

**LOS SECTORES DE ALTA TECNOLOGÍA, BIOTECNOLOGÍA Y AUTOMOTRIZ, DESARROLLO ECONÓMICO E INNOVACIÓN TECNOLÓGICA PARA EL CRECIMIENTO SOCIAL EN AGUASCALIENTES Y JALISCO, MÉXICO**  
**THE SECTORS OF HIGH TECHNOLOGY, BIOTECHNOLOGY AND AUTOMOTIVE, ECONOMIC DEVELOPMENT AND TECHNOLOGICAL INNOVATION FOR SOCIAL GROWTH IN AGUASCALIENTES AND JALISCO, MEXICO**

---

Ruth María Zubillaga Alva<sup>1</sup>, Juan José Huerta Mata<sup>2</sup> y Adriana Cordero Martín<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Maestra en Gestión Pública por la Universidad de Guadalajara, Coordinadora de Tutorías del Departamento de Administración, profesora de asignatura en las áreas de Administración y Recursos Humanos de C.U.C.E.A.- Universidad de Guadalajara.

<sup>2</sup>Doctor en Administración por la Universidad Autónoma de Querétaro, profesor de tiempo completo del Departamento de Administración de la Universidad de Guadalajara.

<sup>3</sup>Maestra en Administración por la Universidad de Guadalajara, profesora de tiempo completo del Departamento de Administración C.U.C.E.A.- Universidad de Guadalajara. martin\_cordero@live.com.mx

**Recibido:** 09/08/2017

**Aceptado:** 01/12/17

## **RESUMEN**

El desarrollo de la innovación y la tecnología es impulsada por tres sectores; electrónica, biotecnología y automotriz que han marcado la pauta a nivel mundial, mostrando beneficios económicos y sociales, en los países y regiones donde se instalan; para fines de este artículo serán abordados dos de ellos; Biotecnología y Automotriz, ambos impulsan el crecimiento constante y facilitan la integración de nuevas formas de trabajar, pero sobre todo en la propiedad industrial a partir de la generación de marcas, patentes, formulas y procesos industriales, que por consecuencia proyectan a las organizaciones a convertirse en empresas de clase mundial y transformarse en proactivas a las tendencias por venir en los siguientes años. Particularmente los agrupamientos empresariales alrededor de la biotecnología y el sector automotriz, están a la vanguardia de la innovación y tecnología, ya sea creando alternativas para la salud y la alimentación, encontrando soluciones para enfermedades crónico degenerativas pero sobre todo para nuevas enfermedades, así como también en la producción de alimentos en granjas en la biotecnología, diseñando sistemas inteligentes para automóviles en sus dispositivos de manejo, localización, control de combustible y operación en su conjunto en el sector automotriz; esa razón incorpora a empresas de diferentes tamaños, así como organismos de gobierno e instituciones educativas propiciando un ambiente favorable para obtener beneficios conjuntos. Sin embargo no siempre el impulso a la innovación y la tecnología permite llevar a cabo procesos de transferencia de conocimientos, se requiere de una articulación efectiva en la que la misión y visión, aún individual pueda ser mirada en conjunto por todas las organizaciones que forman parte de ambos sectores para formar estrategias de asociatividad que permita enfilaslas a la sustentabilidad de negocios y armonizar con la sociedad para que sus beneficios económico sean para todos sus integrantes.

**Palabras clave:** Alta Tecnología, Biotecnología, Sector Automotriz, Transferencia de conocimientos.

## **ABSTRACT**

The development in Innovation and technology is very important for three sectors that note development or a global scale, electronic, biotechnological and automotive. These show economics and social benefits in respective regions and countries where found. For the purposes of this paper, he will focus on two of these sectors-high tech, biotechnology and automotive sectors. These areas are constantly growing and facilitate the integration of new forms of employment especially in industrial properly though brands, patents, forms industrials process and others, shaving organizations becoming world - class enterprises poised to gear coming years. Clusters around the biotechnological and automotive sectors in particular are a vanguard of innovation and technology, creating alternatives for the health and growth alimentation in biotechnology founding solutions for chrome degenerative and more illnesses new illnesses' and also in agricultural food production for control in the automotive sector, in the design for intelligent systems in cars such as, GPS, fuel control and operation in general. For this reason, all types of enterprises of different sizes, public organizations and schools of high or education, create a favourable, environment for benefits in these sectors. However, the impulse for innovation's technology does not always bring transferable knowledge by itself, it also requires and effective is clear mission and vision, and each individual component must also be viewed as part of all organizations forming the strategic sector with its benefits increasing business sustainability and harmonize for its society's collective and individual benefits.

**Key words:** High Tech; Biotechnology, Automotive, Transference Knowledge's

## **INTRODUCCIÓN**

La Alta tecnología marca la pauta a nivel internacional para el desarrollo de la innovación y la tecnología incluso en las industrias del sector primario, es por ello que surgen una serie de cuestionamientos: ¿Qué es alta tecnología? ¿Qué características tienen las industrias que producen tecnología? ¿Qué sectores industriales hacen uso intensivo de la tecnología? (Mohr, 2005). No existe una definición precisa sobre lo que es el concepto de alta tecnología, sino que más bien se realiza por enumeración exhaustiva de las ramas, productos y servicios que son considerados de alta tecnología, incluso se puede decir que existen tantas definiciones como personas hayan estudiando el tema (Mohr, 2005; Viardot, 2004; Ine, 2002; Santos, 2000:5; Oak, 1988). En términos generales, los sectores y productos que constituyen la denominada alta tecnología se pueden definir genéricamente como aquellos que dado su grado de complejidad requieren un continuo esfuerzo de investigación e innovación y una sólida base tecnológica (INE, 2002).

Por lo que es necesario que las empresas generen una dinámica orientada a fomentar su capacidad de innovación y tecnología; por lo tanto, las organizaciones que incorporan la innovación a sus procesos y adoptan una actitud abierta a la tecnología para producir cambios se posicionan mejor en el mercado pues cada día lo demanda la globalización de los mercados, siendo una característica importante de las empresas de clase mundial.

## MARCO TEÓRICO

Butler, aplicó la teoría evolucionista a la historia de la técnica, a través del uso de metáforas, a fin de no forzar la analogía entre el mundo orgánico y el mundo artificial. Así, es obvio que los artefactos técnicos no se perfeccionan a través de procesos de selección natural, como ocurre en la evolución biológica. Algunos de los primeros defensores del evolucionismo tecnológico fueron Pitt-Rivers, Gilfillan, Ogburn, y otros como lo menciona Leonardo Ordoñez, 2009, expresan que el perfeccionamiento de las máquinas obedece a un proceso de selección inconsciente llevado a cabo por los seres humanos. Cada pequeña mejora que un artesano introduce en un artefacto contribuye en alguna medida al progreso técnico y a la diversificación. Es por ello que a través de la historia la tecnología se ha ido transformando como lo muestra la Figura 1:

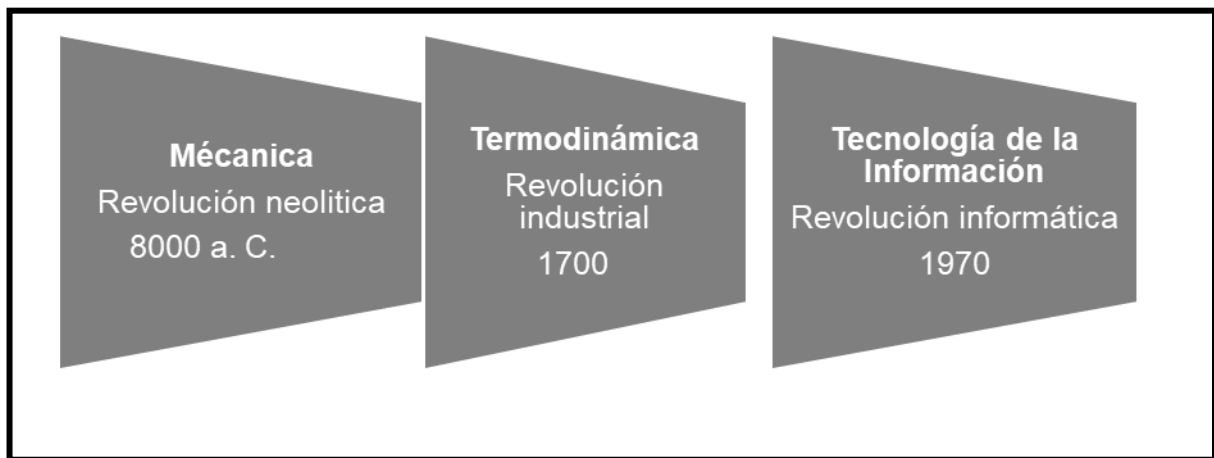


Figura 1. La tecnología a través de la línea del tiempo. Fuente: Elaboración propia, con datos históricos 2014

Por ello desde 1970 a la fecha la tecnología de la información es una acción aceleradamente dinámica en las diversas actividades desde el sector primario, secundario y de servicios. Así, puede decirse que son las relaciones entre los tipos de tecnología y el predominio de una u otra lo que define el sistema tecnológico de una sociedad. En este contexto, hay que advertir que las actividades humanas pueden modificar de modo radical sus rutinas y sus procedimientos cuando su base tecnológica cambia.

La tecnología y la innovación son dos aspectos que necesariamente están inmersos en las empresas de Alta Tecnología, particularmente en la Biotecnología y en el Sector Automotriz, ya que sin ellos no podrían estar a la vanguardia de los

procesos internos y de adaptarse a las necesidades del mercado y de los clientes que demandan productos cada vez más novedosos.

El concepto de Tecnología, aunque es entendido como el uso de nuevas técnicas, herramientas y tecnología de maquinaria (Katz, 1988), tiene una interpretación más amplia, se define como la organización y aplicación del conocimiento para el logro de fines prácticos, incluye manifestaciones físicas como las máquinas y herramientas, pero también técnicas intelectuales y procesos utilizados para resolver problemas y obtener resultados deseados, (Katz, 1988).

Así por ejemplo al adquirir una computadora además de la máquina en sí, se requiere programas para poder utilizar sus aplicaciones, pero algo más importante es la capacitación y entrenamiento que tome quien la operará; en un hospital la actualización y variedad de los instrumentos y equipo para lograr utilizarlos para mejorar la salud se requiere la habilidad, conocimientos y destrezas de los médicos, enfermeras y personal de apoyo que podrán trabajar en los pacientes para sanarlos. Por lo tanto, el término Tecnología está presente prácticamente en todas las actividades del ser humano. Para los sectores de alta Tecnología Biotecnología y Automotriz, es un elemento indispensable en su desarrollo en el presente y lo será para el futuro.

Por otro lado, la Innovación, según el Manual de Oslo (2005: 58), es la introducción de un nuevo, o significativamente mejorado, producto (bien o servicio), de un proceso, de un nuevo método de comercialización o de un nuevo método organizativo, en las prácticas internas de la empresa, la organización del lugar de trabajo o las relaciones exteriores. Entonces, la innovación ha propiciado el desarrollo de Pymes en algunos países del mundo, ya que representan la oportunidad de participar en mercados internacionales con cierta ventaja competitiva; sin embargo, un porcentaje importante de este segmento de unidades económicas sólo participa en la cadena de suministros, es un eslabón simplemente o sirve de pivote para que alrededor de ellas se desarrollen empresas de otros tamaños y con distintas actividades.

La innovación ha sido estudiada en los últimos años por diferentes investigadores, quienes han intentado clarificar qué es y las actividades que incluye. Cumming (1998), Johanssen et al. (2001) y Damanpour (1996) la definen como la creatividad y la aceptación de riesgos al adoptar cambios incrementales como la introducción de nuevos bienes y servicios, nuevos métodos de producción, creación de nuevas marcas, uso de nuevas fuentes de suministros y creación de nuevas formas de organización. Damanpour (1996) propone que la innovación incluye, además, iniciativas en las empresas como el mejoramiento de los productos, procesos o procedimientos principales para acrecentar el valor y rendimiento de los productos o procesos. Otros estudios, como los Tidd et al. (2001) y Mole y Elliot (1987), distinguen entre innovaciones radicales, como el avance en conocimiento y, por lo tanto, el desarrollo de nuevos productos y procesos, y el incremento de la innovación mediante mejoras en los productos, procesos y servicios.

La revisión de la literatura que hace Bhaskaran respecto de la innovación analiza diferentes perspectivas. En primer lugar, qué es y qué no es la innovación y cómo puede ser medida y cuantificada la conducta de innovación (Avermaete et al., 2003; Johanssen et al., 2001; McAdam y Armstrong, 2001). Algunos estudios anteriores (Kotabe y Swan, 1995; Tushman y Nadler, 1986; Moguee y Schacht, 1980; Ansoff y Stewart, 1967) han discutido acerca de la innovación en el contexto de una nueva tecnología o la invención de un paradigma. Otros estudios, como el de Herbig y Palumbo (1994) distinguen entre innovación e invención y proponen que la invención es el primer modelo de trabajo de la tecnología; asimismo, plantean que la orientación hacia la innovación puede estar determinada por el análisis de la rapidez con que las organizaciones adoptan las nuevas ideas, prácticas o productos. Se trata de estudios que contrastan la temprana adopción de ideas, prácticas o productos que indican una gran orientación a la innovación, comparada con la tardía adopción de ideas, prácticas o productos. Miles y Snow (1987) y Snow y Herbiniak (1980) concluyeron que la rapidez de la diversificación en los productos o mercados es una medida usual de orientación a la innovación; las firmas que se diversifican rápidamente son más innovadoras que aquellas que se diversifican de manera lenta.

Según Bhaskaran (2006), la innovación es como una experimentación estratégica vinculada con una conducta de toma de riesgos. Actividades como la introducción de nuevos productos diferenciados, extensión de líneas de productos, desarrollo e implementación de estrategias para entrar en el mercado (geográficas y nuevos segmentos de mercado), identificación y desarrollo de nuevas fuentes de suministro (importadas y domésticas), creación de nuevos formatos de venta (e-business, franquicias) y nuevas formas de organización (agregar valor a los socios y redes de negocios).

Gordon y McCann (2005) señalan que el término innovación se usa frecuentemente en una variedad de maneras y contextos. Muchos de ellos coinciden en cierto sentido, pero también algunos son contradictorios. La innovación es diferente de la pura invención; involucra la implementación exitosa de nuevos productos, servicios o procesos; todas estas actividades están vinculadas con el éxito comercial.

En términos generales, si se combinan innovación y tecnología es posible considerar el concepto de innovación tecnológica que es la introducción comercial de nuevos productos, servicios, o procesos obtenidos a partir de la creación de conocimiento sobre los medios empleados (COTEC, 2003) La innovación tecnológica puede ser clasificada según los siguientes puntos de vista (INE, 2004):

1. Innovación en productos (consiste en producir y comercializar nuevos productos o servicios –innovación radical– o productos ya existentes mejorados –innovación gradual–).
2. Innovación de procesos (corresponde a la instalación de nuevos procesos de producción que por lo general mejorarán la productividad, la racionalización de la fabricación y, por consiguiente, la estructura de costes).

Es preciso que la ciencia y la tecnología tengan resultados concretos, que sean un motor de la economía, que resuelvan problemas sociales” a través de las innovaciones que permitan optimizar beneficios y fortalecimiento del sistema científico, mejores salarios, así como infraestructura que aporte a la obtención de la generación de conocimiento.

## **SECTOR BIOTECNOLOGÍA**

Para adentrarse más en el tema de estudio es importante conocer el término etimológico de biotecnología que proviene del latín “bios” que significa vida y tecnología que es una palabra compuesta de origen griego, formado por las palabras techne que es “arte, técnica u oficio”, y logos “conjunto de saberes”, en algunos medios se define como el estudio científico de estos métodos y sus aplicaciones.

Una definición de biotecnología aceptada internacionalmente es la siguiente: La biotecnología se refiere a toda aplicación tecnológica que utilice sistemas biológicos y organismos vivos o sus derivados para la creación o modificación de productos o procesos para usos específicos según la (Convention on Biological Diversity, Article 2. Use of Terms, United Nations. 1992).

La biotecnología es la tecnología basada en la biología, especialmente usada en agricultura, farmacia, ciencia de los alimentos, medio ambiente y medicina. Se desarrolla en un enfoque multidisciplinario que involucra varias disciplinas y ciencias como biología, bioquímica, genética, virología, agronomía, ingeniería, física, química, medicina y veterinaria entre otras. Tiene gran repercusión en la farmacia, la medicina, la microbiología, la ciencia de los alimentos, la minería y la agricultura entre otros campos. Probablemente el primero que usó este término fue el ingeniero húngaro Károly Ereki, en 1919, quien la introdujo en su libro Biotecnología en la producción cárnica y láctea de una gran explotación agropecuaria.

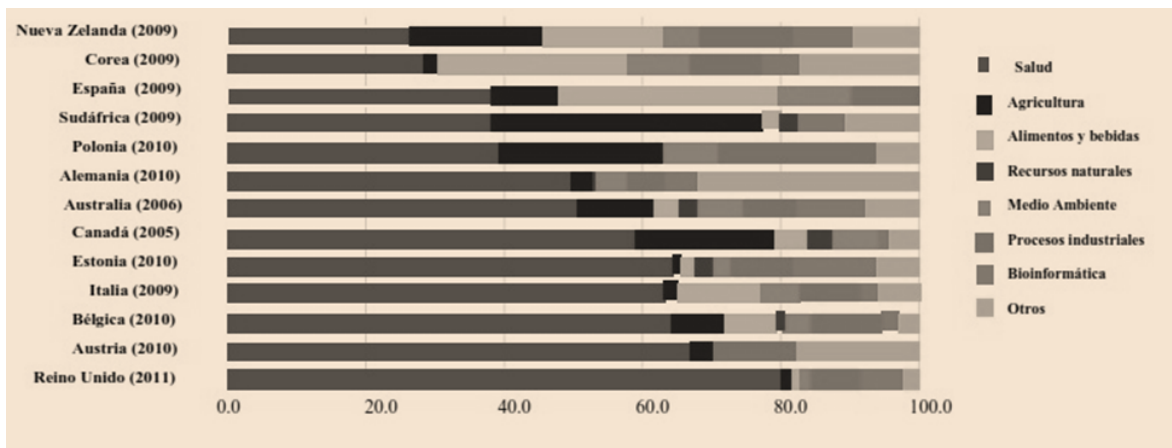
Según el Convenio sobre Diversidad Biológica de 1992, la biotecnología podría definirse como "toda aplicación tecnológica que utilice sistemas biológicos y organismos vivos o sus derivados para la creación o modificación de productos o procesos para usos específicos".

El Protocolo de Cartagena sobre Seguridad de la Biotecnología del Convenio sobre la Diversidad Biológica define la biotecnología moderna como la aplicación de: Técnicas in vitro de ácido nucleico, incluidos el ácido desoxirribonucleico (ADN) recombinante y la inyección directa de ácido nucleico en células u orgánulos, o la fusión de células más allá de la familia taxonómica que superan las barreras fisiológicas naturales de la reproducción o de la recombinación y que no son técnicas utilizadas en la reproducción y selección tradicional.

La biotecnología tiene aplicaciones en importantes áreas industriales como lo son la atención de la salud, con el desarrollo de nuevos enfoques para el tratamiento

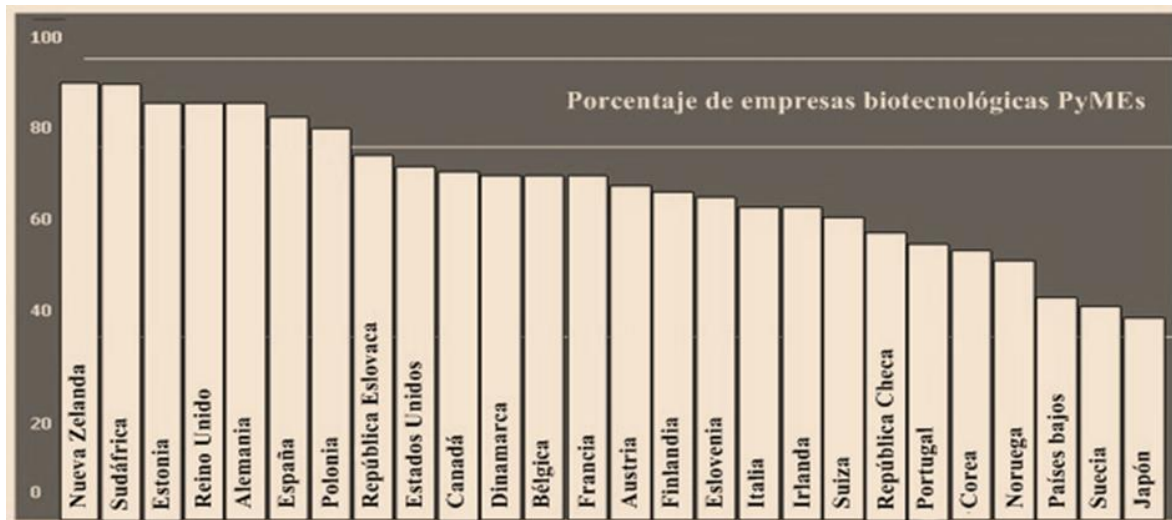
de enfermedades; la agricultura con el desarrollo de cultivos y alimentos mejorados; usos no alimentarios de los cultivos, como por ejemplo plásticos biodegradables, aceites vegetales y biocombustibles; y cuidado medioambiental a través de la biorremediación, como el reciclaje, el tratamiento de residuos y la limpieza de sitios contaminados por actividades industriales. A este uso específico de plantas en la biotecnología se llama biotecnología vegetal. Además, se aplica en la genética para modificar ciertos organismos.

Alemania, Estados Unidos de Norteamérica, Australia, Cánada, Reino Unido, Italia y Bélgica son algunos de los países que lleven la delantera en el área de biotecnología y su inversión en investigación y desarrollo en el sector industrial ya que actualmente gastan en promedio más de 1,333 millones de dólares anualmente y donde sus principales campos de aplicación a nivel mundial son más en el sector primario como lo es la agricultura y el área de salud; es importante recalcar que en el Reino Unido, Austria, Bélgica, Italia y Estonia entre otros países tienen una ventaja importante en el sector salud y su desarrollo biotecnológico puesto que más del 60% de sus empresas biotecnológicas están dedicadas a ello en esa zona del mundo, dicho detalle se presenta en la gráfica 1.



Gráfica 1 Empresas biotecnológicas en países seleccionados, por campo de aplicación. Fuente: Datos más recientes de OCE DE 2011

A nivel mundial la mayoría de las empresas biotecnológicas cuentan con por lo menos 50 empleados lo que quiere decir que son pequeñas y medianas empresas, por mencionar en la Unión Europea, en Nueva Zelanda, Sudáfrica, Reino Unido, Estonia, Alemania, Polonia y España más del 80% de sus empresas son Pymes y en el caso de Japón un 40 % son Pymes, como se indica en la gráfica 2.



Gráfica 2 Participación de PyMEs biotecnológicas en principales países. Fuente: Datos más recientes, publicados por OCDE 201

Como parte de la biotecnología es importante mencionar que en el ámbito de patentes, Estados Unidos es el responsable del 41.5 % de registros vía Tratado de Cooperación en materia de Patentes (PTC que tienen importancia a nivel mundial), seguido de Japón con un 12%, Alemania con un 7% y Francia con un 5%; en el caso de China solo aporta el 2 % y Brasil un 0.38% donde desafortunadamente solo México aporta el 0.1%; aunque cabe recalcar que China está realizando grandes inversiones en biotecnología (Figura 2).

Resulta avasallador que tanto el gobierno, como la industria, la sociedad y la academia trabajen conjuntamente para mejorar las condiciones nacionales donde la biotecnología pueda desarrollarse; siempre consciente de que cualquier tecnología trae riesgos consigo de los cuales se muestran ya después de que son introducidos en el mercado con modificaciones genéticas.

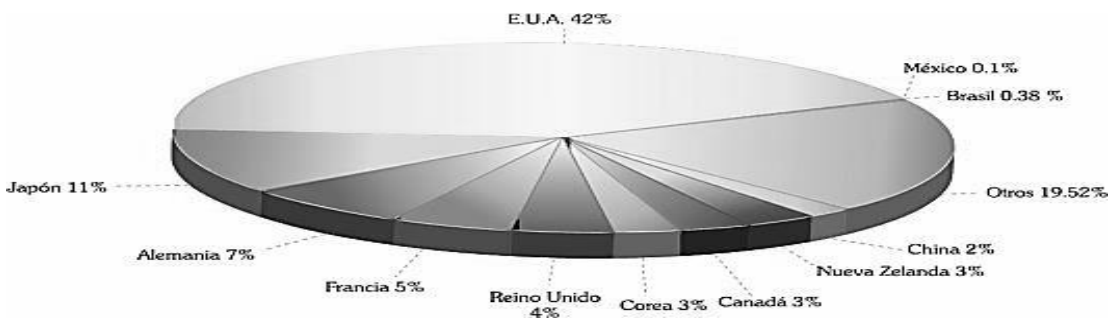


Figura 2 Participación por países de patentes biotecnológicas vía PCT, países seleccionados. Fuente: Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE) 2011

La Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE) predice que para años futuros hacia el 2030 la biotecnología estará detrás del 35% de procesos industriales; del 50% de la producción agrícola y del 80% de la obtención de medicamentos por lo que en ese escenario es necesario estar atentos para buscar nuevas oportunidades sustentables del desarrollo de esas industrias.



En México a finales de la década de los 70's se empezó a considerar a la biotecnología como parte del desarrollo económico y el cual tendría grandes repercusiones positivas como un motor de crecimiento; aunque este proceso se ha dado lentamente se avanza con grandes esfuerzos. Actualmente existen en el país cerca de 200 líneas de investigación dedicadas a biotecnología, importantes instituciones especializadas desarrollan protocolos relacionados con esta actividad, tales como el Instituto de Biotecnología de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), el Centro de Biotecnología Aplicada (CIBA), la Unidad Profesional Interdisciplinaria de Biotecnología (UPIBI); el CINVESTAV del Instituto Politécnico Nacional, y el Centro de Biotecnología de Monterrey entre otros.

Un reto importante lo representa el estímulo a la propiedad industrial, que desafortunadamente en México como Brasil están muy por debajo en el registro de patentes, comparativamente con otros países a nivel internacional, aunque se realice investigación no es tangible en todas sus áreas a corto plazo; del año 2002 a la fecha en el área de clases de la Clasificación Internacional de Patentes (CIP) para aspectos biotecnológicos, se estableció que de 1709 fichas en el Instituto Mexicano de la Propiedad Industrial (IMPI) únicamente 28 es decir el 1.6% del total corresponde a inventores mexicanos; por ello es de suma importancia la vinculación de la Universidad, Empresa y Gobierno para el diseño, asesoría y seguimiento de estrategias para la protección intelectual seleccionando líneas de investigación en este sector y posterior registro de las patentes que surjan.

Cabe mencionar que en nuestro país existe una centralización importante de investigación biotecnológica en ciertas entidades de la República Mexicana, como el Distrito Federal, Cuernavaca, Monterrey y Guadalajara, los proyectos de investigación que se llevan a cabo están dirigidos principalmente por instituciones de educación superior, sin embargo también hay empresas que han aportado un impulso relevante a esta industria como lo es el Instituto Bioclon, Laboratorios CryPharma, Probiomed, PISA, y Farmacéutica Rayere.

## **METODOLOGÍA**

Los objetivos planteados en esta investigación son:

- Revisar el marco teórico de la Innovación y tecnología en el marco de los sectores de alta tecnología
- Establecer las características de operación del sector biotecnológico y sector automotriz
- Analizar las manifestaciones de ambos sectores en las entidades federativas de Aguascalientes y Jalisco, México.

El enfoque utilizado en este artículo es cualitativo que permite utilizar información sin restringir la interpretación de los datos y las opiniones vertidas utilizando dos herramientas, el análisis de contenido revisando información relacionada a la Biotecnología y al Sector Automotriz y entrevistas con actores clave de los sectores mencionados.

En términos generales, los estudios cualitativos involucran recolección de datos por medio de técnicas que no pretenden medir ni asociar las mediciones con números, recurren a técnicas como observación no estructurada, entrevistas abiertas, revisión de documentos, discusión en grupo, evaluación de experiencias personales, inspección de historias de vida, análisis semántico y de discursos cotidianos, interacción con grupos o comunidades e introspección.

El análisis de contenido, Krippendorff (1980) es el conjunto de procedimientos interpretativos de productos comunicativos (mensajes, textos o discursos) que proceden de procesos singulares de comunicación previamente registrados, y que, basados en técnicas cuantitativas, en el caso de este artículo cualitativas (lógicas basadas en la combinación de categorías) tienen por objeto elaborar y procesar datos relevantes sobre las condiciones que puedan darse para su empleo posterior, permite a partir de ciertos datos inferencias reproducibles y válidas que puedan aplicarse a su contexto. En el caso particular de este artículo fue utilizada para revisar documentos oficiales relacionados con el sector biotecnología y sector automotriz, así como artículos científicos de bases de datos.

La entrevista fue utilizada para abordar a actores importantes de los sectores analizados, líderes de empresas de biotecnología y automotrices, empleando una guía de entrevista que incluyó preguntas generales relacionadas con la participación de sus empresas en el desarrollo económico y social de las Entidades investigadas.

## **RESULTADOS**

### **1. SECTOR BIOTECNOLOGÍA**

En México las principales aplicaciones de la Biotecnología se encuentran en la industria alimenticia y farmacéutica, ya que es un mercado estable, cuya participación es 17% del PIB manufacturero, algunos procesos de última generación en este sector también contribuyen mitigando impactos negativos al medio ambiente. En Jalisco particularmente, especialistas en salud pública que trabajan para Universidades y Empresas, realizan constante investigación biotecnológica para crear una mayor conciencia en los ganaderos, debido a las exigencias para empresas empacadoras de carne que deben garantizar, sanos procedimientos de transformación, pero sobre todo la conveniencia de ajustarse a las normas establecidas que rigen los alimentos de alta calidad así como en los rastros TIF (tipo inspección federal), que procesan carne de exportación por lo que el uso de la Tecnología en estos procesos en donde intervienen animales vivos para posteriormente ser transformados para el consumo humano es de vital importancia.

En Tonalá, Jalisco existe un rastro con reconocimiento a nivel internacional ya que los procesos para la preparación de productos cárnicos son de máxima calidad, así como su sanidad; lo que lo ha convertido en estos tiempos en un valor

agregado, por lo tanto, el producto que no tenga sanidad no puede competir con éxito en los mercados internacionales por lo que resulta necesario de manera constante innovar e invertir para mejorar.

Un ejemplo de desarrollo empresarial en el área de biotecnología, lo representa el grupo Dow AgroSciences empresa que comenzó en 1989 como una unión formada entre el Departamento de Productos Agrícolas de Dow Chemical Company y la Planta Científica de Eli Lilly and Company, dando como resultado la creación de Dow Elanco. Sus oficinas centrales se encuentran en Indianapolis, Indiana, Estados Unidos; Dow AgroSciences de México se encuentra en Guadalajara, Jalisco, de ahí se derivan actividades hacia el interior de la República Mexicana, Centro América y el Caribe. Dow AgroSciences, es una compañía de clase mundial que aplica soluciones químicas, biológicas y genéticas para la Agricultura y necesidades de mercados especiales.

Por su parte el Sector Educativo ha impulsado desde hace algunos años al Centro de Investigación y Asistencia Tecnológica y Diseño del Estado de Jalisco CIATEJ, el cual ya tiene importantes pedidos para la producción de agave con proyectos de micro propagación; de la misma forma el Instituto Tecnológico Agropecuario de Tlajomulco, trabaja algunas aplicaciones biotecnológicas en el sector agrícola; ambos cuentan con recursos de la Secretaría de Educación Pública, propiciando una interacción directa con el sector empresarial, con empresas como Biogea, ubicada en Sayula, Jalisco.

Es importante señalar que, en el Estado de Jalisco, en los municipios de Autlán, Arandas, Atotonilco, Sayula, La Barca y Tlajomulco, se emplean técnicas biotecnológicas para la siembra de soya, papa, tomate, chile y maíz, propiciando la participación de los tres sectores, educativo, empresarial y gobierno, a partir de la producción de microorganismos genéticamente modificados. Aunque en la mayoría de los casos los casos de éxito se encuentran en las ciudades medias y zonas rurales de Jalisco es importante comentar que todas juegan un papel esencial sus localidades para sus ventas y la mejora de los productos del campo. Entre las empresas e instituciones se encuentran: Semillas Híbridas S.A. de C.V., CINVESTAV, CIBA-GEIGY mexicana, DNA Plant Technology y Asrow.

En el caso de Monsanto con presencia en Jalisco, obtuvo por lo menos el 38% de los permisos para cultivar transgénicos, por medio de la misma empresa y sus filiales como son Asgrow y Calgene. Así, Monsanto tiene cultivos de transgénicos de jitomate, algodón, soya, maíz, tomate, papa, calabacita, canola y calabaza; y sus inversiones han estado además de Jalisco, en Sinaloa, Coahuila, Tamaulipas, Nayarit, Sonora, Baja California, San Luis Potosí, Veracruz, Nuevo León, Chiapas, Baja California Sur, Chihuahua y Guanajuato. Cuenta con tecnología innovadora que excede las necesidades del mercado y mejora la calidad de vida de la creciente población mundial, a través de un responsable control de plagas, apoyando la producción abundante de alimentos nutritivos y el uso de plantas como recursos agrícolas renovables para producir productos agrícolas nuevos y mejorados.

Sus productos, están basados en tecnología innovadora, mejoramiento continuo y valor agregado para sus clientes. Los principales segmentos de mercado en los cuales participan son: Granos básicos, maíz, soya, algodón, arroz, frutas y vegetales, horticultura, ornamentales, potreros, y forestales entre otros.

Además, son uno de los líderes tecnológicos en el control de plagas urbanas., cuenta con herbicidas, fungicidas, insecticidas para protección de cultivos, entre ellos destacan productos naturales a base de fermentaciones de bacterias de suelo, productos para control de plagas urbanas e industriales, con innovadores sistemas a base de reguladores de crecimiento.

La Biotecnología en Aguascalientes ha desarrollado algunas aplicaciones en el sector agrícola y farmacéutico, en el caso del primero de ellos, la AMHPAC (Asociación Mexicana de Horticultura Protegida) que cuenta con 284 miembros; en donde las principales aplicaciones se dan con la producción, envasado y distribución, comercialización de hortalizas producidas en invernaderos, malla de sombra y macro túneles de México; los empresarios han buscado el apoyo del Gobierno del Estado realizando vínculos con otros países que buscan mejorar a través de proyectos en ese sector en la cual participa la Embajada de Holanda en México.

Así mismo el Gobierno del Estado está impulsando el Proyecto Estratégico de Red Agro logística y Agro parque denominado Agrósfera, en coordinación con investigadores de la Universidad de Wageningen de Holanda, para tropicalizar el modelo de Agricultura.

Otro ejemplo en el Estado de Aguascalientes se puede encontrar en la empresa "La Huerta", se especializa en el procesamiento de frutas y verduras congeladas considerándose una de las empresas más importantes en el sector de alimentos en México. La Huerta ofrece productos congelados a nivel mundial, con un enfoque en México y Estados Unidos. Con el fin de ampliar la gama de productos y hacer realidad su objetivo de productos cultivados duraderos, ha desarrollado un plan para producir vegetales en sus propios invernaderos.

Un dato de éxito en Aguascalientes es también la producción de durazno la cual ha tenido un repunte con un mayor rendimiento por hectárea, considerando el proceso, producto, la mercadotecnia y la organización como se muestra en la tabla no. 1

Innovación de proceso	Innovación de producto	Innovación de mercadotecnia	Innovación de organización
1.Siembra: Selección de materiales criollos. Mejoramiento genético	Agregación de valor a través del cepillado y selección	Ampliación de puntos de venta a mercados regionales y supermercados	Conformación del Consejo de Productores de Durazno
2.Desarrollo del cultivo: Porta		Ampliación de puntos	

injertos resistente a pudrición, fertirrigación, manejo fitosanitario, Mallas antigranizo, Cañones antigranizo, Torres prevención de heladas.  3. Beneficiado: Seleccionadora electrónica mecánica y manual.		de venta a mercados regionales y supermercados  Presentaciones en  Caja de cartón 12kgs, Charola de 5 kgs, Clasmshell de 2.5 kgs,  Clasmshell de 1 kg,	
--	--	--	--

Tabla 1 Clasificación de las innovaciones 2015 (Oslo,2005). Fuente: Manual Oslo 2005, Programa Elaboración de Casos de Éxito de Innovación en el sector Agroalimentario, Fundación PRODUCE Aguascalientes

La incorporación de innovaciones dentro del Consejo de productores de Durazno de Aguascalientes A.C, se identifican en el proceso productivo “antes” y “después” de su implementación, obteniéndose de esta manera el “Mapa de Innovaciones” de la figura 3, donde se señalan las tecnologías que han generado un valor al proceso de producción del durazno, tal como se muestra enseguida.

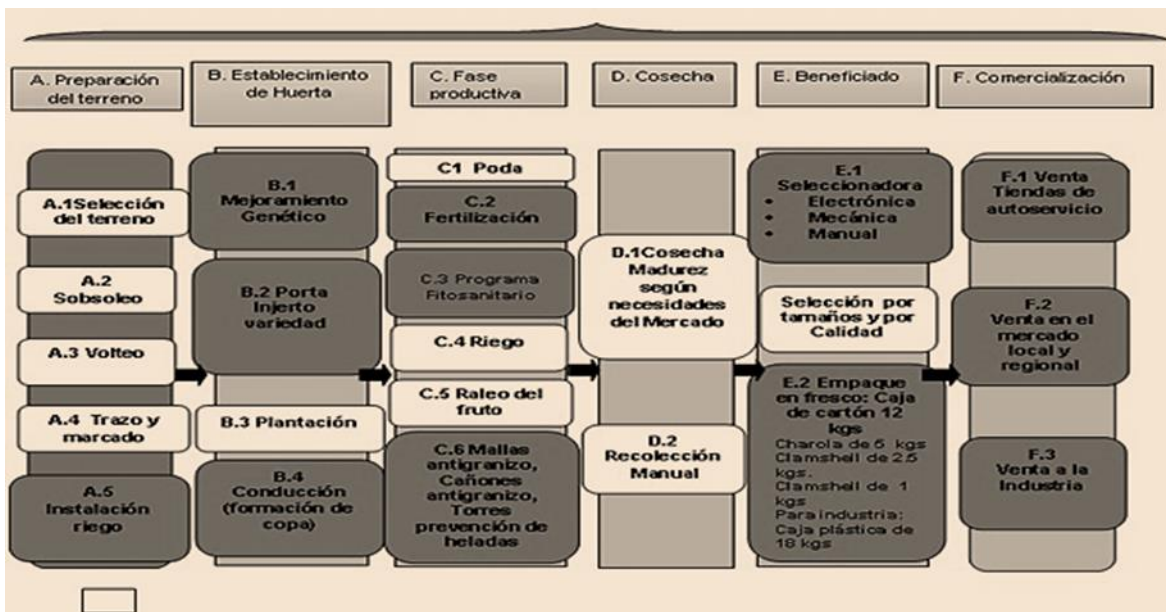


Figura 3 Mapa de innovaciones del proceso productivo del Durazno. Fuente: Elaboración conforme a Metodología IICA 2010, con información proporcionada por productores de Durazno, Fuente: Programa Elaboración de Casos de Éxito de Innovación en el sector Agroalimentario, Fundación PRODUCE Aguascalientes

Las innovaciones que se han adoptado se resumen a un manejo integral de huertos complementado con estrategias agresivas de mercadotecnia, todo en un marco de organización de productores dentro del Consejo Estatal y Nacional del producto en cuestión; desde la selección de terreno, instalación de riego, mejoramiento genético, hasta las prácticas adecuadas dentro de la fase productiva como lo son: La poda, fertilización, control de plagas, riego, aclareo del fruto, hasta la cosecha.

La descripción de estas se basa en la información proporcionada por los propios productores, así como de los investigadores y técnicos de las instituciones participantes, a través de la metodología de talleres participativos, entrevistas directas y reuniones, principalmente.

La Fundación Produce Aguascalientes, la Universidad Autónoma de Aguascalientes(UAA) el Instituto Nacional de Investigaciones Forestales Agrícolas y Pecuarias (INIFAP), el Colegio de Posgraduados (COLPOS), así como la Secretaria de Desarrollo Económico y la Comisión Para el Desarrollo Agropecuario del Estado de Aguascalientes (CODAGEA), son los actores en este caso de éxito, los cuales interactúan en el “Modelo de Gestión de la Innovación”, que muestra cómo se genera la demanda de tecnología, investigación y transferencia tecnológica, para finalmente adoptarla en el grupo objeto de estudio; la figura 4 representa dicho modelo.

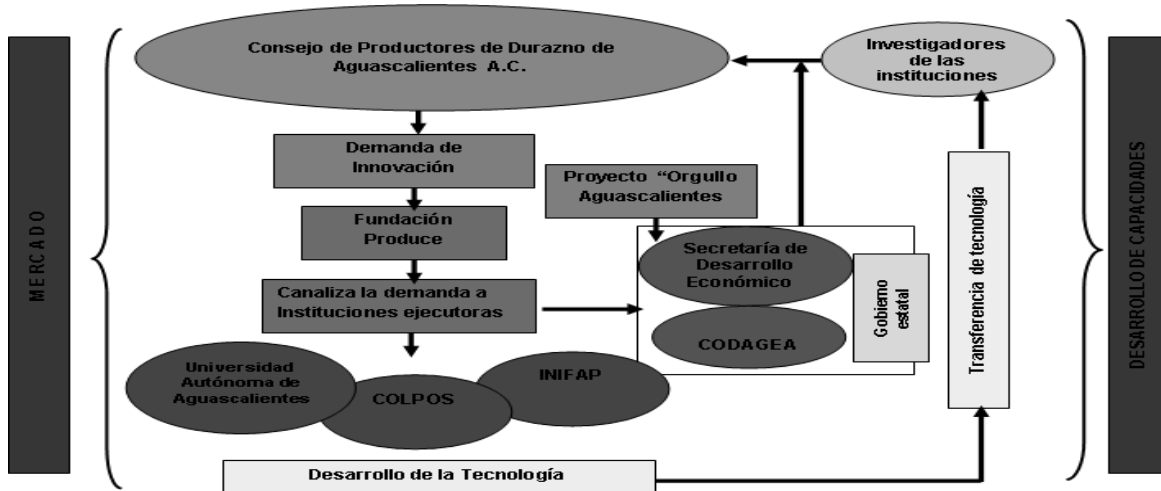


Figura 4 Modelo de Transferencia de Tecnología. Fuente: Programa Elaboración de Casos de Éxito de Innovación en el sector Agroalimentario, Fundación PRODUCE Aguascalientes

Mediante el análisis de estos actores involucrados, se define un “Mapa de impactos” de las innovaciones adoptadas, mismos que son el resultado tangible sobre un aspecto específico dentro del proceso de producción, beneficiado y comercialización del durazno.

En el sector farmacéutico de Aguascalientes el desarrollo de la innovación y la tecnología es relevante en la empresa Productos Farmacéuticos Chinoín que cuenta con una planta en esta entidad, la segunda en México que ha ampliado su producción, ya que exporta a Centroamérica y parte de Sudamérica; aunque también comercializa sus productos en Francia, Alemania y Suiza.

Algunos de los productos que elaboran son el ALIN, SEVERIN, ANTIFLU DES, TOPON, TROFERIT y SEPTACIN AMOXI; medicamentos que han logrado posicionarse entre los más recetados en el país, operando en Aguascalientes como un ejemplo mundial en tecnología y competitividad. Sus actividades principales son los productos químicos y farmacéuticos para uso humano (65 por

ciento) y veterinario (35 por ciento) para clientes como el Sistema Nacional de Salud, distribuidores de medicamentos, Janssen y Cilag Farmacéutica. Además, comercializa productos con marca propia, maquila y da servicio de hospedaje a procesos.

## 2. SECTOR AUTOMOTRIZ

La cadena automotriz se caracteriza por su complejidad tecnológica, requiriendo de capacidades de ingeniería, manufactura y gestión de la cadena de suministros. La producción puede dividirse con bastante facilidad en módulos y sistemas principales de carácter electrónico, mecatrónico y mecánico.

Desde inicios de los años ochenta se abrieron plantas productivas en México, en respuesta a los requerimientos de las empresas terminales estadounidenses –las llamadas tres grandes, General Motors, Ford y Chrysler–, integrando a sus cadenas de producción a un gran número de proveedores de autopartes.

La industria automotriz en la República Mexicana abarca un complejo de empresas productoras de vehículos a partir de las plantas que se encuentran distribuidas a nivel Nacional, desde del norte al sur del país.

En la actualidad en las diferentes zonas de desarrollo económico del país se encuentran en total de 21 plantas armadoras de automóviles distribuidas de la siguiente forma: **Chrysler**, tres plantas, Ramos Arizpe, Coahuila, Saltillo, Coahuila y en Toluca, Estado de México; **Fiat**, dos plantas, Saltillo, Coahuila, Toluca, Estado de México; **Ford**, tres plantas, Cuautitlán, Estado de México; Hermosillo, Sonora y Chihuahua, Chihuahua; **General Motors**, cuatro plantas, Ramos Arizpe, Coahuila; Silao, Guanajuato; San Luis Potosí, San Luis Potosí y Toluca, Estado de México; **Honda**, dos plantas, El Salto, Jalisco y Celaya, Guanajuato; **Mazda**, una planta, Salamanca, Guanajuato; **Nissan**, tres plantas, planta Nissan 1 y planta Nissan 2 en Aguascalientes, Aguascalientes y Cuautla, Morelos; **Toyota**, una planta, Tecate, Baja California Norte; **Volkswagen**, dos plantas, Puebla, Puebla y Silao, México. Actualmente se encuentran en proceso de instalación la planta de Audi en San José de Chiapa, Puebla (2016).

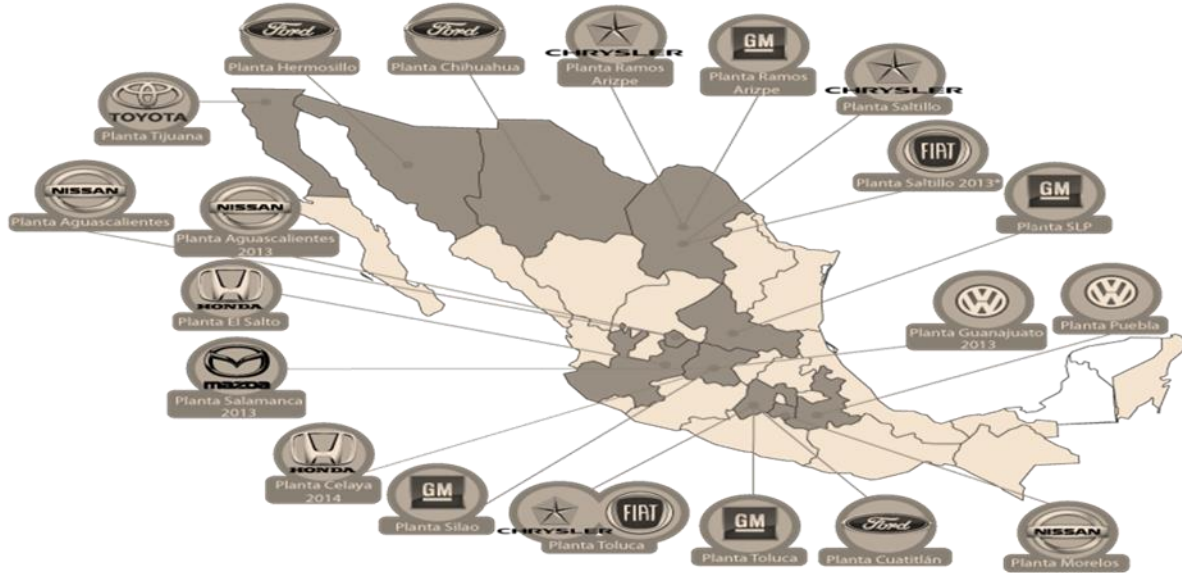


Figura 5 Ubicación de plantas de vehículos ligeros en México. Fuente: Pro México, inversión y comercio, Sector Automotriz en México, Secretaría de Economía abril 2012 con información de la A.M.I.A.

Como se puede apreciar en la figura 5, las plantas armadoras están distribuidas fundamentalmente en dos zonas económicas del país, en el Norte: Baja California, Sonora, Chihuahua, y Nuevo León; y Centro Occidente, Aguascalientes, Estado de México, Morelos, Guanajuato, Jalisco, Puebla y San Luis Potosí; solo tres entidades, Coahuila, Guanajuato y Estado de México concentran el 50% del total de plantas de vehículos ligeros en el país; en el caso de la zona Norte la vecindad con Estados Unidos de Norteamérica facilita la logística para la comercialización y distribución de los automóviles en ese país; así mismo en el caso de Guanajuato y Estado de México, las facilidades que se han otorgado y la creación de centros de logística y distribución como Puerto Interior y la cercanía con la capital de la República hace posible esos procesos.

En el caso de las armadoras de autobuses, camiones y tracto camiones, se encuentran trece plantas distribuidas en la República Mexicana de la siguiente forma (figura 6): **Cummings**, San Luis Potosí, San Luis Potosí; **Dina**, Ciudad Sahagún, Hidalgo; **Hino**, Silao Guanajuato; **Kenworth**, Mexicali, Baja California; **Freightliner**, Saltillo, Coahuila; Freightliner, Santiago Tienquistengo, Estado de México; Freightliner, Garza García, Nuevo León; **International** (Navistar Company), Escobedo Nuevo León; **MAN**, Querétaro, Querétaro; **Mercedes Benz**, Garza, García, Nuevo León; **Volvo**, Querétaro, Querétaro; **Volkswagen**, Puebla, Puebla; **Isuzu**, San Martín, Tepexitlán, Estado de México.



Los Sectores de Alta Tecnología, Biotecnología y Automotriz, Desarrollo Económico e Innovación Tecnológica para el Crecimiento Social En Aguascalientes y Jalisco, México



Figura 6 Ubicación de plantas de camiones en México. Fuente: Pro México, inversión y comercio, Sector Automotriz en México, Secretaría de Economía, abril 2012 con información de la Asociación Nacional de Productores de Autobuses, Camiones y Tracto camiones, A.C.

En el caso particular de Jalisco, desde el año (1985) se instaló en el Municipio de El Salto, Jalisco, municipio conurbado de la Zona Metropolitana de Guadalajara la Planta Automotriz de la empresa Japonesa Honda, provocando beneficios económicos y sociales de la localidad, pero también para los trabajadores y sus familias. Se han ligado a esta empresa proveedores Tier 1, Tier 2, Tier 3, pero siguen dependiendo de suministros directos del país de origen, no se ha podido consolidar un Clúster Automotriz, la innovación y la tecnología se genera desde Japón y solo se exige a los proveedores de distintos niveles su certificación y que constantemente se mejoren suministros y refacciones automotrices.

Sin embargo, a pesar del poco interés de la innovación y tecnología para detonar en las áreas relacionadas en el sector automotriz, recientemente la Empresa Continental intenta detonar este tipo de procesos a través de la instalación de un Centro de Investigación y Desarrollo en la zona de Santa Anita, municipio de Tlajomulco Jalisco, implementando mejoras en los sistemas de seguridad, localización, consumo de combustible, medición en tablero, entre otros.

Empresa	Ubicación	Tipo de Productos y/o servicios
Honda	El Salto, Jalisco	Autos y autopartes
Continental Automotive Guadalajara,	Tlajomulco de Zuñiga, Jalisco	Fabricante y proveedora de componentes electrónicos para autos y camiones como tableros y controladores para motores.
ZF Sachs Suspensión México	El Salto, Jalisco	Suspensiones

HELLA	Guadalajara, Jalisco	Frenos y faros
Euroglass (Cristales Automotrices de Jalisco S.A. de C.V.	Guadalajara, Jalisco	Cristales Automotrices
Jacto de México S. A.	Aguascalientes, Ags	Trasmisiones automáticas
SANOH Industrial de México S.A. de C.V.	Aguascalientes, Ags	Motores y Ensamblés de tuberías
Tachis(Industria de Asiento Superior S.A. de C.V.	Aguascalientes, Ags	Asientos, vestiduras y ensamblés
UNIPRESS de México	Aguascalientes, Ags	Partes estructurales de carrocería
Yorozu	Aguascalientes, Ags	Suspensiones y componentes

Tabla 2 Empresas de la Industria Automotriz en Aguascalientes y Jalisco, tomadas para investigación. Fuente: Elaboración propia con datos de los entrevistados, 2014

## CONCLUSIONES

La innovación y la tecnología son importantes detonadores de crecimiento económico y social en México, Aguascalientes y Jalisco han realizado esfuerzos importantes por impulsar la instalación de organizaciones Automotrices y de Biotecnología que están a la vanguardia en sus procesos productivos de promoción y comercialización, que generan fuentes de empleo directo e indirecto y propician derrama económica que benefician a empresas de diferentes tamaños y sectores, logrando de esta manera un mejor desarrollo humano de la población.

Sin embargo a pesar de la relevancia de su actividad y de sus nexos con empresas y organismos a nivel internacional no han logrado consolidar su actividad creando agrupamientos empresariales como redes o cluster que les permitan visualizar su actividad en conjunto cuyos beneficios se podrían traducir en una mayor transferencia de tecnología, vinculación con diversos sectores para el uso y aplicación de procesos tecnológicos exitosos y que pudiesen a mediano plazo crear una cultura de propiedad industrial para la creación de fórmulas industriales y patentes que lleven a otro nivel tanto a los empresarios como a las autoridades gubernamentales creando una conciencia de actuación de clase mundial.

Es necesario trabajar en el desarrollo de confianza de los involucrados en los diversos sectores que facilite la creación de proyectos colectivos, con un impacto económico pero sobre todo social de efecto duradero creando un cultura de la mejora continua hacia la innovación y la tecnología pero también de bienestar, será conveniente propiciar la integración de la sociedad, gobierno, empresarios y académicos en una nueva perspectiva de hacer negocios como se da en otros

países del mundo que gracias a la suma de esfuerzos permite alcanzar niveles de desarrollo más elevados.

Existen ya organizaciones mexicanas que han logrado integrarse a esta tendencia de alcance global como lo es La Huerta que ha incursionado en el mercado internacional a través de la innovación tecnológica y dejando atrás los paradigmas de la sociedad tradicional Teniendo como resultado una nueva visión de los empresarios mexicanos en el extranjero tanto en el sector primario como en el sector manufacturero.

Al igual en la industria, automotriz, tanto el sector gobierno, el sector empresarial y organismos privados, empiezan a trabajar de forma coordinada para conjuntar esfuerzos y dar un crecimiento en el desarrollo económico social.

## **REFERENCIAS**

- Ansoff, H.I. and Stewart, J.M. (1967). Strategies for a Technology Based Business, Harvard Business Review, November-December, 1967, 71-83.
- Avermaete, T. J., Viaene, E. J., Morgan, and N. Crawford (2003). Determinants of Innovation in Small Food, Firms. European Journal of Innovation Management 6, 1, pp. 8-17.
- Bhaskaran, S. (2006). Incremental innovation and business performance: small and medium-size food enter- small and medium-size food enter small and medium-size food enterprises in a concentrated industry environment Journal of Small Business
- Bribiescas F., Romero I., Solorzano F. (2012) Experience Quality Management (EQM): La administración de experiencias de calidad con la co-creación de valor en la industria manufacturera automotriz en Ciudad Juárez Chihuahua; Revista Internacional Administración y Finanzas Volumen 5 Numero 1
- Butler, Samuel. (1982) Erewhon o Allende a la Montaña, Barcelona. Bruguera.
- Convention on Biological Diversity, Article 2. Use of Terms, Unites Nations, 1992
- Da Silva C., Doyle A., Shepherd, Chakib J.; Miranda S. (2013); Agroindustrias para el desarrollo; Organización de las Naciones Unidas para la alimentación y la agricultura, Roma
- Fundación PRODUCE Aguascalientes, (2010), Caso 1 Consejo de Productores de Durazno de Aguascalientes, A.C.
- Gestión de Proyectos, (2013) Hortisoluciones de Holanda, (Conectando las redes del sector hortícola entre México y los Países Bajos
- González D., Rodenes A. (2011) La influencia del capital relacional, innovación tecnológica y orientación al mercado sobre los resultados empresariales en empresas de alta tecnología . Un modelo conceptual; ISSN 1657-6276

- Gordon and McCann(2005), Innovation, agglomeration and regional development, Journal of Economic Geography, Vol 5 Issue 5, pp. 523-543, Available at SSRN: <http://ssrn.com/abstract=917708>
- Herbig, & Palumbo (1994). Measuring Trade Show effectiveness: an effective exercises?, Industrial Marketing Management 23, 165-70.
- Informe anual de la Fundación COTEC(Tecnología e innovación en España. Informe COTEC 2003. Madrid Fundación COTEC)
- Instituto Nacional de Estadística (INE2004) Encuesta sobre Innovación Tecnológica en las Empresas 2004, España
- Johannesen, J. A., B. Olsen, and G.T. Lumpkin (2001). "Innovation as Newness: What is New, How New, and New to Whom? "European Journal of Innovation Management 4 (1), 21-31.
- Kotabe, M. Swan S.(1995). The role of strategic alliances in high-technology new product development. Strategic Management Journal, 16, 621-636.
- Macías E., Enríquez E., Zepeda E, (2012) Identificación del tipo de Liderazgo en un Centro Automotriz. Un diagnóstico y una crítica. Revista Internacional Administración & Finanzas. Volumen 5 Numero 3
- McAdam, R., and G. Armstrong (2001). "A Symbiosis of Quality and Innovation in SME's: a Multiple Case Study Analysis", Managerial Auditing Journal 16 (7), 394-433
- Mogee, M. E., & Schacht, W. H. (1980). Industrial innovation: major issues system. Issue brief, (1B80005).
- Ordóñez L. (2009) Technological Development throughout History". (English)Areté: Revista de Filosofía. 2007, Vol. 19 Issue 2, p187-209. 23p.
- Snow, C. C., & Hrebiniak, L. G. 1980. Strategy, distinctive competence, and organizational performance. Administrative Science Quarterly, 25: 317-336.
- Stezano P. Federico (2012) Construcción de redes de transferencia ciencia-industria en el sector de biotecnología en México. Estudio de caso sobre las vinculaciones tecnológicas entre investigadores de CINVESTAV Irapuato y LANGEBIO y empresas del sector agro-biotecnológico.
- Tushman, Michael, and D. Nadler. "Organizing for Innovation."California Management Review 28, no. 3 (spring 1986): 74-92.