

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA

Facultad de Contaduría y Administración

Doctorado en Ciencias Administrativas



“Rentabilidad de la industria de Manufactura de Baja California, a partir del análisis de la Eco-Innovación, el desarrollo sustentable y la cadena de suministros.”

Tesis para obtener el grado de Doctor en Ciencias Administrativas,

presenta:

OSCAR ARTURO CHACON ARNOLD

Director de Tesis

EDUARDO AHUMADA TELLO, Ph. D.

Tijuana Baja California México, Marzo 2021

Contenido

CAPITULO I. INTRODUCCION.	6
1.1. Problemática y Justificación.	13
1.2. Objetivos.	18
1.2.1. Objetivo General	18
1.2.2. Objetivos Específicos.	18
1.3. Pregunta de Investigación.	19
1.4. Hipótesis.	19
 CAPITULO II. MARCO TEÓRICO.	 20
2.1. El Manual de Oslo.	20
2.2. Eco-Innovación en México	35
2.3. Marco Legal Mexicano.	39
2.4. Eco-Innovación en Empresas.	43
 CAPITULO III. MARCO CONTEXTUAL	 49
3.1. La Industria Mexicana.	49
3.2. La industria en la Frontera Norte de México.	50
3.3. Industria Automotriz.	54
3.4. El Sector Automotriz en México.	65
3.5. Industria Manufacturera, Maquiladora y de Servicios de Exportación (IMMEX).	68

3.6. El Sector Automotriz y Manufacturero de Baja California.	71
3.6.1. Empresas Relevantes para el Sector Automotriz.	73
3.6.2. Industria manufacturera en Baja California.	74
CAPITULO IV. METODOLOGÍA	76
4.1. MUESTRA Y OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES	76
4.2. Procedimiento de Investigación	79
4.3. Método Estadístico.	80
CAPITULO V. RESULTADOS.	84
5.1. Análisis Descriptivo.	84
5.2. Análisis Factorial.	89
5.3. Modelo Probit.	92
CAPITULO VI. CONCLUSIONES	97
BIBLIOGRAFÍA	104

ÍNDICE DE TABLAS.

Tabla 1. Taxonomía entre Versiones 3 (2005) y 4 (2018) del Manual de Oslo.....	21
Tabla 2. Ejemplos de Eco-Innovación.....	28
Tabla 3. Listado de las categorías de indicadores para la manufactura sustentable.....	30
Tabla 4. Vehículos producidos por Compañía en el 2019.....	64
Tabla 5. Estados con mayores variaciones en el índice de competitividad estatal.....	72
Tabla 6. Operacionalización de las variables.....	77
Tabla 7. Indicadores de Eco-Innovación.....	85
Tabla 8. Indicadores de Desarrollo Sustentable.....	86
Tabla 9. Indicadores de Cadena de Suministros.....	87
Tabla 10. Indicadores de Rentabilidad.....	88
Tabla 11. Descriptivos de variables.....	88
Tabla 12. Comunalidades.....	90
Tabla 13. Varianza Extraída.....	91
Tabla 14. Calculo de parámetros.....	93
Tabla 15. Modelo Replanteado.....	94
Tabla 16. Efectos marginales.....	95
Tabla 17. Matriz de Congruencia.....	97

ÍNDICE DE FIGURAS.

Figura 1. Tipología de la eco innovación.....	23
Figura 2. Tipología de la eco innovación Según Castillo.....	24
Figura 3. Relaciones conceptuales entre la manufactura sustentable y la ecoinnovación...	27
Figura 4. Puntaje del índice de Eco-Innovación por país.....	32
Figura 5. Inversión en I&D en porcentaje del PIB.....	38
Figura 6. Inversión extranjera directa en la región norte 1999-Ene-Jun del 2020.....	53
Figura 7. Distribución de las exportaciones de autos por continente.....	55
Figura 8. Distribución de las importaciones de autos por continente.....	55
Figura 9. Distribución de la producción de automóviles en el mundo.....	57
Figura 10. Tamaño del mercado a nivel mundial.....	57
Figura 11. Pronostico de producción de vehículos para México.....	58
Figura 12. Contenido promedio de materiales de un vehículo.....	61
Figura 13. Pronóstico de fabricación de automóviles en México.....	67

CAPITULO I. INTRODUCCION.

Responsabilidad de las empresas en su impacto en la sociedad, es la nueva definición de responsabilidad social que aporta la Comisión Europea (CE, 2011). La definición anterior permite la reflexión sobre el papel que juegan las empresas en todos sus niveles y tamaños en el escenario actual de crisis mundial; y el análisis de su papel como elemento clave para propiciar la transición a una economía sustentable.

En la misma dirección la Comisión Europea insiste también en la necesidad de que las empresas pongan en marcha procesos encaminados a integrar en sus operaciones cotidianas y estrategias, consideraciones de tipo social, ambiental, éticas, aspectos relacionados con los derechos humanos e intereses de los consumidores. En este sentido se busca que las empresas generen una visión integral de largo plazo y se explore las oportunidades y viabilidad de desarrollar productos, servicios, procesos y modelos de negocios innovadores que contribuyan al bienestar de la sociedad.

En un mundo globalizado y en crisis como el actual, muchas economías alrededor del mundo coinciden en que son muchos los retos económicos, ambientales y sociales que se deben enfrentar, y convergen en la idea de una apuesta por actividades que permitan lograr un desarrollo sustentable que impacte de manera directa en las generaciones actuales y futuras; en este sentido una pieza estratégica para lograr la sustentabilidad es la Eco-Innovación, la cual representa una estrategia para la competitividad y crecimiento económico (OCDE, 2009). Con el reclamo de Eco-Innovación para un futuro sostenible, la estrategia debe alcanzar a las empresas para tener en cuenta aspectos

medioambientales y asegurar crecer de forma sostenible y mantener la competencia en mercados internacionales.

Si bien, el desarrollo sustentable es un tema en el que coinciden las economías como una estrategia prioritaria que asegura la calidad de vida de generaciones futuras, el debate acerca de la definición es aún un tema en la mesa, debido a los distintos enfoques que abordan dicho tema. Desde el punto de vista de la Economía, existen dos posturas divergentes y contrastantes acerca de la concepción de dicho tema, por una parte, la economía ambiental y por otra parte la economía ecológica. La primera postura (Economía ambiental) Define al desarrollo sustentable bajo un sistema de asignación de valor monetario a los recursos ambientales, lo cual en un mercado de competencia perfecta resuelve el problema de asignación de recursos y conduce a una óptima utilización de los recursos ambientales; De modo que en relación con el ambiente lo que se propone es precisamente, asignar precios a los bienes y servicios ambientales para que, a través del sistema de mercado, se distribuyan de manera eficiente (Azqueta, 1994).

Sin embargo, el valor monetario expresa las preferencias de consumo, por lo tanto, los bienes y servicios ambientales pueden tener diferentes valores según las percepciones de los consumidores, esos valores son expresados a través de la disponibilidad a pagar y la disponibilidad a aceptar compensaciones (Martínez Alier & Roca Jusmet, 2000). Por su parte Urquidi (Urquidi 1998), distinguen 4 niveles en los que actúa la Economía ambiental:

1. Nivel Macroeconómico. Enfatiza en la relación desarrollo y ambiente. Se acuña el concepto de desarrollo sostenible, como la integración del desarrollo económico y social con

protección y mejoramiento del ambiente en sus aspectos ecológicos, biológicos y físicos, con atención a la equidad social y con consideración de las consecuencias globales.

2. Nivel Sectorial. Considera las interrelaciones económicas. Se parte de que las economías que invierten en el ambiente logran mayor competitividad y eficiencia internacionales. Las inversiones deben incluir los costos ambientales.
3. Nivel Microeconómico. Se centra en el comportamiento de las unidades de producción. Sin importar a cuál sector pertenece, toda empresa debe internalizar los costos ambientales. De acuerdo con el principio “quien contamina paga”, la empresa debe minimizar los costos ambientales por medio de innovaciones tecnológicas.
4. Nivel Global. A este nivel se reconoce que la contaminación, en sus diversas formas, no tiene fronteras.

Martínez y Roca, establecen tres tareas para la Economía ambiental; valorar en términos económicos los recursos naturales, una valoración de los impactos negativos de las acciones sobre el entorno y el medio ambiente, y la utilización de herramientas económicas en el análisis de impacto ambiental. Además, establecen una serie de herramientas e instrumentos para la valoración de impactos ambientales, entre lo que se encuentran: establecimiento de niveles óptimos de contaminación basado en criterios de mercado; utilización de incentivos económicos como: impuestos, subvenciones, permisos de contaminación; utilización de metodologías de valoración de los recursos naturales en niveles macroeconómicos; utilización del análisis costo – beneficio para la toma de decisiones (Martínez Alíer & Roca Jusmet, 2000).

Son algunas las críticas que se han presentado a la concepción y abordaje del problema ambiental por parte de la Economía Ambiental, autores como Martínez Alier argumentan la deficiencia teórica e insuficiencia conceptual para resolver los problemas ambientales y el desarrollo, el principal argumento de este autor afirma que el mercado no da solución por sí solo a los problemas ambientales, aun y cuando esté muy bien delimitados los derechos de propiedad; además añade que es necesario la implementación de políticas y actitudes complementarias e innovadoras para que la valoración de los impactos ambientales sea sostenible (Martínez Alier & Roca Jusmet, 2000).

Ahora, tomando como base el fundamento de la Economía Ecológica que argumenta que los planteamientos puramente económicos son insuficientes para comprender y para resolver el problema ambiental, reconoce la interacción entre biosfera y la esfera social al establecer que el ritmo al que una sociedad extrae o deposita recursos en la naturaleza, debe ser congruente con la tasa de recuperación de los elementos del ecosistema que sirven de materia prima al proceso económico; por lo tanto la Economía Ecológica redefine lo que es un proceso económico concebido por la Economía Ambiental, y lo define como un proceso que degrada la naturaleza cada vez que se inicia un proceso de transformación de recursos naturales para producir bienes que satisfagan necesidades sociales (Martínez Alier & Roca Jusmet, 2000).

Por su parte Herman Daly elabora un marco teórico como alternativa a la economía ambiental llamada Economía de Estado Estacionario (EEE), en donde se pone énfasis en elementos económicos, ecológicos y éticos. Se plantea la necesidad de desarrollar una economía que minimice el transumo y por tanto los niveles de entropía (Daly, 1991).

Daly considera que:

- Continuar con la idea de crecimiento económico puede ser contraproducente de continuarse con los patrones de consumo y producción tradicionales.
- La inversión se entiende como una tecnología que reduzca el uso de materiales o energía. En esta media la inversión se debe entender como un mecanismo para reducir el daño ambiental, por lo tanto, la inversión debe conducir a pensar en la calidad y durabilidad de los productos.
- El estudio de los impactos ambientales debe preocuparse por la naturaleza física de los servicios ambientales y la lógica compleja en la que está inmersa y no sólo por su valoración monetaria o de transacción.
- Las externalidades deben considerarse en la valoración del impacto ambiental pero la internalización como la solución a todos los problemas ambientales puede ser una visión muy simple de la problemática y por lo tanto se queda corta, la solución consiste en modificar los patrones de consumo para llegar a la sustentabilidad.
- Los análisis de impacto ambiental deben admitir no solo aspectos económicos, sino que deben incluir factores que expliquen no sólo la relación hombre – naturaleza, sino la coevolución de los diferentes subsistemas que conforman el ecosistema global. Se puede hablar entonces de un cuerpo de pensamiento que admite valores éticos, morales, filosóficos, epistemológicos, etc.
- La valoración del medio ambiente a través y de manera exclusiva en términos económicos y monetarios representan simples modelos mentales del funcionamiento del mundo que son

incompleto e incorrecto, por lo cual debe darse una visión de mundo para la biología, la física y la filosofía.

Si bien los argumentos tanto de la Economía Ambiental como la Economía Ecológica resultan ser un tanto contradictorios en la valoración de los daños ambientales, y la concepción del desarrollo sustentable; los temas de valoración de los recursos naturales, el impacto ambiental, la contaminación y todos los efectos causados por la sociedad en procesos de producción, coinciden en la responsabilidad que tienen los agentes económicos (sociedad, gobierno, empresa) en desarrollar productos y procesos que permitan internalizar las externalidades, (entendidas estas últimas como los efectos ya sea positivos o negativos que se causan en cualquier proceso productivo) a este tipo de desarrollo de productos o procesos se le conoce como Eco-Innovación. Esta postura coincide con lo argumentado por (Blum-Kusterer, 2001), quienes sostienen que la sostenibilidad es una fuerza innovadora potencialmente transformadora que permite generar nuevos productos y procesos retando y haciendo avanzar la práctica existente. Si bien muchas innovaciones sostenibles se dirigen a la mejora de procesos tecnológicos (Ecoeficiencia) y a minimizar los costos de producción (Marín-Vinuesa, Scarpellini, Portillo-Tarragona, & Moneva, Jun 2020) (Bos, 2010), existen otras opciones disponibles, como se deriva de la propia definición de Eco-Innovación de la Unión Europea.

La Unión Europea considera la Eco-Innovación como cualquier cambio –tanto en productos, como procesos, métodos o estructuras organizativas– cuya finalidad suponga un significativo y demostrable avance hacia el objetivo del desarrollo sostenible, bien mediante la reducción de impactos medioambientales o bien a través de un uso más eficiente y responsable de los recursos (CE, 2006, 2010; OCDE, 2009). Incluso, Aguilera y Ortiz, (Aguilera, C. Y Ortiz, N., 2013) señalan que el desarrollo de la Eco-Innovación puede ayudar a que las empresas reduzcan sus niveles de

emisión de gases de efecto invernadero (GEI). Pero también los propios procesos que permiten visualizar la contribución al cambio climático (huella de carbono) pueden constituir en sí mismos elementos de Eco-Innovación.

En el ámbito comunitario, se insiste en la necesidad de reforzar los vínculos entre la responsabilidad social de la empresa, la competitividad y la innovación enfatizando la importancia de la promoción de soluciones empresariales innovadoras para afrontar los actuales retos sociales y medioambientales, en la necesidad de extender la responsabilidad social a toda la cadena de suministro, es decir no basta solo con procesos de Eco-Innovación, dichas estrategias también deben incluir acciones innovadoras sustentables en la cadena de suministros (CE, 2006, 2010; OCDE, 2009).

El desarrollo sustentable habitualmente es considerado como una estrategia empresarial y como una práctica ética de los negocios, cuyo objetivo fundamental es el desarrollo de nuevos productos o eco-innovaciones y la aplicación de una cadena de suministro que consideren un interés entre lo social, económico y cuidado medioambiental (Sharma, 2002). Por lo tanto, la estrategia de desarrollo sustentable que actualmente están aplicando las empresas de diversos sectores de la actividad económica, está orientada en la adopción de todas aquellas actividades que realicen las empresas y sus proveedores para proteger el medioambiente, la sustentabilidad y que mejoren los recursos humanos y naturales que son necesarios, para que en un futuro cercano las empresas sigan desarrollando sus actividades comerciales y sociales y la sociedad en general no tenga problemas por la falta de este tipo de recursos (Ji, Huang, Liu, Zhu & Cai, 2012).

1.1. Problemática y Justificación.

En la actual literatura de las ciencias empresariales y de la gestión existe un amplio consenso entre investigadores, académicos y profesionales del campo, que el desarrollo sustentable comúnmente está integrado a través de tres elementos: equidad social, viabilidad económica y medioambiente sustentable (Duarte, Béguin, Pueyob, & Limac, 2015). Asimismo, se ha considerado que la articulación de estos tres pilares está soportada, por un lado, en las actividades de innovación y tecnología y por el otro lado en las políticas y normatividad existentes al interior de las organizaciones. Por lo tanto, para lograr una mayor sustentabilidad las empresas requieren de la adopción e implementación de innovaciones que disminuyan el estrés que tienen las actividades en el medioambiente (Eco-innovaciones), y que estén articulados a las dinámicas socioculturales y políticas sustentables durante el proceso de producción (Le Masson, Wei, & Hatchuel, 2006).

Los cambios requeridos en las empresas para el crecimiento de la sustentabilidad están orientados en las actividades de innovación, ya que la innovación no solamente es una estrategia empresarial fundamental hoy en día, sino además una condición indispensable para el crecimiento y desarrollo de las empresas de diferentes sectores. Por lo tanto, la innovación de productos y el uso de procesos de producción que no dañen el medioambiente, sumado a una cadena de suministro que promueva el uso eficiente y el reciclaje de los materiales y materias primas requeridos en los procesos de producción de las empresas manufactureras, se han convertido en una condición ineludible para que las empresas tengan una mayor probabilidad de mejorar significativamente su nivel de desarrollo sustentable.

La Eco-Innovación y la cadena de suministro han ganado cada vez más interés por parte de investigadores, académicos y profesionales del campo de la empresa como dos estrategias empresariales que permiten un incremento significativos del nivel de desarrollo sustentable (Lima, Duarte, & Béguin, 2012). Sin embargo, un elevado porcentaje de los estudios teóricos y empíricos publicados en la literatura se han orientado casi de manera exclusiva en las empresas y grandes corporativos ubicados en los países desarrollados, y solamente unos cuantos estudios se han enfocado en las empresas ubicadas en los países de economía emergente.

De igual manera, este proyecto de investigación busca aportar conocimientos y evidencia empírica de las prácticas de desarrollo sustentable que realizan las empresas pertenecientes al sector de autopartes de los tres niveles de proveeduría, información que será de mucha utilidad tanto para académicos, investigadores y estudiantes, como para empresarios, consultores y autoridades gubernamentales de los tres niveles de gobierno de México, quienes desde sus ámbitos de competencia participan en el desarrollo social y económico local, regional y nacional.

Además, se considera un proyecto de investigación generativo en virtud de que presenta opciones para continuar con trabajos futuros de investigación que incrementen los conocimientos del entorno en que operan las empresas de autopartes y, en segunda instancia, en que contribuye al incremento de la participación y productividad de los estudiantes de doctorado y académicos, preparándose en las actividades de investigación

En un reporte desarrollado por Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva (MinCyT) y la Asociación de Fábricas Argentinas de Componentes (AFAC) (Dante Enrique Sica, noviembre de 2012.), donde analizan el futuro del mercado automotriz para el año 2025 no solo resalta el hecho de que los vehículos deben ser fabricados para que sean más amigables con el

medio ambiente sino que también los componentes y partes para el ensamble sean fabricados de “manera sustentable” es decir que los procesos utilizados para la manufactura estén en sintonía con el medio ambiente. No es un secreto que la tecnología utilizada en México este atrasada 20 años. Conacyt publicó que la compañía francesa Gerpisa, visito México a mediados del 2016 para analizar el atraso tecnológico y la sustentabilidad de la cadena de suministro (si es que existe) según el artículo (Ureña, 2016).

Si agregamos que el porcentaje de insumos que proceden del extranjero según un reporte de CONACYT alcanza alrededor de un 41.4% (INEGI, 2015), el resto es proveeduría nacional, por lo que este dato nos invita a que evaluemos el nivel de sustentabilidad de la cadena de suministro en México. A la fecha existen alrededor de 39 países que poseen industria de fabricación de vehículos ligeros y/o camiones (STATISTA, 2020).

Por otro lado, la legislación ambiental, aunque en papel es robusta y generalmente aceptada por las grandes corporaciones, cualquier empresa que tenga un sello extranjero de clase mundial, normalmente tiene programas y procesos que buscan cumplir a la letra con el mejor estándar disponible, y en muchos casos exceder. Existe un programa en México desarrollado por la SEMARNAP en donde busca empresas que aplican estos controles y procesos para otorgarles un certificado como empresa limpia.

El estudio está enfocado en analizar los procesos sustentables con los que las empresas que proveen a la industria manufacturera, y también analizar la brecha que existe para considerarse como una empresa con procesos sustentables todas las empresas localizadas en el corredor Ensenada B.C. – San Luis Rio Colorado, Son. En el mismo existen 931 empresas registradas en el sector maquilador con diferentes sectores, destacando uno de manera importante el automotriz con alrededor de 80

empresas. Es importante destacar que el estudio entre otras cosas pretende perfilar el nivel de sustentabilidad de los procesos y tecnologías utilizadas de las empresas en este corredor. El estándar europeo que establece los principios básicos de una cadena de suministro sustentable y aceptado internacionalmente se sustenta en los siguientes principios (Sustainability, 2014):

1. Reducción de consumos de energía y agua.
2. Reducción de emisión de gases de efecto invernadero.
3. Incremento en la utilización de energías renovables.
4. Mejorar de manera apropiada la administración de los desperdicios y/o residuos.
5. Entrenamiento puntual a todos los involucrados en el proceso.

De igual manera, este proyecto de investigación busca aportar conocimientos y evidencia empírica de las prácticas de desarrollo sustentable que realizan las empresas pertenecientes al sector de autopartes de los tres niveles de proveeduría, información que será de mucha utilidad tanto para académicos, investigadores y estudiantes, como para empresarios, consultores y autoridades gubernamentales de los tres niveles de gobierno de México, quienes desde sus ámbitos de competencia participan en el desarrollo social y económico local, regional y nacional.

Además, se considera un proyecto de investigación generativo en virtud de que presenta opciones para continuar con trabajos futuros de investigación que incrementen los conocimientos del entorno en que operan las empresas de autopartes y, en segunda instancia, en que contribuye al incremento de la participación y productividad de los estudiantes de doctorado y académicos, preparándose en las actividades de investigación

En resumen, la industria de manufactura con el uso de nuevas tecnologías y procesos de manufactura más veloces y productivos ha hecho posible que los vehículos sean cada vez más accesibles a la población mundial con un incremento rampante en la producción por varios países.

Esto ha acarreado dos problemas. El primero es la emisión provocada por los motores de combustión interna de los mismos. Esto de manera puntual ha estado siendo evaluado y cada vez se producen vehículos con menor consumo de fósiles y con un nacimiento del vehículo eléctrico. Aunque la generación de electricidad para suministrar carga a estos vehículos también genera gases de efecto invernadero.

El segundo problema son los procesos utilizado para fabricar componentes y ensamble de los vehículos. Este estudio se enfoca en este último, ya que la reducción de autopartes requiere de energía, agua, metales, plásticos y una serie de recursos que en su fabricación generan contaminación al medio ambiente.

El conocimiento de la brecha entre los procesos actuales y los requeridos o recomendados por organizaciones internacionales para el desarrollo sustentable, permitirá determinar los principios bajo los cuales operan las industrias de la región, lo cual marcará la pauta para el desarrollo de estrategias y planes de acción que permitan al sector empresarial encaminar esfuerzos para cumplir con las recomendaciones internacionales. De igual manera, este proyecto de investigación aportará conocimientos y evidencia empírica de las prácticas de desarrollo sustentable que realizan las empresas pertenecientes al sector manufacturero y de autopartes, información que puede ser de utilidad por los distintos actores del ámbito económico, social, empresarial, en los procesos de toma de decisiones en distintos niveles.

1.2. Objetivos.

1.2.1. Objetivo General

Determinar el impacto en la rentabilidad que presenta la industria manufacturera de Estado de Baja California, medido a través de las acciones de Eco-Innovación, desarrollo sustentable y de su propia cadena de suministros, con la finalidad de establecer relaciones que permitan generar propuestas de acción para mejorar dichas acciones.

1.2.2. Objetivos Específicos.

1. Determinar y analizar la existencia de una relación entre la rentabilidad de la industria manufacturera de Baja California y las acciones de Eco-Innovación generadas por dicha industria.
2. Determinar y analizar la existencia de una relación entre la rentabilidad de la industria manufacturera de Baja California y la gestión de la cadena de suministros de dicha industria.
3. Determinar y analizar la existencia de una relación entre la rentabilidad de la industria manufacturera de Baja California y la gestión del desarrollo sustentable de dicha industria.
4. Calcular el impacto que las acciones de Eco-Innovación y la cadena de suministros tienen sobre la rentabilidad de la industria manufacturera de Baja California.

1.3. Pregunta de investigación.

¿En qué medida los procesos de Eco-Innovación, el desarrollo sustentable y gestión de la cadena de suministros de la industria manufacturera de Baja California, impactan en la rentabilidad de dicha industria?

1.4. Hipótesis.

Los procesos de Eco-Innovación, el desarrollo sustentable y gestión de cadena de suministros presentan una relación positiva y significativa en la rentabilidad de la industria manufacturera de Baja California; acciones encaminadas a la mejora en las prácticas de Eco-Innovación y la cadena de suministros impactan en la rentabilidad de la industria manufacturera.

CAPITULO II. MARCO TEÓRICO.

2.1. El Manual de Oslo.

El Manual de Oslo de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico de los países (OCDE por sus siglas en inglés) define las innovaciones en productos y procesos tecnológicos como los productos y procesos tecnológicamente nuevos o bien con mejoras significativas. También establece que dicha innovación, para ser calificada como tal, debe ser introducida al mercado o utilizada en un proceso de producción. Para que una empresa sea catalogada como innovadora quiere decir que ha realizado actividades científicas, tecnológicas, organizativas, financieras y comerciales. Por otra parte, la ecología es el estudio de las relaciones entre los organismos del planeta y el ambiente que los rodea. La distribución y la abundancia de los seres vivos en el planeta dependen de factores bióticos, relacionados con organismos vivos, y abióticos, factores no vivos (OECD/Eurostat, Oslo Manual 2005: Guidelines for Collecting, Reporting and Using Data on Innovation, 2005) (OECD/Eurostat, Oslo Manual 2018: Guidelines for Collecting, Reporting and Using Data on Innovation, 2018).

La presente investigación está basada en el manual de OSLO versión 2005 edición 3. Durante el desarrollo de la investigación se publica la versión 4 en el 2018. La diferencia entre ambas versiones está en la taxonomía de las funciones en donde se amplía y se clarifica el agrupamiento de las preguntas del instrumento. La tabla 1 muestra las diferencias entre ambas versiones.

En resumen, la afectación a la presente investigación es prácticamente nula, ya que la hipótesis planteada busca probar si existe una relación entre la rentabilidad del negocio con las acciones de

Eco-Innovación implementadas en la cadena de suministro. Sin embargo, la información recolectada en el análisis de campo en las 37 empresas es también útil para la versión 4, ya que la base de datos contiene información relacionada con la nueva taxonomía y cualquier hipótesis planteada con relación a las áreas de oportunidad en las funciones abajo descritas en la tabla 1, pueden ser extraídas de la misma base de datos (News, October 2018).

Tabla 1. Taxonomía entre versiones 3 (2005) y 4 (2018) del Manual de Oslo

Versión 3 (2005)		Versión 4 (2018)	
Enfoque en Funciones		Enfoque en funciones	
1.	Eco-Innovación	1.	Producción de bienes y servicios
2.	Rentabilidad	2.	Distribución y logística
3.	Desarrollo Sustentable	3.	Marketing, ventas y servicios posventa
4.	Cadena de Suministro	4.	Tecnologías de información (TIC)
		5.	Administración y gerenciamiento
		6.	Desarrollo de productos y procesos de negocios

Fuente: Elaboración Propia

Si los conceptos de la innovación y la ecología se fusionan, se diría entonces que la Eco-Innovación busca la creación o mejora de productos o procesos tecnológicos con el fin de ayudar a reducir los desechos que afectan el medio ambiente o bien, mejore el consumo de energía en cualquiera de sus formas. A la par de la expansión de las actividades económicas de los seres humanos, también se expanden la cantidad de residuos que se producen derivados de estas actividades. Incluyendo aquellas cuando la vida del producto ha terminado y este debe ser desechado, a esto se le conoce como logística inversa (Vollman, Berry, Whybark, & Jacobs, 2004). En un estudio publicado en la

Revista Ingeniare se establecen los pasos para llevar a cabo la logística inversa por medio de redes (Vega de la Cruz, Fornaris, & Pérez, 2016). Cada vez más personas, y por ende corporaciones, se suman a iniciativas que buscan mejorar el uso de todos los recursos con el fin de cuidar el planeta.

Los países integrantes de la OCDE tienen como principal prioridad la reducción de los gases que causan el efecto invernadero, para esto, han adoptado estructuras a largo plazo y metas específicas para contrarrestar el cambio climático. Es por esto, que la manufactura sustentable y la Eco-Innovación están en el centro de las políticas de todas las partes involucradas, desde las empresas hasta los gobiernos.

La manufactura es la actividad humana que más consume recursos y genera deshechos, solo en el periodo de 1971 al 2004 el consumo de energía aumentó en un 67% y en la actualidad consume un tercio de toda la energía producida en el planeta y emite el 36% del dióxido de carbono (OCDE, June 2009). A partir del 2014 que alcanza su punto máximo inicia un declive y en el 2018 cierra con un decremento del .06% comparado con el año anterior y las emisiones globales totales representan un 24% (IEA, 2020). Sin embargo, esta misma industria, por su tamaño y alcance a casi todos los rincones de los continentes, pueden convertirse en agentes de cambio y que pueden crear e implementar prácticas sustentables que mejoren su desempeño sin afectar el medio ambiente.

La Unión Europea considera la Eco-Innovación como la base sobre la cual se desarrollan sus estrategias para la competitividad y el crecimiento económico, este concepto se promueve en el Plan de Acción de Tecnología Ambiental (ETAP por sus siglas en inglés) bajo la definición de: “la producción, asimilación o explotación de una novedad en productos, procesos de producción, servicios o en los métodos de gestión y negocios, que tiene como objetivo prevenir o prevenir

reducir sustancialmente el riesgo ambiental, la contaminación y otros impactos negativos del uso de los recursos (incluida la energía) (OCDE, June 2009) (OECD/Eurostat, Oslo Manual 2018: Guidelines for Collecting, Reporting and Using Data on Innovation, 2018).

Además de las interpretaciones que da el manual de Oslo a la innovación, esta puede darse de forma social ocasionando cambios en las normas y valores de las personas, así como la estructura de las instituciones. La innovación se puede analizar en cómo: la innovación meta, el mecanismo de la innovación y el impacto de la innovación, como se muestra en la figura 1.

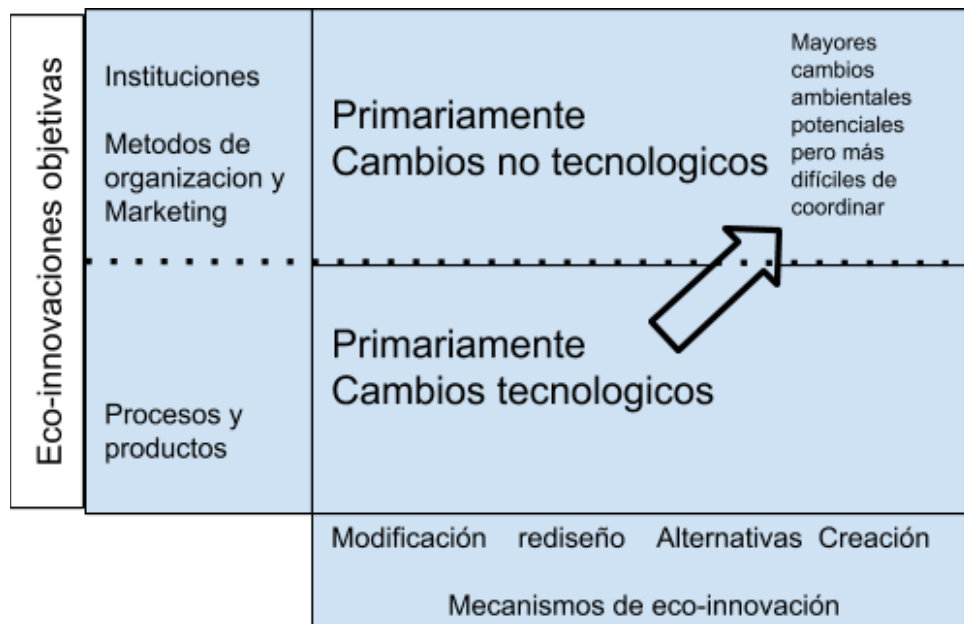


Figura 1. Tipología de la eco innovación
Fuente: OCDE, (2009).

La OCDE hace una descripción de la transición por etapas hacia una evolución objetiva y creativa, que inicia con cambios tecnológicos y en una segunda gran etapa trabaja con acciones no

tecnológicas. En una tesis de maestría (magister) el autor de la misma además de utilizar este enfoque define que pasos implementar para transitar en las etapas mencionadas por el manual de OCDE desde la creación hasta la modificación, transitaría por las siguientes etapas:

1. Control de la contaminación
2. Producción más limpia
3. Ecoeficiencia
4. Enfoque de ciclo de vida
5. Producción de ciclo cerrado y
6. Ecología industrial.

Todas estas, excepto el control de la contaminación, se traslapan en sus actividades entre las acciones tecnológicas y no tecnológicas, descritas en detalle en la figura 2 (Castillo, 2016).

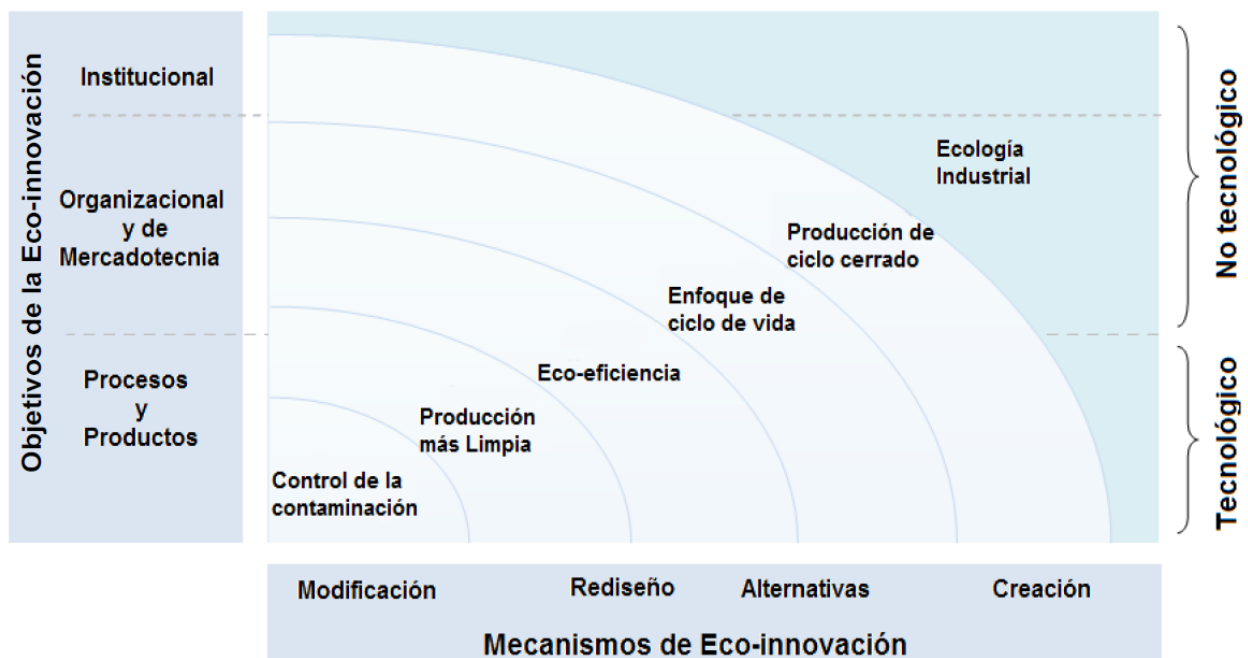


Figura 2. Tipología de la eco innovación Según Castillo

Fuente: Castillo (2016) adaptada de OCDE, (2009).

La OCDE (basadas en la figura 1) identifica 3 etapas o fases para un cambio eco-innovador. La figura 2 aporta un detalle más fino en cuanto a los pasos a seguir para lograr alcanzar un cambio tecnológico eco innovador institucional propone los siguientes:

1. Productos y tecnologías meta, es decir cuales procesos y productos hay que atacar primero.
2. Mecanismos, esto es el enfoque en procesos y tecnologías, para identificar el impacto de estas.
3. Medir el impacto que de manera practica medir la aplicación de la Eco-Innovación.

Su enfoque busca lograr lo siguiente:

1. Nuevos o mejorados productos con bienes y servicios.
2. Nuevos o mejorados procesos de producción o procedimientos.
3. Nuevos o mejorados mecanismos de mercadotecnia como la promoción y precios.
4. Nuevas o mejoradas organizaciones en cuanto a estructuras y delegación de actividades.
5. Nuevas o mejoradas instituciones, así como las normas y valores que las conforman.

Las eco-innovaciones pueden ser, o no ser, tecnológicas en su naturaleza. Si bien las organizaciones tienden a apoyarse fuertemente en la tecnología para el desarrollo de productos y procesos innovadores. En la Eco-Innovación los cambios no tecnológicos son los que pueden traer mayores beneficios por que se pueden diseminar entre las personas, sin embargo, es difícil obtener mediciones de cómo están ayudando las innovaciones no tecnológicas (OCDE, June 2009).

En cuanto a los mecanismos, se refiere a el método por el cual la Eco-Innovación meta es implementada y si es, o no, tecnológica por naturaleza, en algunos casos menciona que los cambios

pueden no ser tecnológicos, sino cambios y usos en materias primas que sean biodegradables, para este proceso La OCDE (mencionados en el reporte de la OECD Japón) (Eco-Innovation Policies in Japan Environment Directorate, 2008) la cual enlista cuatro mecanismos básicos:

1. Modificación, pueden ser pequeñas y/o progresivas y en los procesos de ajuste.
2. Rediseño, de elementos que se encuentran en funcionamiento y pueden ser productos, procesos, estructuras organizacionales, entre otros.
3. Alternativas, ofreciendo productos y servicios que pueden reemplazar a ya existentes realizando las mismas actividades.
4. Creación, diseño e introducción de productos, procesos, procedimientos, organizaciones e instituciones completamente nuevos.

El impacto es el efecto que la Eco-Innovación tendrá en el medio ambiente durante la implementación. El impacto emana de la mezcla entre la meta de la Eco-Innovación y los mecanismos utilizados, dentro del contexto social y tecnológico del que se rodean. Si se tiene una meta específica, el potencial del beneficio medioambiental tiende a depender del mecanismo ya que si se realizan cambios sistemáticos en general se obtienen beneficios superiores, por esto las alternativas y creaciones superan en beneficios a las modificaciones y el rediseño (OCDE; 2009).

En el tema de la manufactura, tanto la industria como las instituciones públicas deben trabajar conjuntamente para lograr la sustentabilidad. La innovación es la clave para lograr el salto en las industrias a la producción sustentable, más allá de los simples controles para reducir la contaminación deben integrarse actividades a las tareas de producción diaria que reduzcan o reutilice los desechos y hagan usos eficientes de las energías a su disposición. Un ejemplo de estas actividades puede ser la producción de circuito cerrado (closed loop production), la cual busca

producir nuevos productos utilizando como materia prima los productos ya existentes que fueron desechados (a nivel materia prima básica). La Figura 3 se muestran los niveles de Eco-Innovación que se pueden alcanzar.

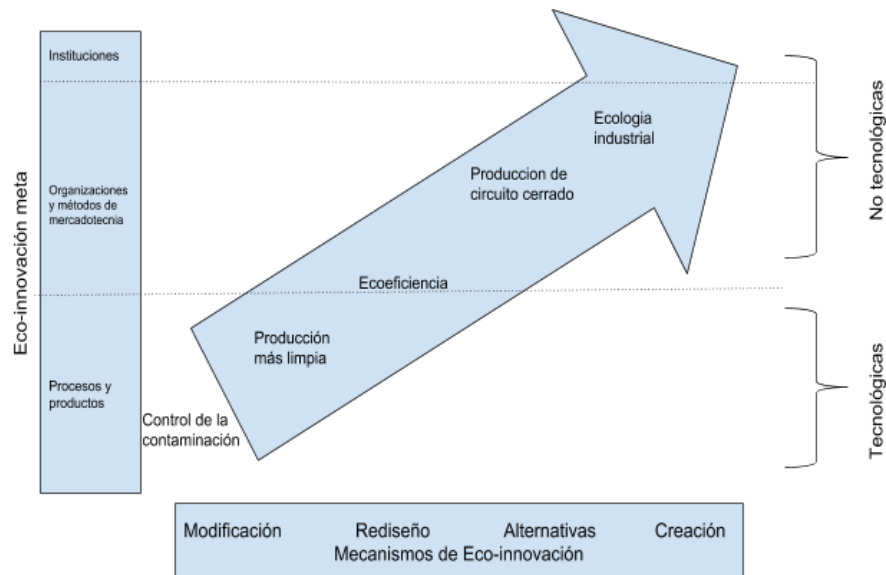


Figura 3. Relaciones conceptuales entre la manufactura sustentable y la Eco-Innovación.

Fuente: OCDE, (2009).

Algunos ejemplos del alcance y las aplicaciones de la Eco-Innovación en los procesos de manufactura, así como en el producto que llega al consumidor final se pueden observar en la tabla 2, en la cual se describen algunas de las acciones que han tomado algunas empresas a través de diferentes sectores en el área de la manufactura y del diseño del producto.

Tabla 2. Ejemplos de Eco-Innovación.

Industrias	Ejemplos
Automotriz y compañías asociadas	1. Mejorar la eficiencia de los automóviles. 2. Llantas que ahorran combustible. 3. Plantas que utilizan energías alternativas.
Del hierro y el acero	1. Procesos alternativos para la fabricación de metales 2. Acero avanzado de alta resistencia para la fabricación de autos
De electrónicos	1. Mejoras en el reciclaje de los aparatos electrónicos 2. Centros de datos eficientes

Fuente: Government, (2007).

Las crecientes normatividades y presiones por parte de los gobiernos hacia la industria automotriz y compañías asociadas para que reduzcan la emisión de dióxido de carbono han obligado a éstos a replantear la manera en la que desempeñan sus actividades. Uno de los avances más importantes que se han dado en la industria automotriz en eco innovación fue la creación del acero avanzado de alta resistencia. En la década de 1990, un grupo de acereros americanos se unieron con el fin de crear el Cuerpo Automotriz de Acero Ultraligero (ULSAB por sus siglas en inglés), de esta unión se creó el concepto de vehículos avanzados ULSAB y antes del final de la década se construyó un prototipo y se le hicieron pruebas (Manufacturing, 2009) (Cees ten Broek, 2017).

La utilización del USLAB en vez del acero convencional, se puede reducir el peso de un vehículo en alrededor del 9%, con costos ligeramente mayores, lo que se traduce en un ahorro de combustible en un automóvil promedio de 5 pasajeros de hasta el 8% de acuerdo a la Asociación mundial del Acero. La reducción total del vehículo permite además una serie de modificaciones a

los demás componentes sin que éste decrezca su desempeño, por ejemplo, un tren motriz más pequeño o neumáticos más delgados, las cuales suman aún más ahorros al consumo de combustible. Además de ser más ligero el USLAB es más resistente que el acero convencional, así que a la par de que los automóviles se hacen menos contaminantes también se vuelven más seguros. Es un ejemplo de cómo la Eco-Innovación puede proveer múltiples beneficios además de facilitar la incorporación de otras innovaciones que tienen el mismo fin, llantas ahorradoras de combustible y motores más pequeños y eficientes.

Para que la Eco-Innovación se adhiera a las actividades del día a día de la industria de la manufactura, se necesitan políticas mixtas. Por el lado de la oferta, los gobiernos pueden proveer incentivos económicos como el capital de riesgo para apoyar a las empresas que realizan trabajos cuyo motor sea la Eco-Innovación. La Investigación y desarrollo (I&D) es de suma importancia en la Eco-Innovación, como es el caso en cualquier otro tipo de innovación, sin embargo en una encuesta realizada por la OCDE a 10 países (Canadá, Dinamarca, Francia, Alemania, Grecia, Japón, Suecia, Turquía y Estados Unidos) arrojó que las actividades de I&D suelen ser en sectores o tecnologías específicas y pocos países las realizan enfocadas específicamente a la Eco-Innovación (OCDE, June 2009) (IEA, 2020). Aunado a esto, muchas tecnologías que ayudan a cuidar el medio ambiente no han sido implementadas porque el mercado no existe o la infraestructura y los sistemas de producción y consumo la obstaculizan.

Acelerar y capitalizar los esfuerzos de las corporaciones y convertirse en sustentables, es necesario se establezcan sistemas claros de medición o métricos claros y consistentes (KPI – Key Process Indicators) . El manual de OSLO da una idea clara de cuáles son las áreas a medir para mejorar (OECD/Eurostat, Oslo Manual 2018: Guidelines for Collecting, Reporting and Using Data on Innovation, 2018)

Tabla 3. Listado de las categorías de indicadores para la manufactura sustentable

Categoría	Descripción	Indicadores Similares o Ejemplos
Indicadores individuales	Mide aspectos específicos de manera individual.	Indicadores centrales del proceso
Indicadores clave de desempeño	Un número de indicadores limitados para la medición de aspectos clave que se definen de acuerdo a las metas de la organización	Indicadores Claves de la Organización (KPIs – Key Process Indicators)
Índices compuestos	Síntesis de grupos de indicadores individuales que se expresan por un número reducido de índices.	Indicadores conocidos como CTQs (Critical to Quality)
Análisis del flujo del material	Una medida cuantitativa de los flujos de materiales y energía a través de procesos de producción.	Balance de materiales, Análisis de entrada y salida, contabilidad del flujo de material.
Responsabilidad ambiental	Cálculo de los costos relacionados con el medioambiente y los beneficios, de manera similar a un sistema contable.	Administración medio ambiental: análisis costo-beneficio, contabilidad del costo del flujo del material.
Indicadores ecoeficientes	Relación de los impactos medioambientales al valor económico creado.	Indicadores Regulatorios Ambientales
Indicadores de la evaluación del ciclo de vida de un producto	Mide todos los impactos desde todos los niveles de producción y consumo de un producto o servicio.	Huella ecológica, huella de carbono, huella de agua. Logística Inversa
Indicadores de reportajes de sustentabilidad	Un rango de indicadores para la rentabilidad corporativo no financiero a las partes interesadas.	Reporte Global (GRI), divulgación de la emisión de carbono.
Índices de la inversión de responsabilidad social	Índices establecidos y usados por la comunidad financiera para la medición de la rentabilidad sustentable de las compañías.	Índices de sustentabilidad en las casas de bolsa

Fuente: OCDE, (2009).

Los indicadores pueden ayudar a las empresas de manufactura a comprender los impactos que están teniendo sus actividades en el medioambiente, a definir objetivos específicos con el fin de monitorear de manera constante los avances para realizar ajustes en caso de ser necesario. Aunque existen muchos indicadores que se pueden utilizar, en la tabla 3 se listan los 9 indicadores que pueden ser utilizados por industrias de la manufactura de diferentes giros.

Estos conjuntos de indicadores pueden parecer que discrepan unos de otros, debido a cómo están contruidos y cuál será su aplicación, sin embargo, la OCDE los escogió debido a su potencial por alcanzar la manufactura sustentable. La Unión Europea, al igual que la OCDE, está empujando constantemente a las naciones asociadas a mejorar sus prácticas, también ha desarrollado métricas para proveerles de información que puedan facilitar la transición a la sustentabilidad.

Bajo esta premisa la Unión Europea desarrolló el tablero de Eco-Innovación (Eco-IS o EUROPEAN ECO-INNOVATION SCOREBOARD INTERACTIVE TOOL) y el índice de Eco-Innovación. Ambas métricos muestran el desempeño que tienen los países miembros, lo hace agrupando 16 indicadores en cinco dimensiones: Insumos de Eco-Innovación, actividades de Eco-Innovación, productos de Eco-Innovación, eficiencia de los recursos y resultados socioeconómicos. Se puede realizar una comparativa entre los países para ver sus fortalezas y debilidades, así como la media de la Unión Europea. En la figura 4 se muestra un ejemplo al 2018 del tablero de medición del índice de eco innovación.

Uno de los países que realizan actividades de I&D enfocadas en la Eco-Innovación es Alemania, el autor Ivan Haščiči, escribe que Alemania tiene políticas ambientales rigurosas que buscan la creación de innovaciones y por ende la mejora significativa de la calidad de vida de sus habitantes (Haščiči, 2012).

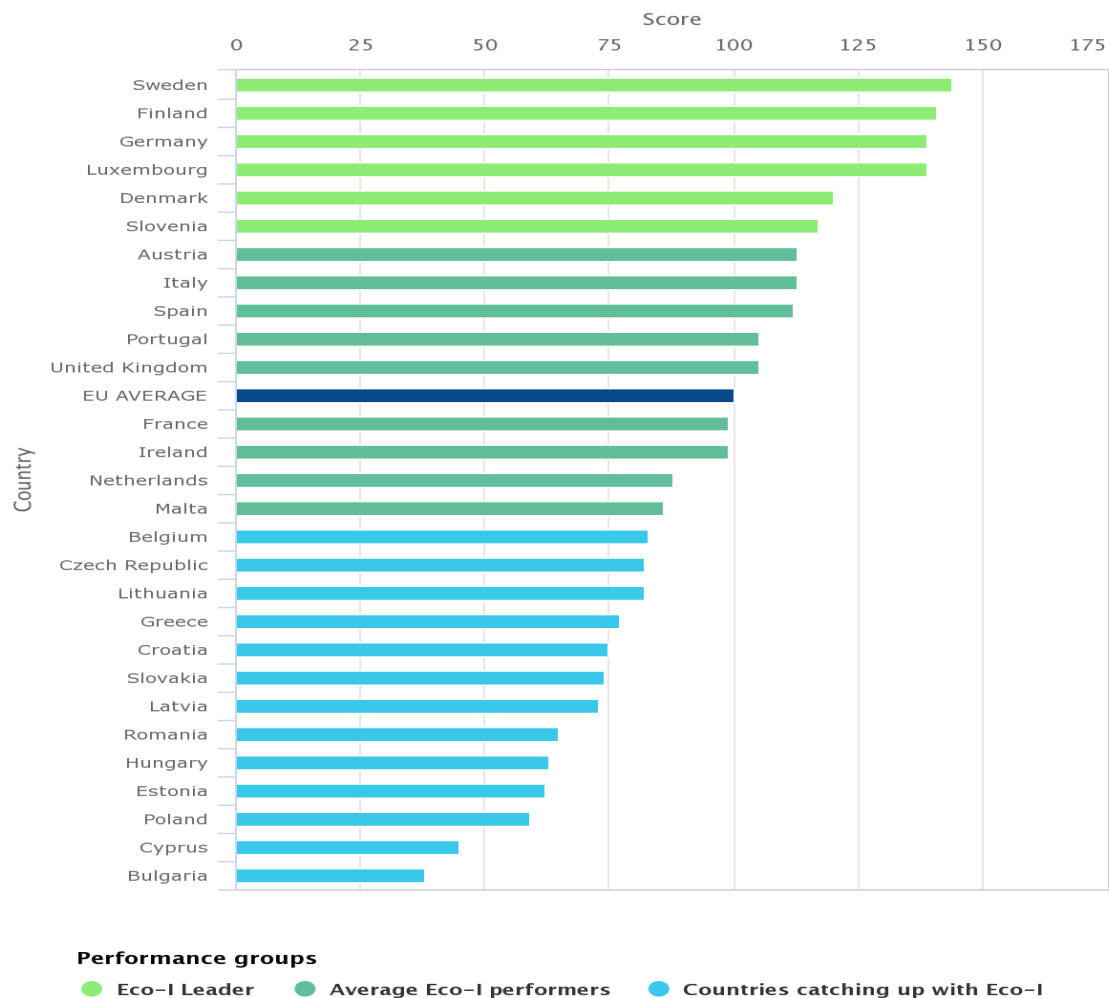


Figura 4. Puntaje del índice de Eco-Innovación por país

Fuente. Scoreboard, (2018).

En la década de 1970, las políticas para la reducción de contaminantes por parte de las plantas eléctricas hicieron que los alemanes volteen a otros lados para la generación de energía y en diciembre del 2017 la energía producida provenientes de fuentes renovables que la oferta superó a la demanda (Berke, Jeremy, 2017) (Business Insider, 2017). A Partir de la década de 1980, las

políticas para el manejo de residuos eran de las más duras en la unión europea y mejoró la tasa de reciclaje del país de sobremanera, en el 2017 Alemania reciclo el 56.1% de los desperdicios que produjo, no solo es el más alto de la unión europea, es el más alto de todos los países del mundo (Forum, 2017).

Otro país que toma a la Eco-Innovación como el enfoque para el desarrollo de políticas es Japón, el cual busca convertirse en la nación líder en temas de sustentabilidad. Y con esto en mente, el Gobierno de Japón elaboró el documento que publicó la estrategia del plan sustentable en el cual detalla las 8 estrategias que el gobierno implementó de manera inmediata (JAPAN’S STRATEGY FOR A SUSTAINABLE SOCIETY, 2007):

1. Liderazgo internacional para superar el cambio climático.
2. Conservación de la biodiversidad para un uso sustentable de las bendiciones (recursos) de la naturaleza.
3. Creación de materiales sustentables a través del uso de las 3 “R” (Reducir –Reciclar – Reutilizar).
4. Cooperación internacional utilizando la experiencia y el conocimiento derivado de la superación de la contaminación.
5. Crecimiento económico centrado en el medio ambiente y tecnologías relacionadas con la energía.
6. Creación de comunidades locales que utilicen las bendiciones de la naturaleza.
7. Educar a personas que sientan la importancia del medioambiente y piensen y actúen en base a ello
8. Creación del sistema de apoyo “Nación líder en el cuidado del medioambiente”.

El gobierno japonés reconoce la seriedad de los resultados de la actividad humana, los contaminantes que produce son más grandes de lo que el planeta puede manejar. Si la situación continúa ecosistemas enteros podrían desaparecer y agrega que se necesita encaminarse a una sociedad sustentable.

Es importante atacar los problemas directamente y en todos los niveles, del mundial al local, se podrá lograr establecer una sociedad sólida que podamos pasar a futuras generaciones con personas que tengan vidas felices, a eso se le puede llamar una sociedad autosustentable (JAPAN'S STRATEGY FOR A SUSTAINABLE SOCIETY, 2007). En el 2017 Japón generó un reporte de avance en la implementación del plan nacional de eco sustentabilidad y en su plan hacia el 2030 desarrolló un plan con 17 metas y sus respectivos indicadores para alcanzar la eco sustentabilidad con una participación de todos los integrantes de la cadena de valor que son sociedad, industria, inversionistas y gobierno basados en los lineamientos de las naciones unidas y publicadas en octubre del 2017 (Headquarters, 2017).

Japón se muestra ante el mundo como el modelo a seguir en sustentabilidad, argumentan que, si bien la mayoría de las naciones y regiones están realizando tareas en el desarrollo de políticas ambientales, aún están la fase de prueba y error, mientras que ellos se encuentran en una posición clave para crear el modelo de sustentabilidad. Con solo 377, 962 kilómetros cuadrados de extensión y 127 millones de habitantes alrededor del mismo número de habitantes que en México en una superficie cinco veces menor, Japón tiene limitados tanto recursos naturales como superficie por lo que debe aprovecharlos al máximo y el gobierno japonés cree que si tienen éxito en este país el establecimiento de la sustentabilidad como parte de la sociedad, pueden ayudar al resto del mundo a implementar la sustentabilidad (World-Bank, 2018).

En resumen ¿qué es la Eco-Innovación? Según el manual de OSLO la misma se puede definir entendiendo primero que la innovación se puede interpretar como:

1. Un producto o proceso, o combinación de ambos, nuevo o mejorado.
2. Que difiere significativamente de los productos o procesos previos de la unidad.
3. Que se hace disponible a potenciales usuarios o ha sido puesto en uso por la unidad.

El término genérico “unidad” describe al actor responsable por las innovaciones y se refiere a cualquier unidad institucional en cualquier sector, incluyendo los hogares y sus miembros individuales.

Por lo tanto, si lo enfocamos a la parte relacionada con la ecología, entonces podemos inferir que la Eco-Innovación son acciones de las empresas productivas que implementa procesos nuevos o mejorados que a diferencia de los anteriores tienen un impacto positivo en relación a la protección del medio ambiente, es decir, que sus procesos y productos durante el uso y una vez pasada su vida útil, su nivel de afectación al medio ambiente es menor que los productos y procesos que los precedieron.

2.2. Eco-Innovación en México

En un estudio para revisar las políticas de Eco-Innovación en México (Leflaive, 2008) la OCDE no encontró una definición específica sobre el tema, si bien el gobierno mexicano se encuentra comprometido con el incremento en la competitividad apoyándose en la innovación y la tecnología, el concepto de innovación medioambiental, tecnologías limpias y tecnologías sustentables, no se encuentran fácilmente en las agendas gubernamentales. Esto a pesar de que México cuenta con

múltiples instituciones cuyo propósito es precisamente el fomento de la innovación y adopción de tecnologías en la industria mexicana, la más importante de estas instituciones es el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT), la cual responde directamente al poder ejecutivo.

El objetivo principal del CONACYT es elaborar políticas de ciencia y tecnología en México y para cumplir con ello tiene los siguientes objetivos secundarios:

- Establecer fondos para investigación científica y tecnológica,
- Vinculación con organizaciones internacionales para fomentar la colaboración de organizaciones nacionales y extranjeras,
- Proporcionan becas para el estudio de postgrados,
- Coordinar los 27 centros de investigación que conforman el Sistema de Centros de Investigación CONACYT, y....
- Administrar el Sistema Nacional de Investigadores (SNI), que apoya a personas que realizan actividades de I&D en instituciones de educación superior, centros de investigación o empresas privadas.

En el 2001 se presentó el programa nacional de ciencia y tecnología para proveer de estructura a las políticas para el desarrollo de la ciencia, tecnología e innovación en el Plan Nacional de Desarrollo 2000-2006. En el 2001 se publicó en el Diario Oficial de la Federación la Ley de Ciencia y Tecnología para extender la cobertura a las tareas de investigación científicas y tecnológicas del país.

En años más recientes se realizaron reformas enfocadas al cuidado del medio ambiente y se puede apreciar con la publicación de documentos como la Estrategia Nacional de Cambio Climático por parte del Consejo Intersecretarial de Cambio Climático (CICC), órgano perteneciente al Sistema

Nacional de cambio Climático (SINACC) la cual describe el gobierno mexicano como: *“el instrumento que guiará nuestras acciones como nación, para combatir este fenómeno en los próximos 40 años. Sustentada en sólidos fundamentos científicos, plantea metas viables que van más allá de reducir los gases de efecto invernadero. Traza una ruta de largo plazo para mejorar la salud y la calidad de vida de la población, además de convertir a México en una sociedad con mayor resiliencia”*.

El CICC es un mecanismo permanente de coordinación entre las dependencias de gobierno de los distintos niveles para formular e instrumentar políticas, desarrollar criterios de transversalidad e integración y desarrollar e implementar el programa especial del cambio climático.

Entre las actividades de Eco-Innovación que realiza México en el panorama global, destacan, en primer lugar, el tratado de 1972 entre México y Estados Unidos para el desarrollo de ciencia y tecnología entre ambos países. Además, con la entrada en vigor del Tratado de Libre Comercio (TLC), las tres naciones que forman parte del en presionados en conjunto por el desarrollo de acciones verdes, como la creación de la Comisión para la Cooperación Medioambiental y los Programas de Energías Renovables y para la reducción de emisiones de gases invernadero.

Si bien México cuenta con un arsenal de programas, políticas y acciones algo extenso, el análisis de la OCDE (Leflaive, 2008) concluye que México aún se encuentra atrasado comparado con países similares de esta organización, empezando con la cantidad destinada a I&D, .39% del Producto Interno Bruto (PIB), muy por debajo de la media de 2.2% entre los países de la organización (OECD, 2016) como se muestra en la figura 5, por lo que se puede observar una brecha bastante amplia. Aunado a esto, el gobierno federal es el que proporciona la mayoría del gasto, superior a dos terceras partes, destinado a la I&D por lo que las empresas en este país no

están creando productos o procesos a la par que empresas en otras economías, pareciera que el gobierno estuviera esperando a que las empresas inviertan en el desarrollo de las tecnologías (opinión puramente empírica basada en las entrevistas con los encuestados).

En el mes de abril del 2018, el consejo nacional de evaluación de la política del desarrollo social (CONEVAL) presenta un plan, pero solo lo hace enfocándose en el punto de la pobreza sin ningún plan específico como Japón lo tiene desarrollado desde 2007.

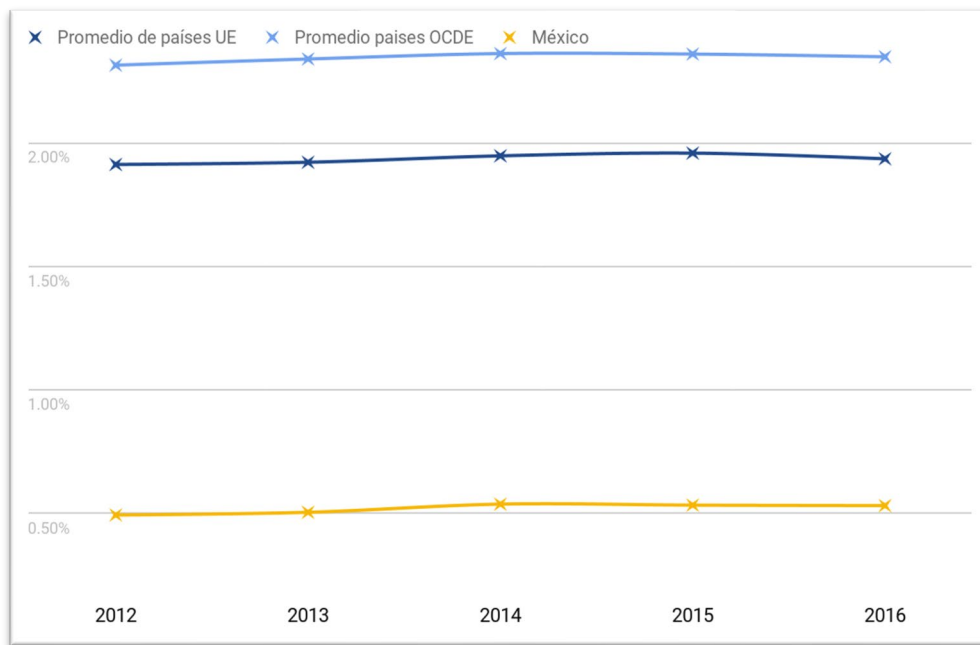


Figura 5. Inversión en I&D en porcentaje del PIB.

Fuente. OECD, (2016).

2.3. Marco Legal Mexicano.

La ley general del Equilibrio Ecológico y Protección al Medio Ambiente establece los siguientes objetivos en su artículo primero, el cual en su texto dice:

Artículo 1.- La presente Ley es reglamentaria de las disposiciones de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos que se refieren a la preservación y restauración del equilibrio ecológico, así como la protección al medio ambiente, en el territorio nacional y las zonas sobre las que la nación ejerce su soberanía y jurisdicción. Sus disposiciones son de orden público e interés social y tiene por objeto propiciar el desarrollo sustentable y establecer las bases para:

- I. Garantizar el derecho de toda persona a vivir en un medio ambiente sano para su desarrollo, salud y bienestar;
- II. Definir los principios de política ambiental y los instrumentos para su aplicación;
- III. La prevención y el control de la contaminación del aire, agua y suelo;
- IV. El establecimiento de medidas de control y de seguridad para garantizar el cumplimiento y la aplicación de esta Ley, y de las disposiciones que de ella se deriven, así como para la imposición de las sanciones administrativas y penales que correspondan; entre otros objetos.

Continuando con el artículo 21 de la misma Ley:

La Federación, los Estados y el Distrito Federal, en el ámbito de sus respectivas competencias, diseñarán, desarrollarán y aplicarán instrumentos económicos que incentiven el cumplimiento de los objetivos de la política ambiental, y mediante lo cual se buscará:

- I. Promover un cambio en la conducta de las personas que realicen actividades industriales, comerciales y de servicios, de tal manera que sus intereses sean compatibles con los intereses colectivos de protección ambiental y de desarrollo sustentable;
- II. Fomentar la incorporación de información confiable y suficiente sobre las consecuencias, beneficios y costos ambientales al sistema de precios de la economía;
- III. Otorgar incentivos a quien realice acciones para la protección, preservación o restauración del equilibrio ecológico. Así mismo, deberán procurar que quienes dañen el ambiente, hagan uso indebido de recursos naturales o alteren ecosistemas, asuman los costos respectivos.

En la presente Ley, se consideran instrumentos económicos, los mecanismos normativos y administrativos de carácter fiscal, financiero o de mercado, mediante los cuales las personas asumen los beneficios y costos ambientales que generen sus actividades económicas, incentivándolos a realizar acciones que favorezcan el ambiente.

Mientras que el Artículo 22 BIS señala que se consideran prioritarias, para efectos del otorgamiento de los estímulos fiscales que se establezcan conforme a la Ley de Ingresos de la Federación, las actividades relacionadas con:

- I. La investigación científica y tecnológica, incorporación, innovación, o utilización de mecanismos, equipos y tecnologías que tengan por objetivo evitar, reducir o controlar la contaminación o deterioro ambiental, así como el uso eficiente de recursos naturales y de energía;
- II. La investigación e incorporación de sistemas de ahorro de energía y de utilización de fuentes de energía menos contaminantes;

- III. Los procesos, productos y servicios que, conforme a la normatividad aplicable, hayan sido certificados ambientalmente;
- IV. En general, aquellas actividades relacionadas con la preservación y restauración del equilibrio ecológico y protección al medio ambiente.

La Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Medio Ambiente, establece estímulos fiscales para las empresas que realicen algunas de las actividades arriba mencionadas.

El artículo 116 de la misma ley establece que, para acceder a estos estímulos fiscales, las autoridades competentes considerarán a quienes:

- I. Adquieran, instalen u operen equipo para el control de emisiones contaminantes en la atmósfera;
- II. Fabriquen, instalen o proporcionen mantenimiento a equipo filtrado, combustión, control, y en general, de tratamiento de emisiones que contaminen la atmósfera.
- III. Realicen investigación científica y tecnológica e innovación, cuya aplicación disminuya la generación de emisiones y contaminantes;
- IV. Ubiquen o se localizan sus instalaciones para evitar emisiones contaminantes en zonas urbanas.

Además para garantizar la sustentabilidad de las actividades económicas, la Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), emitirá las Normas Oficiales Mexicanas (NOM) en materia ambiental y para el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, que tengan por objeto: Establecer requisitos, especificaciones, requisitos, procedimientos, en uso y destino de bienes, en insumos y procesos, estimular o indicar a los agentes económicos para reorientar sus procesos y tecnologías a la protección al medio ambiente, fomentar actividades productivas en un

marco de eficiencia y sustentabilidad, entre otros, las cuales se encuentran contempladas en el artículo 36 de esta ley. El incumplimiento a este ordenamiento se sanciona como lo dicta el artículo 171 que entre otras contempla La suspensión o revocación de las concesiones, licencias y permisos o autorizaciones correspondientes.

Las principales contribuciones que se persigue con la presente NOM es controlar y reducir significativamente cada una de las problemáticas mencionadas con anterioridad, esto mediante la elaboración, desarrollo y aplicación de los planes de manejo para los residuos de manejo especial. (SEMARNAT, 2015).

Es de observancia general en todo el territorio nacional: Para grandes generadores de residuos de manejo especial, los que son importadores, exportadores, comercializadores y distribuidores de los productos que al desecharse se convierten en residuos de manejo especial sujetos a un plan de manejo, entre otros.

Las normas más significativas (existen más de 300 normas) que aplicarían en este proceso son las siguientes:

- **NOM-034-SEMARNAT-1993;** Que establece los métodos de medición para determinar la concentración de monóxido de carbono en el ambiente y los procedimientos para la calibración de los equipos de medición. Esta norma sigue vigente y no ha sido actualizada a la fecha.
- **NOM-156-SEMARNAT-2012;** Para el establecimiento y operación de sistemas de monitoreo de calidad del aire. Esta norma sigue vigente y no ha sido actualizada a la fecha.

- **NOM-161-SEMARNAT-2011** establece los criterios para clasificar los residuos de manejo especial y determinar cuáles están sujetos a plan de manejo; el listado de los mismos; el procedimiento para la inclusión o exclusión a dicho listado; así como los elementos y procedimientos para la formulación de los planes de manejo. Esta norma sigue vigente y no ha sido actualizada a la fecha.

2.4. Eco-Innovación en Empresas.

Dejar todo el peso de la Eco-Innovación en el gobierno puede ocasionar un sector productivo flojo que no cuide el medioambiente ni produzca riqueza material y prosperidad. El concepto de producción limpia efficientiza el uso de los recursos y elimina la generación de desperdicio innecesario. En la mayoría de los países de la OCDE, las empresas suelen poner en marcha iniciativas ecológicas para cumplir con políticas y reglamentos establecidos por el gobierno, pero de ellas depende si quieren llevar esas iniciativas más allá, ya sea para generar un impacto positivo mayor al medioambiente o generar más ganancias si aumentar la contaminación.

La compañía estadounidense Caterpillar, fundada en 1886 y constructora de maquinaria pesada para minería, agricultura y construcción, modificó su modelo de negocio para incorporar la re-manufactura. Adecua los diseños de sus productos de tal manera que facilite la incorporación de partes de tractores o camiones de volteo, por mencionar algunos ejemplos, que ya cumplieron con su ciclo de vida a nuevos productos. Usando incentivos económicos para alentar a sus clientes a regresar la maquinaria que ya no sirva para manufacturar componentes a una fracción del costo original, lo que le permite mayores márgenes de ganancias incluso ofreciendo los productos con descuentos significativos (Charter & Gray, 2006).

En la ciudad de Kalundborg, Dinamarca se encuentra un ecoparque industrial reconocido en la región y se encuentra poblado por empresas variadas que van desde una refinería hasta una farmacéutica. La particularidad de este ecoparque establecido en la década de 1970 es que las empresas establecidas intercambian sus desperdicios para ser aprovechados. El gas butano producido por la refinería es utilizado para producir energía, mientras el exceso de energía producido se envía a 4, 500 casas. Está tan integrado este intercambio de desperdicios que se estima que al año se reducen 2.9 millones de toneladas de desperdicios sólidos y gaseosos. Las compañías participantes están en constante comunicación para buscar maneras de aumentar estos ahorros intercambiando información. (Gibbs, 2008).

En los dos ejemplos anteriores se muestran organizaciones que no fueron creadas con la Eco-Innovación en mente, en el caso de Caterpillar fue fundada hace más de 100 años todavía no se tenía ni la noción de que era innovación. Sin embargo, pudieron modificar sus estructuras para adecuar procesos que les permitieran llevar a cabo actividades que beneficien el medio ambiente sin necesidad de reducir sus ganancias e incluso transmitiendo beneficios a personas que se encuentran fuera de sus organizaciones, Caterpillar dando descuentos en maquinaria remanufacturada a sus clientes y el ecoparque de Kalundborg proveyendo de energía a las casas aledañas.

De acuerdo con los autores Marcus & Fremeth (Marcus & Fremeth, 2009) y Bansal (Bansal, 2005), para que funciones el desarrollo sustentable, debe estar basado en tres principios esenciales:

1. Integridad Medioambiental;
2. Equidad Social y;
3. Prosperidad Económica.

La expansión económica de los países y la internacionalización han exacerbado los problemas que afectan al medioambiente, como el calentamiento global, la contaminación de las aguas, la escasez del agua potable y la pérdida de la biodiversidad (Rockström, Steffen, Noone, & others, 2009). Esto sin contar que estos problemas mundiales ejercen efectos negativos significativos en las actividades que realizan las empresas, no solamente de la industria automotriz sino de todo el sector productivo ya que sus actividades de producción están interconectadas a los sistemas globales de producción y consumo (Buckley & Ghauri, 2004), con lo cual las empresas tienen que buscar maneras para reducir los desechos contaminantes y el consumo de energía.

En este sentido, las empresas tienen cada vez una mayor presión por desarrollar nuevos productos y servicios que no dañen el medioambiente, que estén acorde con un mejor nivel de desarrollo sustentable y que sean socialmente aceptados como tales, lo cual generará no sólo que las actividades de estas empresas sean consideradas como esenciales, sino además que sean legítimas (Blake & Gibbs, 1990). Por lo tanto, la adopción e implementación de actividades por parte de las empresas para mejorar el desarrollo sustentable, es un tema que recientemente han asumido las empresas como parte de sus responsabilidades sociales (Bansal, 2005), y otras empresas más han adoptado a las prácticas y principios del desarrollo sustentable como parte inherente de su misión, para responder de esta manera a la legitimidad de sus productos y servicios (Costanza, 2014).

Asimismo, el proceso de globalización de la economía y los mercados ha generado un cambio en el medioambiente de los negocios y las empresas corporativas, al incrementar significativamente no solamente el nivel de competitividad entre las empresas y organizaciones, sino también en legitimar socialmente las actividades de las mismas (Scherer, Palazzo, & Sei, 2013). Además, en un mundo totalmente globalizado, como en el que vivimos actualmente, la regulación en los

sistemas de desarrollo sustentable que realizan los gobiernos de los distintos países del orbe está en plena decadencia (Beck, 2009).

Existe diversos países desarrollados y de economía emergente, entre ellos México, un medioambiente de los negocios altamente complejo y ambiguo en materia de desarrollo sustentable por lo cual la mayoría de las empresas, por más esfuerzos que hagan por integrar actividades sustentables, tienen serias dificultades para cumplir y mantener los estándares requeridos para el logro de un mayor nivel de desarrollo sustentable (Marcus & Fremeth, 2009).

Se considera al desarrollo sustentable como una estrategia empresarial y como una práctica ética de los negocios, cuyo objetivo fundamental es el desarrollo de nuevos Eco-innovaciones y la aplicación de una cadena de suministro que consideren un balance entre lo social, económico y cuidado medioambiental (Sharma & Starik, 2002). Por lo tanto, la estrategia de desarrollo sustentable que actualmente están aplicando las empresas de diversos sectores de la actividad económica, está orientada en la adopción de todas aquellas actividades que realicen las empresas y sus proveedores para proteger el medioambiente, apoyen la sustentabilidad y que mejoren el manejo tanto de los recursos humanos como de los naturales que se utilicen, para que en un futuro cercano las empresas sigan desarrollando sus actividades comerciales y sociales y la sociedad en general no tenga problemas por la falta de este tipo de recursos (Haščiči, 2012).

En contraste, el acercamiento operacional involucra una serie de cambios en la forma y nivel de producción que permiten reducir significativamente la contaminación del medioambiente (Gilley, 2000). Además, las empresas también pueden adoptar e implementar otras actividades sobre Eco-Innovación, como pueden ser los plásticos más delgados o materiales biodegradables, que reducen el estrés en el medioambiente, con lo cual es posible mejorar significativamente el nivel de

desarrollo sustentable de las empresas (Gilley, 2000). Por ello, este tipo de acciones regularmente generan al interior de las empresas una actitud del cuidado del medioambiente, con lo cual los trabajadores y empleados de estas organizaciones desarrollan sentido de pertenencia y adoptan una cultura de protección del medioambiente, generando con ello un efecto dominó que podría culminar en el desarrollo de nuevas Eco-innovaciones, de la cadena de suministro y de la rentabilidad empresarial (Naffziger, Nazim, & Montagno, 2003).

Adicionalmente, las actitudes del cuidado del medioambiente que realizan las empresas tiene efectos positivos significativos en su nivel de desarrollo sustentable, y generalmente este tipo de acciones se extienden a la generación de una cultura organizacional encaminada a la protección del medioambiente encontraron una relación positiva significativa entre el cuidado del medioambiente que promueven los gerentes y el nivel de desarrollo sustentable de las empresas, generando con ello una mayor inversión por parte de los gerentes en el desarrollo de iniciativas para el cuidado del medioambiente y del desarrollo sustentable de la organización (Naffziger, Nazim, & Montagno, 2003).

En Resumen, toda industria de Manufactura provoca un impacto negativo en los recursos del planeta. La industrialización de los procesos, si bien ha creado velocidad para bajar costos, esta ha generado procesos y productos que durante la manufactura y la vida útil de los mismos generen contaminación y el consecuente deterioro de los ecosistemas del planeta. Aun en la conciencia colectiva del ser humano de que el deterioro es real y rampante, el despertar de la conciencia para detener este ecocidio no es todavía lo suficientemente efectivo para que sea una diferencia significativa. Grandes esfuerzos se están haciendo para detener y revertir esta situación. El ejemplo lo están dando Japón y la unión europea con evaluaciones del impacto y la caracterización de los procesos para encontrar soluciones de procesos y tecnologías amigables al medio ambiente. El

presente trabajo está enfocado a evaluar el nivel de sustentabilidad de la cadena de suministro de las empresas de manufactura en el sector manufacturero establecidas en el estado de baja california y parcial de Sonora en el corredor Ensenada –San Luis Rio Colorado.

El análisis de esta ayudará a proponer y sugerir medidas que deban de adoptar las empresas para ser consideradas eco sustentables a través de la Eco-Innovación.

CAPITULO III. MARCO CONTEXTUAL

3.1. La Industria Mexicana.

Desde la década de los setenta, las condiciones para la economía mexicana presentaban grandes limitaciones estructurales, como la ausencia de un núcleo financiero-tecnológico propio, deficiencias en el ahorro de recursos fiscales y de divisas, lo que ocasiono una dinámica de endeudamientos, devaluaciones recurrentes e inflación constante, todas estas condiciones económicas impactaron directamente en distintos sectores de la economía, entre ellos el sector industrial. Dado que el propio sistema había configurado un sector industrial altamente estratificado, lo que daba como resultado desigualdad en el desarrollo y productividad de la industria. Las empresas grandes y medianas representaban 15% del universo empresarial y concentraban 55% de la mano de obra y casi 70% de las ventas, mientras que las empresas pequeñas daban empleo a 45% del personal ocupado sin aportar más allá de 30% de las ventas. Tanto unas como otras se habían beneficiado del excesivo y recurrente proteccionismo, lo que las había convertido en ineficientes y poco competitivas para los estándares internacionales; éste era el principal talón de Aquiles de la industria mexicana. Con la nueva estrategia de sustitución de exportaciones, inserta en el nuevo modelo económico, el sector industrial va a presentar tres cambios importantes para su configuración. Primero, va a reorientar su mercado al exterior; segundo, va a abrirse completamente a la inversión extranjera; tercero, va a desplazarse del centro del país hacia la frontera en forma concentrada y hacia otras regiones en forma dispersa (Pérez y Vela; 2008).

El análisis de comportamiento de la industria en México a través de los años es complejo de modelar y explicar, y hasta cierto punto anticíclico, por ejemplo, entre 1993 y 2006 la balanza de la industria ha sido deficitario, si bien se puede señalar que este déficit se redujo con el TLCAN entre 1994 y 2000, volvió a incrementarse en el periodo que va de 2001 a 2003, y se volvió a reducir de 2004 a 2006. Esto significa que el déficit mencionado se reduce cuando se presenta crecimiento de la economía, y se incrementa cuando la economía entra en algún ciclo de recesión económica; lo anterior está relacionado con las dinámicas de importaciones y exportaciones, por lo cual la reubicación de la industria ha permitido en cierta forma aprovechar la ventaja comparativa de la localización; la zona centro del país participaba con 74% del personal ocupado en 1980, y en 2003 ya se había reducido a 50% aproximadamente. En cambio, la zona norte pasó de 22% de la ocupación en 1980 a 28% en 2000; los efectos de la recesión 2001-2003 la hicieron caer a 23% (Pérez y Vela; 2008).

3.2. La Industria en la Frontera Norte de México.

La importancia de aprovechar las ventajas competitivas que genera la ubicación territorial de la industria, dado el dinamismo de la frontera norte de México, tal como lo argumenta Pérez y Vela, (2008), se ve reflejado en la distribución actual de las zonas industriales, específicamente la región norte compuesta por los estados de Baja California, Sonora, Chihuahua, Coahuila, Nuevo León y Tamaulipas, que han tenido un gran dinamismo en las últimas décadas, en la actualidad concentran 22% de la producción total nacional (INEGI, 2013), 28% del empleo formal (IMSS, 2014), 22.5% de la inversión extranjera directa (IED) que ingresa al país (Secretaría de Economía, 2014) y 53% de las exportaciones totales (INEGI, 2014a). Su dinámica de crecimiento y su grado de vinculación

a la economía de Estados Unidos se relaciona directamente con el incremento de industrias como la manufactura. La figura 6 muestra la tendencia de la IED desde 1999 hasta el primer semestre del 2020.

La participación que las entidades de la región norte tienen en el sector manufacturero nacional es sobresaliente al concentrar 12.1% de las unidades económicas, 32.9% del valor agregado censal bruto, 30.9% de la producción bruta total, 33.9% del personal ocupado (INEGI, 2009) y 47% de las exportaciones en la manufactura a nivel nacional (INEGI, 2014a). Además, la organización en clústeres, en estas entidades, les permite aprovechar ganancias en productividad derivadas de las economías de aglomeración y de escala, lo que las vuelve competitivas en el mercado internacional.

Evidentemente, la industria es un sector clave en la economía nacional por su dinamismo y su aportación a la producción y al empleo, y por atraer gran parte de la IED que ingresa al país. En el caso específico de 1999 a región norte, la industria aporta más de una tercera parte (37%) de los bienes que se utilizan en el país como base para la fabricación de nuevos productos; entre 2013 y 2014 el indicador mensual de la actividad industrial en esta zona aumentó en promedio 2%, por arriba del incremento nacional que fue de 0.4% (INEGI, 2014b).

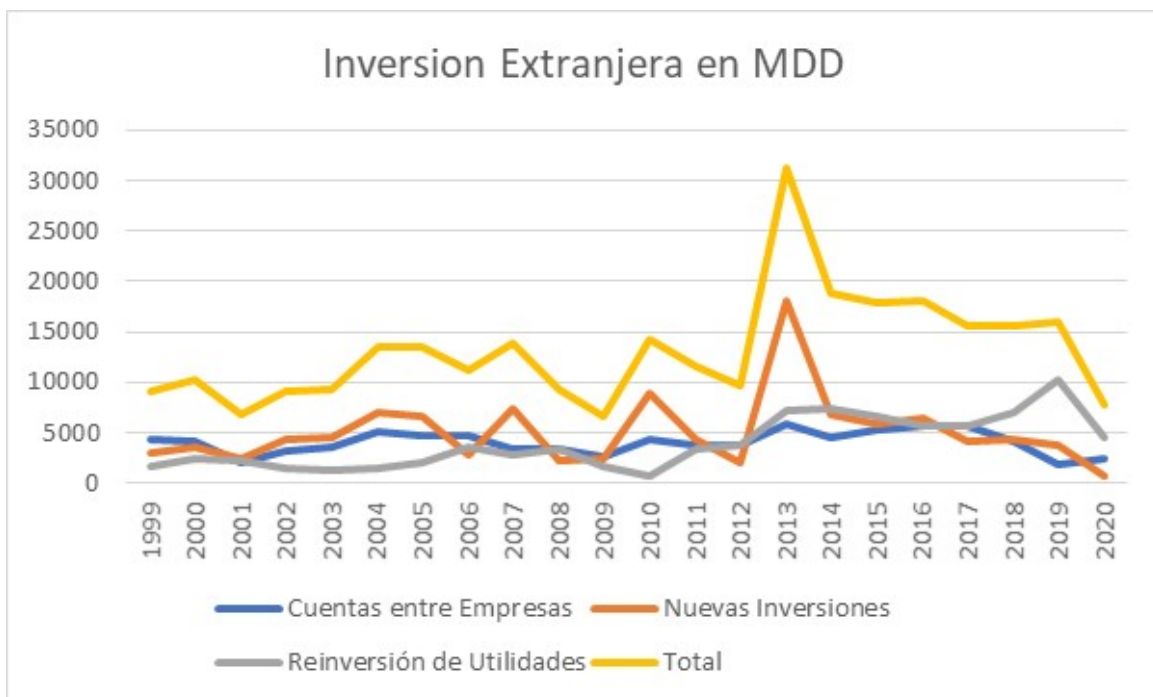
Por su parte, la región norte, que se ha caracterizado por su importante contribución a la dinámica nacional, con el 37% de la producción industrial, concentra en promedio el 22.5% de la IED que llega al país. Los años más favorables para la región fueron 2005 y 2010 con más del 30% de esta inversión en la zona. No obstante, en los últimos tres años esta participación disminuyó al 15%, en favor de la zona centro que aumentó su contribución de 44% en 2010 a 71% en 2013. Las entidades más favorecidas de la región norte durante 2003-2013 10 fueron: Nuevo León con 9.1%, Chihuahua con 5.3% y Baja California con 3.6% (ver figura 5). En 2005 y 2010 Nuevo León concentró más

del 20% de la inversión que llegó a la entidad en la industria metálica básica y la alimentaria (Secretaría de Economía, 2014)

A diferencia del comportamiento observado en la composición de la IED a nivel agregado, entre 2003 y 2013 las cuentas entre compañías en la región fueron las más importantes al concentrar el 53.4%, la reinversión de utilidades el 10.5% y las nuevas inversiones, que son las que en principio generan más empleos, significaron 35.9%. Sin embargo, en los tres últimos años se observa una reducción importante en esta última con relación al total de la IED de la región. Mientras que en el 2010 las nuevas inversiones representaron el 78%, en el 2011 su aporte fue del 10.2% y en 2012 y 2013 registraron cifras negativas -4.3 y -1.6%, respetivamente (Secretaría de Economía, 2014).

Por su parte, las actividades que registran la mayor inversión en la región respecto al total nacional son: la manufactura (33%), la minería (26.4%) donde destacan los estados de Sonora y Chihuahua, los servicios inmobiliarios y de alquiler (22.8%), servicios de apoyo a los negocios (21.2%), generación, transmisión y distribución de electricidad (21.2%) y servicios educativos (20%) (Secretaría de Economía, 2014).

La concentración de la IED en la manufactura de la región está ligada a la producción para la exportación, se trata de un modelo de IED orientado a producir barato en el país y exportar principalmente hacia Estados Unidos (Medina, 2013). Evidencia que se observa al ser la región que registra más establecimientos inscritos en el Programa de la Industria Manufacturera y Servicios de Exportación (IMMEX). Hasta diciembre de 2013 se tenían contabilizadas 3,035 empresas en las entidades de la región, lo que representa el 60% de las registradas a nivel nacional (INEGI, 2014c).



**Figura 6. Inversión extranjera directa en la región norte 1999-Ene-Jun del 2020
(en Millones de dólares)**

Fuente. Secretaria de Economía, (2020).

Tan solo Baja California recibió 650 MDD en el 2019 y en el primer semestre enero junio de 2020 acumuló 463 MDD.

Así, la IED recibida se vincula con la estrategia de eficiencia corporativa, a partir de la cual se busca la ampliación de mercados (comercio al por menor) y la exportación para el mercado estadounidense tal es el caso del sector automotriz (Díaz et al., 2011)¹². De hecho, las principales empresas armadoras de origen estadounidense, Ford, Chrysler, General Motors, se ubican en la región norte, y centro, en tanto que Toyota se ubica en Baja California. Al respecto (Carbajal, 2012) señala que estas empresas han realizado importantes inversiones en la región en plantas modernas

con tecnología de punta, con el propósito de producir y exportar desde México al mercado de Estados Unidos.

El principal inversionista de la región es Estados Unidos con el 61%, seguido de Países Bajos con 11%, Canadá con 6.8%, Reino Unido y España con 3.6%, cada uno. Algo que llama la atención es la inversión de la República de Corea en entidades como Baja California y Tamaulipas. En 2013, la inversión procedente de este país representó el 20.6% para la primera y el 6.0% para la segunda.

3.3. Industria Automotriz.

Dada la importancia del crecimiento del sector automotriz en la zona norte de México, y utilizando los argumentos anteriormente analizados, así como la gran inversión extranjera directa en este sector, la Organización Internacional de los Constructores de Vehículos de Motor (OICA por sus siglas en inglés), estima que hasta el 2005, un número superior a los 9 millones de personas trabajan directamente en la construcción de los automóviles y sus componentes, el 5% de la fuerza laboral que trabaja en la manufactura, en algunos países como como Japón y Rusia superan los 700,000 trabajadores respectivamente y en China 1,600,000 (forums, 2018). En la construcción de un auto y su funcionamiento se utiliza aproximadamente la mitad de la producción mundial de petróleo, la mitad de la producción de hules, la cuarta parte de la producción de vidrio y cerca de la quinta parte de la producción de acero (Dicken, 2011).

El observatorio para la Complejidad Económica (OEC por sus siglas en inglés), cataloga a los automóviles como el bien más intercambiado y ocupa el lugar 351 en el Índice de Complejidad de Productos. Este índice mide la intensidad relativa de una economía o producto, cuanto

conocimiento se necesita para producirlo. Mientras menor sea el número mayor será la complejidad. Este observatorio nos muestra que el continente europeo, el cual concentra una gran cantidad de marcas automotrices, es el mayor exportador e importador de vehículos en el mundo.

En las figuras 7 y 8 se observan las exportaciones e importaciones de vehículos por continentes, de la cual se puede observar que Europa es el líder en ambas categorías (OEC, 2016).



Figura 7. Distribución de las exportaciones de autos por continente.

Fuente. OEC, (2016).

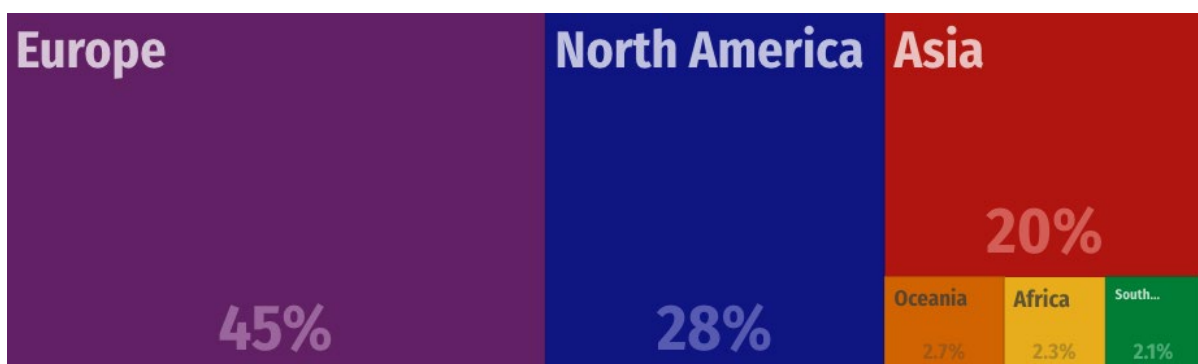


Figura 8. Distribución de las importaciones de autos por continente.

Fuente. OEC, (2016).

Peter Dicken en su obra *Global Shift* (Dicken, 2011), muestra la industria automotriz desde otra perspectiva y la llama esencialmente una industria de ensamblaje. Esto se debe a que entre el 50 y el 70 por ciento de los costos de un automóvil se da por la compleja relación que pueden tener las ensambladoras y los proveedores de componentes. Las compañías automotrices suelen dividir el auto en grandes partes o sistemas que a su vez están formados por múltiples partes más pequeñas entre las que se encuentran, el tren motriz, el sistema de suspensión, el sistema de encendido, el sistema de frenos, por mencionar algunos. Esto significa que los automóviles son productos transnacionales ya que más de alguno de las 30,000 piezas que componen un automóvil promedio, está conectada de alguna u otra manera a una transnacional.

Aunque la producción de los automóviles se da en varios países alrededor del mundo, solo concentran el 90% de la producción, siendo Japón el más importante con el 18.8% de la producción mundial como se muestra en la figura 9. Países en vías de desarrollo han aumentado de manera significativa su participación en la producción mundial, Rusia, España, México y Brasil han aumentado considerablemente su producción en la última década, incluso tomando en cuenta la gran catástrofe financiera del 2008 que ocasionó un decremento en las ventas de automóviles en todo el mundo.

Según datos del INEGI, el impacto social/ económico en México en el 2015, se emplearon alrededor de 26,000 empleos directos y alrededor de 45,000 empleos indirectos que representan un 0.3 del PIB (INEGI, 2015). Por lo que este sector tiene una presencia importante en la economía del país.

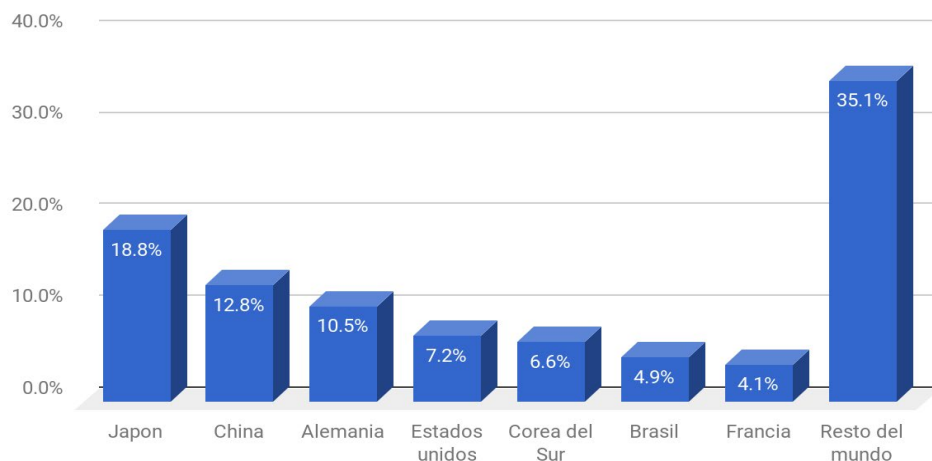


Figura 9. Distribución de la producción de automóviles en el mundo.

Fuente: elaboración propia con datos de OICA, (2009).

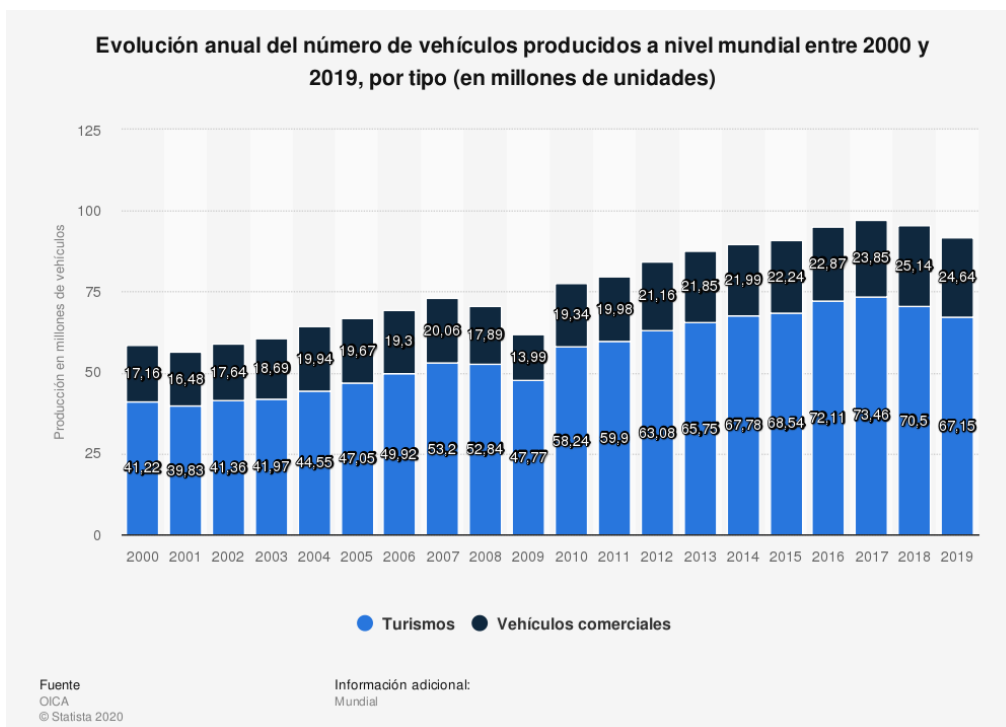


Figura 10. Tamaño del mercado a nivel mundial.

Fuente: elaboración propia con datos de STATISTA, (2020).

Esta proporción de crecimiento se ha conservado en los últimos 10 años, sin embargo, la cifra que interesa es el tamaño del mercado mundial que se muestra en la figura 10 en donde la producción alcanzó la cifra de 97.31 millones de vehículos incluyendo camiones (STATISTA, 2020), en México se pronostica que para el 2020 estaremos produciendo 4.9 millones de vehículos (STATISTA, 2020), tal y como se muestra en la figura 11.

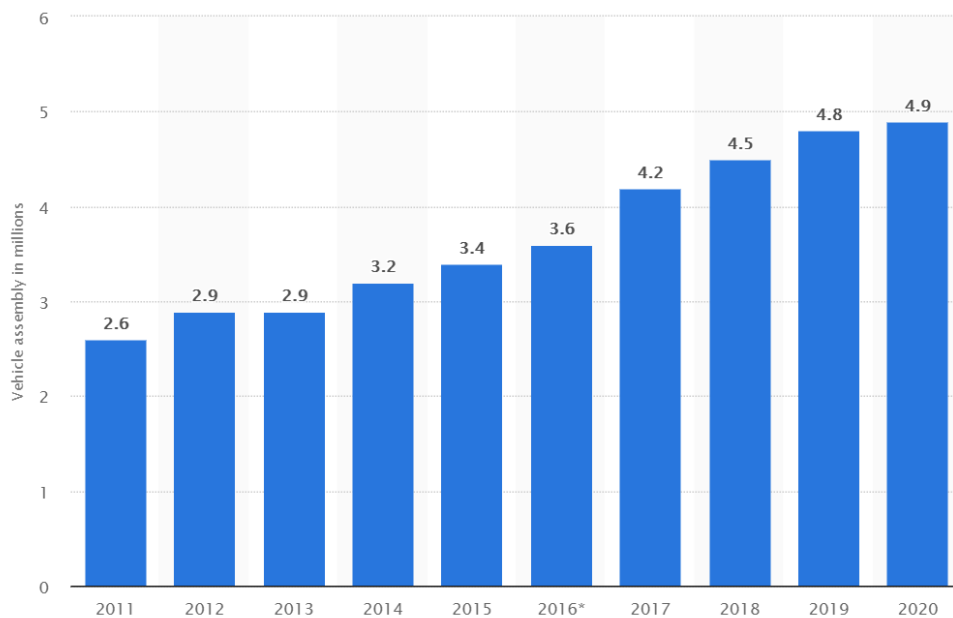


Figura 11. Pronóstico de producción de vehículos para México.

Fuente: elaboración propia con datos de STATISTA, (2020).

La Organización Mundial del Comercio (WTO por sus siglas en inglés) en sus análisis comparativos exportaciones vs importaciones, nos muestra que los Estados Unidos de Norteamérica tiene un déficit comercial de 112 mil millones de dólares, mientras que Japón tiene un superávit por 160 mil millones de dólares. Esto se debe a que Japón ha dominado la industria desde la década de los 80's, al producir más automóviles que cualquier otro país es entendible el

superávit. Sin embargo, la competencia no se detiene, en el 2005 China exportó por primera vez más automóviles de los que importó y tiene su mira en el mercado regional norteamericano.

Aunque el automóvil suele ser un bien aspiracional que proporciona espacio y libertad de movimiento, así como para exhibir opulencia y estatus social. En muchas ciudades, debido a la deficiencia de las redes de transporte público, el automóvil se convierte en un mal necesario porque se convierte en una herramienta para cumplir con sus tareas diarias, tales como ir a trabajar o a la escuela (Dicken, 2011). Debido a que los mercados maduros, como Estados Unidos y el Reino Unido, crecen muy lentamente debido a diversos factores como los avances tecnológicos de los últimos años y la implementación de sistemas basados en el TPS (Toyota Production System) (Womack & Jones, *Lean Thinking: Banish Waste and Create Wealth in your Corporation*, 2003), ocasionan que los automóviles se conviertan en productos más confiables y duraderos, las personas los utilizan por más tiempo y los cambian menos veces a lo largo de su vida. Las armadoras están buscando expandirse hacia los países subdesarrollados, en especial las regiones de América Latina, el Este de Europa y Asia ya que China tiene 20 autos por cada mil personas a diferencia de Estados Unidos en donde existen 800 automóviles por cada mil habitantes (Dicken, 2011).

Desde que Henry Ford introdujo el Modelo T y la línea de ensamble móvil, pocos han sido los avances importantes que ha tenido la industria automotriz, aun así, que sea popular el uso y la implementación del sistema *Just In Time*. (Womack & Jones, *Lean Solutions: How Companies and Customers Can Create Value and Wealth Together*, 2007) Aunque Henry Ford hizo un excelente trabajo acercando el auto a las personas “comunes”, también necesito de grandes extensiones de terreno para construir fábricas y bodegas con los materiales necesarios para mantener la producción de grandes volúmenes de automóviles, la armadora japonesa TOYOTA ocasionó una disrupción en el sector automotriz (Yasuhiro, 2011).

Este nuevo sistema de producción está basado principalmente en dos desarrollos tecnológicos: el compartir plataformas y la modularización (Yasuhiro, 2011). El primer desarrollo consiste en la reducción de plataformas en las cuales están montadas las partes del vehículo, esto facilita, no solo el intercambio de piezas entre diferentes modelos, además permitiría la expansión a otros mercados con inversiones reducidas ya que, si en una parte del mundo no gustan por comprar camionetas Pick-Up pero si camionetas SUV, las armadoras solo gastan en el diseño de una plataforma que puede ser compartida por ambos modelos de automóvil y así no tiene que decidir si entrar o no en cualquiera de los dos mercados, así aunque en la actualidad tenemos un número de modelos superior a los que hemos tenido en cualquier otro momento de la historia, se tienen menos plataformas (Womack & Jones, *Lean Solutions: How Companies and Customers Can Create Value and Wealth Together.*, 2007).

El segundo avance tecnológico ha sido el incremento de la modularización en los vehículos. Como se mencionó anteriormente los automóviles están hechos por un conjunto de sistemas y para mejorar el funcionamiento y reducir el error humano las partes electrónicas se están apoderando del control de los automóviles, se pueden poner el ejemplo del Control de Tracción o el Sistema de Frenos Antibloqueo, por mencionar algunos, que se basan fuertemente en los electrónicos y la computadora a bordo para operar partes mecánicas del automóvil con el fin de evitar accidentes.

Además de la volatilidad en el precio del petróleo, lo que ocasiona aumentos en los productos derivados como la gasolina y la resina, y el precio de los metales, el acero sigue siendo el principal componente de los automóviles y de acuerdo con el portal de investigación de STATISTA, el automóvil promedio contiene un porcentaje estimado de metales de alrededor de un 72% del peso total como lo muestra la figura 12, cada vez más personas se preocupan por la situación y el cuidado del medio ambiente. Por estas razones los fabricantes de autos están buscando maneras de reducir

costos y mejorar la eficiencia procesos a la vez que fabrican automóviles más ligeros y amigables con el medio ambiente (Manufacturing, 2009).

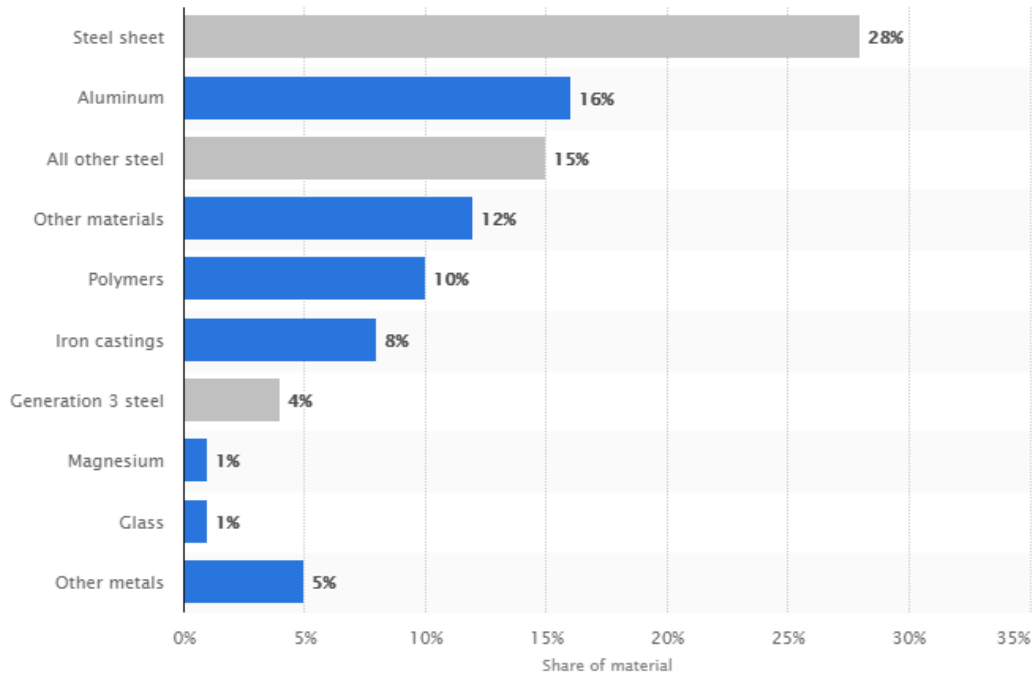


Figura 12. Contenido promedio de materiales de un vehículo.

Fuente. STATISTA, (2020).

Para cumplir con estos objetivos existen 3 configuraciones de automóviles que reducen la emisión de gases nocivos para la atmósfera:

1. Autos híbridos; estos combinan baterías con el motor de combustión interna para recargarlas.
2. Autos eléctricos; funcionan solamente a base de baterías y se recargan conectándolos a una toma de luz.

3. Autos con celdas de hidrógeno; similar a los autos híbridos, pero utilizan hidrógeno para recargar baterías y sólo producen agua (H₂O) como desecho.

Aunque, prácticamente todas las compañías se encuentran fabricando vehículos de alguna de estas configuraciones, los autos híbridos y eléctricos son los más populares, resultando incluso en uniones entre corporaciones ajenas al sector automotriz y compañías armadoras, como es el caso de *Nissan Motors* y la fabricante de electrónicos *NEC Corporation* que tienen un negocio conjunto de 1.1 mil millones de dólares para la fabricación de baterías de iones de litio para incrementar la producción de autos híbridos y eléctricos (Green Car Congress, 2008).

Si bien los gobiernos de varios países desarrollados han hecho esfuerzos para fomentar la compra de vehículos verdes, tanto brindando estímulos económicos a los compradores como limitando el tránsito de vehículos más antiguos (o de diésel), la realidad es que siguen siendo sumamente costosos para ser adquiridos por personas en países en vías de desarrollo. Así que las armadoras están explotando un mercado que antes estaba desatendido: los compactos. Aunque el mercado norteamericano y europeo está dominado por SUVs y Pick-ups, en otras regiones como Asia y Latinoamérica las personas prefieren autos pequeños y económicos. En México, por ejemplo, el auto más vendido en el 2017 fue el Nissan Versa mientras que en la India fue el Dzire Murati, ambos son tipo compactos (forums, 2018).

La industria automotriz al igual que todas las industrias en el mundo, aunque tiene más de 100 años, continuamente hay cambios y reestructuraciones, Volkswagen es dueño de 11 compañías constructoras de vehículos de automotor entre las que destacan Audi, Lamborghini y SEAT. Recientemente la armadora India TATA MOTORS, adquirió las marcas Daewoo, Jaguar y Land Rover para expandir sus mercados. Cabe señalar que, si bien es común la expansión por adquisición

y fusión, hay empresas que han crecido de manera orgánica como TOYOTA, la cual en el 2019 produjo más de 9.698 millones de vehículos solo superada por Volkswagen, el resto de las principales armadoras se desempeñaron como se muestra en la Tabla 4, solo los 10 más altos.

Una razón importante para las adquisiciones, fusiones y uniones de negocios es para ejercer presión sobre los proveedores para que entreguen las partes de manera rápida, continua y a bajos costos sin descuidar la calidad. Esto lo están logrando en dos maneras, la primera es obligando a los proveedores a participar más en el diseño e investigación de los módulos y sistemas de los componentes y la otra es presionando para que se establezcan cerca de las plantas productoras. Si bien la crisis del 2008 ocasionó el cierre de muchas empresas, entre las que se encuentran las proveedoras del sector automotriz, desde el inicio de la década de los 90s se ha mantenido una reducción de este tipo de empresas, incluso las mismas compañías automotrices buscan constantemente la reducción del número de proveedores, BMW redujo de 1400 a solo 600 proveedores y Ford de 1000 a 500 (Dicken, 2011).

Esta estrategia puede ser un arma de doble filo ya que se puede ocasionar el desarrollo de nuevas tecnologías por parte de los proveedores, este mismo puede servir a más de una armadora de autos y cuando se presente un problema puede ser desastroso, como fue el caso de la bolsa de Aire de la empresa proveedora Takata. Esta instaló partes defectuosas en vehículos de entre los años 2002 al 2015. Componentes defectuosas ocasionaron que la bolsa de aire reventara de manera aleatoria o que no reventara en su totalidad al momento de un accidente, ocasionado pérdidas de vidas humanas en ambos casos. La organización *Consumer Report* estima que alrededor de 37 millones de vehículos fueron afectados de marcas que van desde la japonesa Honda hasta la americana Ford (Consumer Report, 2018).

Tabla 4. Vehículos producidos por Compañía en el 2019.

Lugar	Compañía	País	Unidades producidas en miles
1	Volkswagen	Alemania	10,336
2	Toyota	Japón	9,698
3	Renault-Nissan-Mitsubishi	Japón	9,222
4	General Motors	Estado Unidos	7,744
5	Hyundai	Corea del Sur	7,203
6	Ford	Estados Unidos	4,901
7	Honda	Japón	4,826
8	FCA	Estados Unidos	4,360
9	Groupe PSA	Francia	3,176
10	Daimler	Alemania	2,399

Fuente. Elaboración propia basado en **STATISTA**, (2020).

Como comentario, la industria automotriz es de las más globalizadas, hay pocas regiones en el mundo donde no se fabriquen componentes, también es una industria en la que la regionalización de la producción y distribución es especialmente marcada. Es cada vez más común ver que las armadoras crean redes de producción en las principales regiones (Norteamérica, Europa y Asia) para distribuir al resto de los continentes, y a la par que se mueven las armadoras a países estratégicos, como México por su posición geográfica y tratados comerciales, lo hacen en conjunto con las empresas de la cadena de proveeduría.

3.4. El Sector Automotriz en México.

En su artículo “Mexico’s Auto Industry Roars” el autor Sergio L. Ornelas (Ornelas, 2016) describe un cambio radical en la industria automotriz y como se está integrando de manera casi imperceptible con la industria de la electrónica. Pone como ejemplo el Show Internacional de electrónicos de consumo (CES por sus siglas en inglés), que como su nombre lo indica es una feria para mostrar productos electrónicos nuevos e innovadores, los automóviles fueron la principal atracción, mientras que, en el Show de automóviles de Detroit, ocurrió lo contrario con los electrónicos. Esto es entendible ya que como se mencionó anteriormente las armadoras de automóviles buscan cada vez más la modulación de las partes del auto y la integración con circuitos electrónicos que faciliten el manejo. Sin embargo, otra serie de tecnologías también están cambiando el automóvil tal y como se conoce actualmente.

El interior de los automóviles pasó de ser una simple cabina en donde acomodar al conductor y sus acompañantes, a una sala con sistemas de entretenimiento de avanzada, en muchos vehículos con múltiples pantallas táctiles, conectividad bluetooth e internet satelital. Finalmente, la incursión de gigantes electrónicos como Google y Apple, que buscan crear y construir sus propios vehículos autónomos, en el sector hacen más borrosa todavía la línea que divide los autos de los aparatos electrónicos, de hecho, la cantidad de dinero que tiene Apple en reserva le permitirá comprar las compañías Ford, General Motors, Chrysler y Tesla juntas (Ornelas, 2016).

Para mantenerse al frente de la industria las armadoras buscan lugares estratégicos y con costos competitivos. México es un país productor de vehículos de gran calidad e innovación. Los vehículos hechos en México cumplen estándares de calidad mundiales y son comercializados en

los principales mercados a nivel internacional. PROMÉXICO (Promexico, 2016) señala en su apartado del sector automotriz, que en el 2016 México mantuvo su séptimo lugar a nivel mundial en producción de autos y continúa como el número uno en América Latina. En este mismo año la producción de autos y autopartes representó el 3.3% del total del Producto Interno Bruto nacional y casi el 20% del PIB de la manufactura mexicana. En el país se encuentran establecidas las compañías más importantes de todas las regiones: Estados Unidos (Ford, GM, Chrysler), Europa (Mercedes Benz, BMW, Audi, Volkswagen) y Asia (Honda, Nissan, Toyota y KIA).

Se espera que México supere a Corea del sur para el 2020 en el puesto número seis del Top10 (INEGI, 2015) de los principales productores de autos del mundo. Sumando la apertura de nuevas plantas y los proyectos de expansión de las plantas existentes, las armadoras han invertido a lo largo del país más de 25 mil millones de dólares tan solo en el periodo 2010-2015, las armadoras esperan que México mantenga el ritmo de crecimiento en producción y pronostican que para el 2021 se acerque a los 5 millones de vehículos fabricados por año, tal y como se muestra en la gráfica de la figura 13.

Los Estados Unidos son el mayor destino de los autos producidos en México y Canadá es el segundo destino, ambos países disminuirán su producción, Canadá a menos de 2 millones por año mientras que Estados Unidos a menos de 12 millones, para el 2020 se espera que México sea responsable del 27% del total de autos producidos en la región Norteamérica (Ornelas, 2016) La importancia de México como destino para las armadoras de autos no solo radica en la posición geográfica, los tratados de libre comercio (en especial el de América del Norte) y los menores costos de mano de obra calificada sino también al crecimiento del mercado doméstico, en el 2015 la venta de automóviles en México aumentó en un 19% con respecto al año anterior.

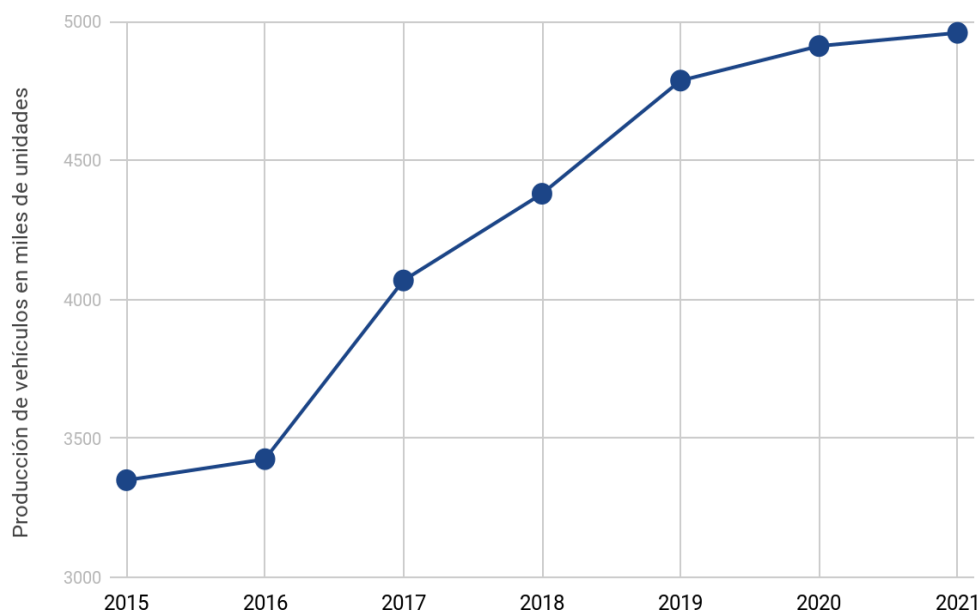


Figura 13. Pronóstico de fabricación de automóviles en México.

Fuente. Elaboración propia con datos INEGI, (2015).

La Asociación Mexicana de Distribuidores de Automotores (AMDA) estima que el mercado local puede continuar expandiéndose hasta llegar a los 2 millones de autos vendidos en el 2020, siempre y cuando se mantenga el fuerte control a la importación de automóviles usados los cuales, acusa AMDA, no cumplen con estándares ambientales y pueden tener fallas que ponen en riesgo la vida de sus ocupantes (como pueden ser bolsas de aires faltantes y errores en los sistemas de frenos anti bloqueo por accidentes previos) (AMDA, 2018).

Sin embargo, a México le queda mucho camino que recorrer para estar a la par de los principales productores, en términos de la cadena de proveeduría de segundo y tercer nivel, manufactura y moldeado e ingenieros especializados. Para contrarrestar estas debilidades las empresas afines

suelen reunirse por regiones bajo la denominación de clústeres, como el Clúster Automotriz de Nuevo León, que no solo involucra a las armadoras y los proveedores de nivel 1, 2 y 3, (1), también a industrias de servicios logísticos, instituciones educativas y de servicios especializados (Mapeo de Clusters en Mexico, 2018).

- (1) Las empresas de nivel 1 o “Tier 1”, son empresas que surten directamente la materia prima a las empresas manufactureras. Las empresas de nivel 2 o “Tier 2” son empresas que son proveedores surten a las de nivel 1. Las empresas de nivel 3 o “Tier 3”, son empresas que fabrican y surten a las empresas de nivel 2.

3.5. Industria Manufacturera, Maquiladora y de Servicios de Exportación (IMMEX).

El 1 de noviembre de 2006 la Secretaría de Economía instrumenta el Programa IMMEX, el cual se publicó en el Diario Oficial de la Federación, en el “Decreto para el Fomento de la Industria Manufacturera, Maquiladora y de Servicios de Exportación”.

El Programa IMMEX es un instrumento mediante el cual se permite importar temporalmente los bienes necesarios para ser utilizados en un proceso industrial o de servicio destinado a la elaboración, transformación o reparación de mercancías de procedencia extranjera importadas temporalmente para su exportación o a la prestación de servicios de exportación, sin cubrir el pago del impuesto general de importación, del impuesto al valor agregado y, en su caso, de las cuotas compensatorias (Secretaría de Economía, 2017).

El programa IMMEX integra a los extintos Programas para el Fomento y Operación de la Industria Maquiladora de Exportación, y el de Importación Temporal para Producir Artículos de Exportación

(PITEX), que reunían a un importante grupo de unidades económicas cuya actividad generaba un monto significativo de divisas para el país (INEGI 2015).

Los bienes importados de forma temporal están agrupados bajo las siguientes categorías:

- I. Materias primas, partes y componentes que se vayan a destinar totalmente a integrar mercancías de exportación.
- II. Combustibles, lubricantes y otros materiales que se vayan a consumir durante el proceso productivo de la mercancía de exportación.
- III. Envases y empaques; etiquetas y folletos. Contenedores y cajas de remolques o tráileres.
- IV. Maquinaria, equipo, herramientas, instrumentos, moldes y refacciones destinadas al proceso productivo.
- V. Equipos y aparatos para el control de la contaminación; para la investigación o capacitación, de seguridad industrial, de telecomunicación y cómputo, de laboratorio, de medición, de prueba de productos y control de calidad.

Así como aquellos que intervengan en el manejo de materiales relacionados directamente con los bienes de exportación y otros vinculados con el proceso productivo; equipo para el desarrollo administrativo (Secretaría de Economía, 2017).

La industria maquiladora y manufacturera de exportación (IMMEX) es uno de los principales pilares de la economía mexicana, al pertenecer a los cuatro generadores de divisas más importantes del país, producto de las exportaciones encabezadas por las ventas al exterior. La combinación en los ingresos generados por esta industria esta se conforma por los ingresos generados por la exportación de petróleo crudo; los ingresos de IMMEX por maquila, sub-maquila y remanufactura,

provenientes del extranjero; las cantidades de dinero que envían los connacionales a sus familiares en México y los ingresos generados por el turismo extranjero, que visita el país.

Esta situación puede explicar la importancia que mantiene la IMMEX, en el crecimiento y consolidación de la planta productiva del país, debido principalmente a que este nivel de ingreso lleva acompañado una demanda de empleos directos e indirectos, transferencia de tecnología, redes de proveedores locales, aprendizaje tecnológico (Contreras y Munguía, 2007), servicios financieros, pago de impuestos, que en su conjunto establecen las bases del desarrollo regional. Aunado a ello, la IMMEX genera una serie de consecuencias negativas a la población (Juárez, 2004), ya que su desarrollo no lleva consigo las directrices de sostenibilidad y sustentabilidad, que requiere el país, se conforma polos de desarrollo en las grandes urbes y se abandona el campo.

Estas empresas, aprovechan las ventajas competitivas de las localidades donde se instalan y distribuyen sus productos en sofisticadas cadenas de suministros, que les permiten alcanzar altos niveles de competitividad internacional (Contreras, 2000). Sin embargo, la definición de negocio, políticas, estrategias de desarrollo, investigación, desarrollo de productos y patentes, pertenecen a la compañía y al país de origen (Capdeville, 2005). Situación que convierte a la IMMEX en una consumidora de tecnología y su estructura y consolidación, son altamente vulnerables a los acontecimientos económicos del país de origen al que pertenece la empresa global.

3.6. El Sector Automotriz y Manufacturero de Baja California.

De acuerdo con datos publicados por INEGI el estado tiene una extensión territorial de 71 450 km², se divide en 5 municipios y concentra el 2.8% de la población del país. De los más de 3 millones 300 mil habitantes del estado, el 92% se encuentran en zonas urbanas y solo el 8% se concentra en zonas rurales, la media nacional es de 78-22 respectivamente. El nivel de escolaridad está por encima de la media nacional con 9.8 grados estudiados (9.2 la media), también tiene los niveles más bajos de analfabetismo, alrededor del 2% de personas de 15 años o más no saben leer mientras que la media nacional es del 6%. La actividad que más aporta al PIB estatal es el comercio. Baja California aporta el 2.8% del total del PIB nacional (INEGI, 2015).

Aunque la competitividad es pieza clave en el desarrollo de innovaciones, el estado no pinta muy bien en el tema. En su publicación “UN PUENTE ENTRE DOS MÉXICOS” (IMCO, 2016) el Instituto Mexicano para la Competitividad (IMCO) otorgó a Baja California el lugar 25 de 32, no solo eso, sino que además retrocedió del lugar 27 que ostentaba en el 2014. De las 89 variables que IMCO analizó para el desarrollo de este índice, retrocesos en el índice de información presupuestal perteneciente a la categoría de “Gobierno” y la falta de disponibilidad de agua potable de la categoría “Sociedad” fueron los principales causantes del retroceso, los detalles pueden observarse en la tabla 5.

Los estados del centro del país y Nuevo León encabezan la lista del índice de competitividad. IMCO señala que uno de los factores que tienen en común los estados que se encuentran al frente es la conectividad con el exterior, de 1980 al 2016 el ingreso per cápita no petrolero de los estados que concentran la mayoría de las exportaciones aumentó en más del 50%, mientras que de los

estados que menos exportan aumentó solo en 1%, por lo que el comercio exterior y la IED si han fomentado al aumento de la calidad de vida

Tabla 5. Estados con mayores variaciones en el índice de competitividad estatal.

Estado	Puesto 2015	Puesto 2012	Diferencia
Nayarit	17	23	+6
Sonora	6	10	+4
Baja California	25	17	-8
Baja California Sur	28	21	-7

Fuente. Elaboración propia con datos de IMCO, (2016).

El estado de Baja California se encuentra en la región noroeste del país, esta región además está conformada por Baja California Sur, Sonora, Sinaloa y Durango, de acuerdo con PROMÉXICO esta región se especializa en la fabricación de sistemas de aire acondicionado y calefacción, componentes de interiores, sistemas eléctricos y sus accesorios. Aunque es uno de los destinos predilectos de las armadoras y las fábricas de autopartes, el mercado local de Baja California no es muy bueno para las automotrices, en el 2017 en el estado se vendieron 40,731 vehículos nuevos, lo cual corresponde a menos del 3% del total nacional. Si bien tuvo un incremento de alrededor del 5% comparado con el 2016, fue de los pocos estados que tuvo un incremento, comparado con el resto del país, Baja California ocupó la décima posición en cuanto al número de autos vendidos (IIEG, 2018).

Al ser el vecino de Estados Unidos, Baja California ha recibido históricamente una gran cantidad de autos usados provenientes del norte, personas de escasos recursos que no puede conseguir un auto del año o seminuevos, ven en este flujo de vehículos usados una oportunidad para adquirir un vehículo que le permita movilidad sin mucha inversión. La Asociación Mexicana de Distribuidores de Automóviles (AMDA) asegura que la mayoría de estos vehículos entran sin pagar los impuestos correspondientes además de no cumplir con estándares medioambientales o medidas de seguridad mínimas. Cambios en el proceso para realizar la importación de vehículos han ocasionado una caída de la entrada de vehículos provenientes del extranjero para ser importados en la franja fronteriza del 6% entre el 2015 y el 2016 publicado en la revista El Economista del 2017 (Economista, 2017). Se espera que esto ayude a repuntar el mercado automotriz interno.

3.6.1. Empresas Relevantes para el Sector Automotriz.

Con la incursión de los electrónicos en casi todas las facetas de nuestras vidas, como es el caso de la industria automotriz que ya se mencionó, una región con fuertes industrias que se dedican a la producción de electrónicos puede ayudar a impulsar las cadenas de proveeduría. Con más de 170 empresas establecidas en el estado, el cual ha fue reconocido en el pasado como la capital mundial del televisor (El Empresario, 2013) el clúster de la electrónica ha sido descrito como el más importante de la región ya que además de producir aparatos completos, también provee de componentes a otras industrias.

El análisis del tema de la complejidad económica de la OEC (OEC, 2016), Baja California cuenta con la infraestructura para crear autopartes y electrónicos por separado, si las tendencias de automatización se mantienen, los electrónicos continuarán aumentando su presencia en los autos y

realizarán trabajos cada vez más importantes, como la conducción total del automóvil, por la que la integración de ambos sectores y las empresas que se desenvuelven en ellos tiene potencial para crecer. Solo necesitamos entender cuáles son los requerimientos de la cadena de suministros de TOYOTA Baja California para identificar la brecha entre la proveeduría local y la que actualmente tiene (Yasuhiro, 2011).

3.6.2. Industria Manufacturera en Baja California.

La industria de la manufactura en Baja California, no se diferencia en cuanto a estructura y distribución de las mismas, al igual que en otros sitios, las pequeñas y medianas empresas son las organizaciones dominantes en todos los países del continente, representan más de 95% de los negocios existentes en el mundo y cuentan con algunas ventajas competitivas con respecto a las grandes empresas, debido a su menor tamaño y facilidad de adaptarse a los cambios en la economía y patrones de la demanda (González, 2013). Además de ser dominantes, son parte fundamental en la creación de empleo en todos los países, ya que gran parte de este es generado gracias a ellas, así como su contribución al crecimiento económico (Vázquez y Arredondo, 2014).

En Baja California, existe un total de 1,004 PYMES manufactureras de las 8 709 en todo el estado (INEGI, 2014). Al realizar un análisis desagregado por número de PYMES en Baja California, de acuerdo con INEGI, Tijuana posee 52.49% de las PYMES manufactureras con un total de 527. Seguido de Mexicali (226) y Ensenada (149), de manera marginal se encuentran el resto del estado con apenas 10%. Por subsectores manufactureros, en el estado destacan las de productos alimenticios, bebidas y tabaco (180), maquinaria y equipo (174) e industria metálica básica y

productos metálicos (136). Esta tendencia se presenta en los municipios de Tijuana, Mexicali y Tecate; por su parte, en Ensenada predomina la industria textil seguido de la alimentaria.

Datos del INEGI (2014) indican que, en Baja California, el sector industrial representó 35.18% del PIB estatal en 2013, con un total de \$134 931 000 pesos, de los cuales corresponden \$73 726 000 a la industria manufacturera (54.6%) del PIB industrial. Dentro de esta industria el subsector que más aporta es el de maquinaria y equipo con 41%, seguido de la industria alimentaria, de las bebidas y el tabaco y otras industrias. Estos datos muestran la especialización industrial del estado al poseer fuertes industrias como la aeroespacial, productos médicos y electrónicos principalmente, donde inclusive se destaca a escala internacional. (Investinbaja, s.f.; Oxford Bussines Group, 2014)

CAPITULO IV. METODOLOGÍA

4.1. Muestra y Operacionalización de Variables

Para dar respuesta a la pregunta de investigación, contrastar la hipótesis y cumplir con los objetivos establecidos, se desarrolla una metodología que permite calcular resultados, y de acuerdo con lo establecido por Hernández, Fernández, y Baptista (2010) esta investigación posee un alcance descriptivo- correlacional elaborado con un diseño no experimental ya que no se manipulo ninguna de las variables planteadas. En base al tiempo en el cual fue aplicada la investigación, ésta es de corte transversal, debido a que la información de las empresas encuestadas fue recabada durante el mismo periodo de tiempo.

Al tomar en cuenta la información que se recoge para dar respuesta a la pregunta de investigación proporcionada, será del tipo cuantitativa, en base al instrumento que se aplicó, el cual fue utilizado para recoger, procesar y analizar las variables que determinan el desarrollo sustentable, la Eco-Innovación, la cadena de suministros y la rentabilidad de la industria manufacturera de Baja California.

El instrumento utilizado para recabar la información de las variables y los indicadores que componen cada una de dichas variables para el estudio, se presenta en la tabla 6.

Tabla 6. Operacionalización de las variables.

Variable	Indicador
Eco-Innovación	Acciones de medio ambiente
	Administración ambiental
	Innovación de productos
	Prácticas de Eco-Innovación
	Innovación en Eco-Productos
	Innovación en Eco-Procesos
	Eco-Innovación Organizacional
	Otras Eco-Innovaciones
Desarrollo sustentable	Efectividad de empleados y procesos
	Proceso interno
	Responsabilidad Social
	Desarrollo social
	Desarrollo ambiental
	Prácticas técnicas
	Prácticas humanas
	Proceso de innovación incremental
	Proceso radical de innovación
	Efectos de la rentabilidad operacional
	Cultura de Sustentabilidad
	Estrategia de negocios verdes
	Gestión de la innovación
	Desempeño Ambiental
	Desempeño de la organización
	Desempeño del desarrollo sostenible.
	Tecnología
Cadena de suministros	Cadena de suministro de sustentabilidad social básica
	Cadena básica de suministro de sustentabilidad social avanzada
	Sustentabilidad de la cadena de suministro.
Rentabilidad	Enfoque al cliente
	Flujo de efectivo
	Rentabilidad del mercado
	Rentabilidad financiera
	Desempeño financiero
	Costos de compra

Fuente. Elaboración propia basada en Manual de Oslo.

Se estudió a empresas de la industria manufacturera de Baja California. ¿Se consideró una muestra no probabilística y a conveniencia de 37 empresas, las cuales decidieron contestar el instrumento y cumplían con la característica de pertenecer al sector? manufacturero. Se debe tomar en cuenta que la muestra es no probabilística y a conveniencia debido a la naturaleza de los datos, esta técnica permite seleccionar aquellos casos accesibles que acepten ser incluidos. Esto, fundamentado en la conveniente accesibilidad y proximidad de los sujetos para el investigador (Hernández, Fernández y Baptista; 2016). La justificación específica para el método de muestreo está basada en Bai, Tsiatis, & O'Brien, (2013). Quienes argumentan que una muestra puede ser no probabilística ya conveniencia cuando no se cuenta con la lista completa de los individuos que forman la población y/o el acceso a dichos sujetos complica la implementación del instrumento de recolección de información, en este caso en específico aun y cuando se cuenta con el directorio de empresas del sector automotriz, la disponibilidad a participar en dicha investigación fue negativa, salvo las 37 empresas que se consideraron en esta muestra. Dado el tipo de muestreo podría la presente investigación considerarse con carencia de rigor estadístico para generalizar los resultados a toda la población, pero no existen razones para suponer que la selección de la muestra puede introducir sesgos al estudio respecto al total de la población, por lo cual el método a conveniencia resulta conveniente para obtener una visión clara del universo estudiado, en es este caso la industria automotriz.

Se adaptó un instrumento para medir la Eco-Innovación, Desarrollo Sustentable, Cadena de Suministros y Rentabilidad de las empresas automotrices. Dicho instrumento consta de una encuesta de 236 ítems, que además de medir las variables mencionadas y componer cada uno de los indicadores que se muestran en la tabla 5, recaban información general de la empresa.

El instrumento permite medir 34 indicadores que componen las 4 variables que se utilizaron en la presente investigación. Los ítems fueron calificados a través de una escala de Likert con 5 opciones de respuesta que son:

- 1) totalmente en desacuerdo
- 2) en desacuerdo
- 3) indeciso
- 4) de acuerdo
- 5) totalmente de acuerdo

4.2. Procedimiento de Investigación

1. Se identificaron los indicadores que componían cada una de las variables sujetas al estudio.
2. Se adaptó el instrumento para medir los 34 indicadores y las 4 variables.
3. Se aplicó el instrumento a 37 empresas industria manufacturera de Baja California.
4. Se capturó el instrumento en el programa estadístico SPSS versión 21.
5. Se calculó realizó un análisis factorial con los 34 indicadores.
6. Se determinó un umbral para considerar una alta rentabilidad de la industria manufacturera.
7. Se llevó a cabo un análisis probit, para medir la relación entre las variables independientes y el indicador de rentabilidad de la industria.
8. Se calcularon los efectos marginales y se determinó una probabilidad.

4.3. Método Estadístico.

El procedimiento utilizado para llevar a cabo el análisis de factibilidad del contenido del instrumento, es utilizando la metodología de análisis factorial, que permite reducir la cantidad de variables agrupándolas en diferentes componentes en base a un análisis de la compatibilidad de características y alta correlación entre dichas variables, la idea principal del análisis factorial es encontrar grupos homogéneos a partir de un grupo de variables con el fin de hacer más sencillos posteriores análisis.

El análisis factorial consta de cuatro fases características: el cálculo de una matriz capaz de expresar variabilidad conjunta de todas las variables, la extracción del número óptimo de factores, la rotación de la solución para facilitar la interpretación y la estimación de las puntuaciones de los sujetos en las nuevas dimensiones.

La matriz de variabilidad contiene las comunalidades asignadas inicialmente a las variables y las comunalidades reproducidas por la solución factorial. La comunalidad de una variable es la proporción de su varianza que puede ser explicada por el modelo factorial obtenido.

El modelo factorial final muestra el resultado de las comunalidades de las variables cuya varianza pueda reproducir en mayor porcentaje el valor inicial, en otras palabras, la matriz de comunalidades muestra aquellas variables que pudieran ser eliminadas del estudio debido a que su representatividad en la explicación de los datos es poca.

La extracción óptima de factores permite determinar el número de componentes en los cuales podrían agruparse las variables en función de una mayor explicación de los datos, de esta manera se obtiene el número de ítems óptimo; existen una serie de técnicas utilizadas como métodos de extracción, para este caso en específico se utilizó el método de componentes principales que es el más utilizado y cuyo fin principal consiste en determinar y extraer el número de componentes óptimos a partir de un análisis de los auto vectores de la matriz de autocorrelación.

La rotación permite minimizar el número de factores necesarios para explicar cada variable, existen diferentes tipos de rotación, para esta investigación en específico, se utilizó el método varimax de rotación ortogonal que simplifica la interpretación de las variables observadas.

Para el caso de la estimación de las puntuaciones se calcula una matriz de transformación de componentes que clasifica las variables dentro de los componentes en cuya carga factorial y correlacional tengan mayor representación.

Seguido del análisis factorial se aplicó una regresión probabilística (probit) que permite medir el impacto la Eco-Innovación, la cadena de suministros y el desarrollo sustentable sobre indicadores de rentabilidad en la industria de manufactura. Para lo anterior se calculó un índice a partir de las variables descritas en la tabla 6, y se consideró un umbral de rentabilidad alto a aquellas empresas cuyo indicador estuviera entre 4 y 5 a un rango de 1 a 5. Las empresas que no cumplían dicho parámetro se consideraron como empresas con rentabilidad baja.

Modelo lineal de probabilidad (modelo Probit) En un modelo en donde Y es cuantitativa, el objetivo consiste en estimar su valor esperado o media esperada, dados los valores de las regresoras. En los modelos donde Y es cualitativa (dicotómica, y para este caso toma valores de 1 cuando la rentabilidad es alta, y valores de 0 cuando no lo es), el objetivo es encontrar la

probabilidad de que un acontecimiento suceda. Los modelos de regresión con respuesta cualitativa a menudo se conocen como modelos de probabilidad. Un modelo lineal de probabilidad puede ser escrito de la siguiente manera:

$$Y_i = \beta_1 + \beta_2 X_i + \mu_i$$

Como se parte del supuesto de que $E(\epsilon_i) = 0$, entonces el valor esperado de la variable dependiente será:

$$E(Y_i) = 1 \cdot (\pi_i) + 0 \cdot (1 - \pi_i) = \pi_i$$

Lo que implica que:

$$E(Y_i | X_i) = E(x' \beta) = \pi_i$$

Esto significa que la respuesta esperada es la probabilidad de que la variable dependiente tome el valor de 1, es decir la esperanza condicional del modelo en realidad se interpreta como la probabilidad condicional de Y_i . Como la probabilidad π_i debe encontrarse entre 0 y 1, tenemos la restricción: $0 \leq (E(Y_i | X_i)) \leq 1$. Es decir, la esperanza condicional o probabilidad condicional debe encontrarse entre 0 y 1.

La regresión probit presenta la ventaja de su mayor robustez respecto a, por ejemplo, el análisis discriminante, en los supuestos en que no se cumple la normalidad multivariante o la igualdad de matrices de varianzas-covarianzas entre grupos. Por otro lado, la interpretación de coeficientes y diagnósticos es similar a la regresión lineal, lo que la hace más apropiada en muchas situaciones pese a su equivalencia con el análisis discriminante de dos grupos. El modelo probit tiene la forma concreta de una curva logística. A partir de la variable dependiente dicotómica (indicando la ocurrencia o no de un suceso; en este caso, alta Rentabilidad de la industria o baja Rentabilidad de

la industria), el procedimiento de estimación del modelo, realizado a través del valor de la verosimilitud, predice una estimación de que el suceso tenga lugar o no. El coeficiente probit se calcula comparando la probabilidad de la ocurrencia del suceso con la probabilidad de no ocurrencia, de forma que los coeficientes estimados son medidas de los cambios en el ratio (ratio) de probabilidades (Hausman y Wise, 1979; Vella, 1998).

CAPITULO V. RESULTADOS.

En esta sección se presenta una serie de resultados, que permiten contrastar hipótesis, responder la pregunta de investigación y cumplir con los objetivos planteados.

En la primera parte de los resultados se presenta un análisis descriptivo de la industria manufacturera; la segunda parte presenta un análisis factorial; y la última parte presenta un análisis estadístico a partir del modelo probit.

5.1. Análisis Descriptivo.

Se analizó por separado cada uno de los indicadores que componen cada una de las variables, en la tabla 7 se muestran los resultados para la variable Eco-Innovación; así como la tabla 8 muestra los resultados de la variable Desarrollo Sustentable; la variable cadena de suministros se muestra en la tabla 9; la rentabilidad de la industria manufacturera se muestra en la tabla 10, y por último la tabla 11 muestra los resultados de todas las variables.

Para el análisis descriptivo de cada uno de los indicadores que componen cada variable, se utilizó el mismo umbral determinado para la variable rentabilidad, donde valores entre 4 y 5 representan valores aceptables que denotan acciones eficientes.

Tabla 7. Indicadores de Eco-Innovación.

	N	Mínimo	Máximo	Media	Desv. típ.
Admon_Ambiental	37	1.57	5.00	3.8687	1.00699
Acciones_Medio_Amb	37	1.50	5.00	3.7297	1.13097
Innovacion_Productos	37	1.20	5.00	4.1892	0.91281
Pract_Innovacion	37	1.29	4.86	3.2973	0.98422
Innovaciom_Ecoproduct	37	1.00	5.00	3.0811	1.06890
Innovacion_Ecoprocesos	37	1.25	5.00	3.0608	0.98143
Innovacion_Ecoorganiza-cional	37	1.33	5.00	3.3243	1.09569
Otras_Eco-innovaciones	37	1.00	5.00	2.5811	1.13965
N válido (según lista)	37				

Fuente. Elaboración propia.

La tabla 7, que representa la variable Eco-Innovación, compuesta por 8 indicadores muestra que en promedio todos los indicadores fluctúan por encima de 3 pero solo la práctica de innovación representa acciones eficientes en cuanto al desempeño de la Eco-Innovación, es decir de todos los indicadores que componen dicha variable prácticas de innovación presentan valores que se consideran significativos. Solo la variable otras eco-innovaciones presenta una media por debajo de 3.

Al observar la tabla 8 que está compuesta por 17 indicadores que miden la variable Desarrollo Sustentable, puede corroborarse que el comportamiento de dichos indicadores resulta similar al mostrado en el análisis de la variable anterior y presentado en la tabla 7, es decir la mayoría de los

indicadores en una escala del 1 al 5, presentan resultados por encima de la media y fluctuando en el 3, pero sin llegar a estar entre 4 y 5; solo los indicadores efectividad de los empleados y procesos, y procesos internos presentan valores que se consideran eficientes o altos, en este caso ninguno de los indicadores presenta valores por debajo de la media.

Tabla 8. Indicadores de Desarrollo Sustentable.

	N	Mínimo	Máximo	Media	Desv. típ.
Efect_Empl_Proc	37	1.20	5.00	4.1892	0.91281
Proceso_Interno	37	2.00	5.00	4.2838	0.90554
Resp_Social	37	1.00	5.00	3.7635	1.08804
Desarrollo_Social	37	1.50	5.00	3.6667	1.00615
Desarrollo_Ambiental	37	1.36	5.00	3.6929	1.01670
Practic_TecLean	37	1.40	5.00	3.6973	0.97823
Hum_LeanPrac	37	1.00	5.00	3.9459	0.98279
Proceso_Innov_Incremental	37	2.00	5.00	3.7387	0.82826
Proc_Rad_Innov	37	2.00	5.00	3.7658	0.92585
Efect_Rentabilidad_Operac	37	1.50	5.00	3.6712	0.91918
Cultura_Sostenibilidad	37	1.00	5.00	3.4981	1.10893
Estrategia_Negocios_Verdes	37	1.00	5.00	3.4633	1.11646
Gestion_Innovacion	37	1.11	5.00	3.5435	1.02399
Desempeño_Medioambiental	37	1.00	5.00	3.7135	1.05044
Desempeño_Organizacion	37	1.00	5.00	3.6100	1.06407
Rendi_Desarrollo_Sostenible	37	1.00	5.00	3.4291	1.08315
Tecnología	37	1.00	5.00	3.4910	.88099
N válido (según lista)	37				

Fuente. Elaboración propia.

Para el caso de la tabla 9 que muestra los 3 indicadores que miden la variable Cadena de Suministros, puede observarse que ninguno de esos indicadores presenta valores altos entre 4 y 5

que pueden considerarse como acciones eficientes, sin embargo dos de ellos están por encima de la media; por otro lado la cadena básica de suministro de sustentabilidad social avanzada tiene valores por debajo de la media, lo cual se consideran resultados bajos, en otras palabras la cadena suministros presenta deficiencias en acciones que permitan una sostenibilidad social avanzada.

Tabla 9. Indicadores de Cadena de Suministros.

	N	Mínimo	Máximo	Media	Desv. típ.
CadenaSum_Sost_Soc_Bas	37	1.00	5.00	3.0946	1.03389
CadenaSum_Sost_Soc_Avanz	37	1.00	5.00	2.9865	1.12028
Sostenibilidad_Cadena_Sumin	37	1.14	5.00	3.1081	1.01192
N válido (según lista)	37				

Fuente. Elaboración propia.

La última variable considerada en este documento es la Rentabilidad de la industria manufacturera de Baja California, en este caso, dicha variable está compuesta por 6 indicadores, cuyos resultados se muestran en la tabla 10, en este caso y siguiendo el patrón de las variables analizadas con anterioridad, la mayoría de los indicadores presentan índices de desempeño o acciones eficientes por encima de la media, ahora 2 indicadores se consideran como eficientes por estar dentro del rango umbral establecido, esos indicadores son el enfoque al cliente y la administración de flujos de efectivo, es importante mencionar que ningún indicador presenta valores que puedan considerarse malos o por debajo de la media.

Tabla 10. Indicadores de Rentabilidad.

	N	Mínimo	Máximo	Media	Desv. típ.
Enfoque_Cliente	37	1.00	5.00	4.2365	.97707
Rentabilidad del Mercado	37	1.71	5.00	3.7954	1.00877
Rentabilidad_Financiera	37	1.43	5.00	3.6988	.98790
Desempeño_Financiero	37	2.00	5.00	3.7252	.87508
Costos_Compras	37	1.50	5.00	3.2928	.81309
Flujo_Efectivo	37	1.75	5.00	4.1824	.94216
N válido (según lista)	37				

Fuente. Elaboración propia.

Tabla 11. Descriptivos de variables.

	N	Mínimo	Máximo	Media	Desv. típ.
Eco_Innovacion	37	1.59	4.94	3.3915	.80628
Desarrollo_Sustentable	37	1.54	5.00	3.7155	.85583
Cadena_Suministro	37	1.13	5.00	3.0631	.99841
Rentabilidad	37	1.90	5.00	3.8219	.76800
N válido (según lista)	37				

Fuente. Elaboración propia.

La última tabla (tabla 11) muestra cada una de las variables sujetas al estudio compuestas por cada uno de los indicadores descritos en las tablas anteriores y en la operacionalización de las variables,

muestra que en general presentan el mismo patrón de comportamiento, todos los valores por encima de la media, pero ninguno presenta valores entre 4 y 5 para considerarse como variables eficientes. Es importante aplicar un estudio inferencial para medir el impacto de la Eco-Innovación, Desarrollo Sustentable y Cadena de Suministros sobre la Rentabilidad de la Industria Manufacturera. Dichos estudios se presentan a continuación.

5.2. Análisis Factorial.

En primer término, se realizó la prueba de KMO y esfericidad de Bartlett para determinar la pertinencia del análisis factorial como método de reducción y agrupación de componentes. Para el caso de la prueba KMO se obtuvo un resultado de .852 lo cual indica que las correlaciones en las variables son lo suficiente buenas y significativas como para ser agrupadas en componentes.

Para el caso de la prueba de esfericidad de Bartlett con un nivel de confianza del 95% y una probabilidad de 0.000 se rechaza la hipótesis de que la matriz de correlaciones es idéntica. Por lo anterior puede considerarse para este caso en específico al análisis factorial como un método aceptable para cumplir con el objetivo de la reducción de variables y agrupación en componentes.

La tabla 12 muestra los resultados del cálculo de la matriz de comunalidades y la tabla 13 muestra los resultados de la matriz de la varianza total explicada utilizando el método de componentes principales para determinar el número de óptimo de componentes en los cuales se deben agrupar las variables.

Tabla 12. Comunalidades.

	Bruta		Re-escalada	
	Inicial	Extracción	Inicial	Extracción
Acciones_Medio_Amb	1.279	1.062	1.000	.831
Admon_Ambiental	1.014	.768	1.000	.757
Enfoque_Cliente	.955	.811	1.000	.850
Efect_Empl_Proc	.833	.786	1.000	.943
Proceso_Interno	.820	.649	1.000	.791
Resp_Social	1.184	.910	1.000	.768
Fluj_Efectivo	.888	.740	1.000	.833
Pract_Innovacion	.969	.841	1.000	.868
Innovaciom_Ecoproduct	1.143	.914	1.000	.800
Innovacion_Ecoprocesos	.963	.652	1.000	.677
Innovacion_Ecoorganizacional	1.201	1.047	1.000	.872
Otras_Ecoinnovaciones	1.299	1.192	1.000	.918
CadenaSum_Sost_Soc_Bas	1.069	.972	1.000	.909
CadenaSum_Sost_Soc_Avanz	1.255	1.143	1.000	.911
Sostenibilidad_Cadena_Sumin	1.024	.893	1.000	.872
Desarrollo_Social	1.012	.832	1.000	.822
Desarrollo_Ambiental	1.034	.938	1.000	.908
Practic_TecLean	.957	.693	1.000	.724
Hum_LeanPrac	.966	.792	1.000	.820
Proceso_Innov_Incremental	.686	.504	1.000	.734
Proc_Rad_Innov	.857	.668	1.000	.779
Efect_Rentabilidad_Operac	.845	.712	1.000	.843
Cultura_Sostenibilidad	1.230	1.088	1.000	.885
Estrategia_Negocios_Verdes	1.246	1.064	1.000	.853
Gestion_Innovacion	1.049	.952	1.000	.908
Rentabilidad_Mercado	1.018	.867	1.000	.852
Desempeño_Medioambiental	1.103	.966	1.000	.876
Desempeño_Organizacion	1.132	.908	1.000	.802
Rentabilidad_Financiera	.976	.693	1.000	.710
Rendi_Desarrollo_Sostenible	1.173	1.055	1.000	.899
Desempeño_Financiero	.766	.614	1.000	.801
Costos_Compras	.661	.440	1.000	.665
Tecnología	.776	.575	1.000	.741
Innovacion_Productos	.833	.786	1.000	.943

Método de extracción: Análisis de Componentes principales

Fuente. Elaboración propia

Tabla 13. Varianza Extraída.

Comp.	Auto valores iniciales			Sumas de las saturaciones al cuadrado de la extracción			Suma de las saturaciones al cuadrado de la rotación		
	Total	% de la varianza	% acum	Total	% de la varianza	% acum	Total	% de la varianza	% acum
1	22.022	64.363	64.363	22.022	64.363	64.363	10.316	30.15	30.15
2	2.667	7.796	72.159	2.667	7.796	72.159	5.944	17.374	47.524
3	1.42	4.15	76.309	1.42	4.15	76.309	5.19	15.169	62.693
4	1.369	4.002	80.311	1.369	4.002	80.311	4.04	11.809	74.502
5	1.046	3.057	83.369	1.046	3.057	83.369	3.034	8.866	83.369
6	0.979	2.862	86.231						
7	0.762	2.227	88.457						
8	0.527	1.54	89.997						
9	0.419	1.226	91.223						
10	0.388	1.134	92.357						
11	0.359	1.049	93.406						
12	0.294	0.86	94.266						
13	0.264	0.772	95.038						
14	0.24	0.7	95.738						
15	0.22	0.642	96.379						
16	0.207	0.605	96.984						
17	0.183	0.535	97.519						
18	0.147	0.43	97.949						
19	0.13	0.379	98.328						
20	0.112	0.327	98.655						
21	0.103	0.302	98.957						
22	0.084	0.246	99.202						
23	0.073	0.215	99.417						
24	0.056	0.163	99.58						
25	0.046	0.134	99.713						
26	0.034	0.1	99.814						
27	0.025	0.073	99.887						
28	0.014	0.042	99.929						
29	0.009	0.027	99.956						
30	0.007	0.022	99.978						
31	0.004	0.011	99.989						
32	0.003	0.008	99.997						
33	0.001	0.003	100						
34	-1.00E-13	-1.01E-13	100						

Método de extracción: Análisis de Componentes principales.

Fuente. Elaboración propia.

Las comunalidades muestran el grado de explicación a través de la varianza extraída por el método de componentes principales, como puede observarse la mayoría de los indicadores presentan valores extraídos por encima del .90, en sus valores más bajos se pueden encontrar valores de .65, siendo el umbral y criterio de selección por encima de .50 se justifica el hecho de no eliminar ni uno solo de los indicadores propuestos.

El método de extracción muestra que los 34 indicadores lograrán explicar en un 83.37% la Eco-Innovación, El desarrollo Sustentable, La cadena de Suministros y la Rentabilidad de la Industria manufacturera de Baja California.

5.3. Modelo Probit.

En esta sección se lleva a cabo un modelo probit para calcular la probabilidad que existe de que las empresas de la industria manufacturera de Baja California presenten un índice de Rentabilidad catalogado como Rentabilidad Alta con opción a dos respuestas, presencia de Rentabilidad alta y ausencia de Rentabilidad alta, a partir de las variables: Eco-Innovación, Desarrollo Sustentable y Rentabilidad. Es importante mencionar que se trata de variables numéricas compuestas por indicadores descritos en la metodología.

La tabla 14 muestra los resultados de los cálculos de los coeficientes para la relación planteada.

Tabla 14. Cálculo de parámetros.

<i>Probit Regression</i>		Number of obs	=	37
		LR Chi2 (4)	=	26.30
		Prob > Chiz	=	0.0000
		Pseudo R2	=	0.1244
Rentabilidad	Coef.	Std. Err.	z	P>[z]
Eco Innovación	.0526079	.0183682	2.86	0.004
Desarrollo Sustentable	.4838342	.2238059	2.16	0.031
Cadena Suministros	.0110123	.0076734	1.44	0.151
* <i>Probit Rentabilidad Eco-Innovación Desarrollo_Sustentable Cadena_Suministros [95% Conf. Interval]</i>				

Fuente. Elaboración propia.

La tabla 14 muestra que cuando una empresa del sector manufacturero, presentan características o acciones efectivas en cuanto a la Eco-Innovación la probabilidad de que la Rentabilidad de la industria manufacturera presente valores aceptables de acuerdo al umbral establecido (entre 4 y 5) es de 0.052 veces; para el caso de las acciones que generan un Desarrollo Sustentable, cuando las empresas manufactureras realizan operaciones inherentes al desarrollo de dicha actividad dentro de sus operaciones cotidianas, la probabilidad de obtener un indicador de Rentabilidad eficiente aumenta en 0.48 veces. Para el caso de la cadena de suministros, cuanto las características inherentes a esta variable se desarrollan de manera correcta, existe una probabilidad de obtener valores de Rentabilidad eficiente aumenta en 0.011 veces. Es importante denotar que la probabilidad de aumento de la Rentabilidad en función de la cadena de suministros no es estadísticamente significativa, por lo cual es importante eliminarla del modelo y replantear un nuevo modelo.

La tabla 15 presente el resultado de los nuevos coeficientes calculados eliminando del modelo los efectos de la cadena de suministros.

Tabla 15 Modelo Replanteado.

<i>Probit Regression</i>		Number of obs	=	37
		LR Chi2 (4)	=	22.29
		Prob > Chiz	=	0.0000
		Pseudo R2	=	0.1054
Rentabilidad	Coef.	Std. Err.	z	P>[z]
Eco_Innovación	.0509525	.0178128	2.86	0.004
Desarrollo_Sustentable	.5899396	.2124758	2.78	0.005
* <i>Probit Rentabilidad Eco-Innovación Desarrollo_Sustentable [95% Conf. Interval]</i>				

Fuente. Elaboración propia.

Al eliminar cadena de suministros del modelo disminuye la probabilidad de obtener una Rentabilidad eficiente al tener acciones que fomenten la Eco-Innovación, la probabilidad pasa de 0,052 veces a 0,051 veces, sin embargo, cuando se realizan acciones para fomentar el desarrollo sustentable la probabilidad de obtener una Rentabilidad eficiente en la industria manufacturera aumenta de 0,48 a 0,59 veces.

Al eliminar las variables no significativas y dejar solo los coeficientes de las variables que si son estadísticamente significativos se calcula los efectos marginales posteriores del cálculo de la probabilidad, los efectos marginales transforman la probabilidad de que suceda un evento en “n” veces (valor de los coeficientes) a el porcentaje de probabilidad que existe de obtener una

Rentabilidad eficiente en la industria manufacturera, si se realizan acciones necesarias para el desarrollo de la Eco-Innovación y el Desarrollo Sustentable. Los cálculos de los efectos marginales se presentan en la tabla 16.

Tabla 16. Efectos marginales.

<i>Marginal effects after probit.</i>				
<i>y = pr (Rentabilidad) (Predict)</i>				
<i>= .79812199</i>				
Variable	<i>dy/dx.</i>	Std. Err.	z	P>[z]
Eco_Innovacion	.0143450	.00458	3.13	0.002
Desarrollo_Sustentable	.1774551	.06735	2.63	0.008
(*) dy/dx is for discrete change of dummy variable from 0 to 1.				
<i>* Probit Rentabilidad Eco-Innovacion Desarrollo_Sustentable. [95% Conf. Interval]</i>				
<i>Probit Regression</i>				
		Number of obs	=	37
		LR Chi2 (4)	=	24.92
		Prob > Chiz	=	0.0000
		Pseudo R2	=	0.1179

Fuente. Elaboración propia

El cálculo de los efectos marginales, permiten obtener una probabilidad de cambio en los niveles de Rentabilidad del sector manufacturero cuando se realizan acciones eficientes que potencializan la Eco-Innovación y el Desarrollo Sustentable.

Cuando las empresas automotrices realizan acciones dentro de su quehacer diario para fomentar la Eco-Innovación, la probabilidad de la Rentabilidad eficiente en la industria es del 1.43%. En otras palabras, promover y realizar actividades dentro de la industria manufacturera que generen acciones en beneficio de la Eco-Innovación aumenta la probabilidad en 1.43 veces de que la Rentabilidad de dicha industria sea eficiente.

Por otro lado, cuando la industria manufacturera genera planes y desarrolla actividades que fomentan el Desarrollo Sustentable, la probabilidad de que dicha industria obtenga Rendimientos Rentables eficientes es del 17.74%, siendo esta la variable de mayor impacto en la Rentabilidad de la industria.

CAPITULO VI. CONCLUSIONES

Partiendo de una investigación definida y un instrumento de captura de información aplicado a 37 empresas de la industria manufacturera de Baja California, con el fin de medir el desempeño de dicha industria a partir de la Eco-Innovación y la cadena de suministros; el presente trabajo realizó una investigación a partir de una pregunta de investigación, objetivos generales y específicos y una hipótesis que plantea dar respuesta a dicha presenta, los resultados permiten dar respuestas, cumplir con objetivos y corroborar hipótesis, la síntesis se presenta en una en la tabla 17.

Tabla 17. Matriz de Congruencia.

Criterios	Descripción	Resultado
Objetivo general	Determinar el impacto en la rentabilidad que presenta la industria manufacturera de Baja California, medido a través de las acciones de Eco-Innovación, el desarrollo sustentable y de su propia cadena de suministros, con la finalidad de establecer relaciones que permitan generar propuestas de acción para mejorar dichas acciones.	En términos generales el impacto de la Eco-Innovación, el desarrollo sustentable y la cadena de suministro se relacionan en un 12.44% con el rendimiento de la industria manufacturera. Valor por debajo de la media lo que indica que, aunque el número es por encima de cero (0) es poco representativo
Objetivo específico 1	Determinar y analizar la existencia de una relación entre la rentabilidad de la industria manufacturera de Baja California y las acciones de Eco-Innovación generadas por dicha industria	La Eco-Innovación se relaciona de manera positiva en un 5.26% con la rentabilidad de la industria. Esto indica que la influencia es débil.

Criterios	Descripción	Resultado
Objetivo específico 2	Determinar y analizar la existencia de una relación entre la rentabilidad de la industria manufacturera de Baja California y la gestión de la cadena de suministros de dicha industria.	La cadena de suministros se relaciona de manera positiva en 1.1% con el desempeño de la industria. Al igual que el objetivo 1 muestra una relación muy débil.
Objetivo específico 3	Determinar y analizar la existencia de una relación entre la rentabilidad de la industria manufacturera de Baja California y el desarrollo sustentable de dicha industria.	El desarrollo sustentable se relaciona de manera positiva en 48.38% con el desempeño de la industria. Curiosamente este valor representa casi un 50% por lo que este indica que si existe una relación con el seguimiento de prácticas que apoyen el medio ambiente.
Objetivo específico 4	Calcular el impacto que las acciones de Eco-Innovación y la cadena de suministros tienen sobre la rentabilidad de la industria manufacturera de Baja California.	Tanto el desarrollo sustentable como la Eco-Innovación presentan un impacto no significativo en la rentabilidad de la industria manufacturera, tampoco el impacto de la cadena de suministros no es estadísticamente significativo.
Pregunta de investigación	¿En qué medida los procesos de Eco-Innovación y gestión de la cadena de suministros de la industria manufacturera de Baja California impactan en la Rentabilidad de dicha industria?	Con un 95% de confianza tanto la Eco-Innovación como el desarrollo sustentable impactan de manera positiva en el desempeño de la industria manufacturera, esfuerzos para incrementar las acciones que promuevan la Eco-Innovación y el desarrollo sustentable generan una probabilidad del 14.34% y 17.74% respectivamente de aumento en la rentabilidad de la industria manufacturera. Al parecer la conciencia colectiva en este rubro no despierta mucho interés en las empresas para que se hagan las gestiones correspondientes

Criterios	Descripción	Resultado
Hipótesis	Los procesos de Eco-Innovación, desarrollo sustentable y gestión de cadena de suministros presentan una relación positiva y significativa en el desempeño de la rentabilidad de la industria manufacturera de Baja California; acciones encaminadas a la mejora en las prácticas de Eco-Innovación y la cadena de suministros impactan en el Rentabilidad de la industria manufacturera.	Tanto los procesos de Eco-Innovación como el desarrollo sustentable se relacionan de manera positiva y con baja relación con el desempeño de la industria manufacturera, las pruebas muestran que los aumentos en los esfuerzos para realizar acciones que promuevan tanto la innovación como el desarrollo sustentable generan bajas probabilidades de aumento en el desempeño financiero de la industria.

Fuente. Elaboración propia.

En primera instancia pudo cumplirse el objetivo general especificado dado que el desempeño de la industria manufacturera pudo ser evaluado a través del impacto que genera sobre esta las acciones de Eco-Innovación, Desarrollo Sustentable y la Cadena de Suministros, en este caso en específico mediante un modelo probabilístico el coeficiente de correlación muestra un impacto de 12.44%, es decir el porcentaje de explicación que tienen los factores descritos sobre el desempeño de la industria, los resultados concuerdan con investigadores interesados en analizar el nivel de desarrollo sustentable que presentan las empresas, y sobre todo el impacto que se tiene sobre la Rentabilidad empresarial (Ray & Hall, 1995; Dehning & Richardson, 2002; Schaper, 2002; Karim, Somers & Bhattacharjee, 2007; Gadenne, Kennedy & McKeriver, 2009).

Un impacto del 12.44%, aunque bajo, sobre la Rentabilidad empresarial impulsa a la industria a desarrollar actividades encaminadas a satisfacer las necesidades de los clientes, a través de

innovación en productos, procesos y servicios, además de la adecuación de la Cadena de Suministros a manera de evitar en la medida de lo posible el daño al medio ambiente, lo cual a su vez permitirá cuidar de manera significativa los recursos del entorno social y comunitario donde se localice la empresa; lo anterior en concordancia con las ideas de Dyllick & Hockerts (Dyllick & Hockerts, 2002).

Los resultados obtenidos también permiten cumplir con los objetivos específicos planteados, por su parte el probar a través de los coeficientes de correlación que la Eco-Innovación se relaciona de manera positiva con la Rentabilidad de la industria manufacturera en niveles del 5.26% permite plantear alternativas que sustentan de manera clara la idea de mejoras en las prácticas de Innovación de Productos y Servicios que protejan el medio ambiente, aun y cuando la relación no es tan alta, si es estadísticamente significativa, por lo cual beneficiaría de manera positiva y directa el desempeño de las empresas que adopten dicha política de prácticas eco-innovadoras.

Por su parte, en el caso del Desarrollo Sustentable, esta investigación permite probar que como lo mencionan los autores antes descritos, existe una relación positiva y posiblemente estadísticamente significativa en una muestra o población mayor en la Rentabilidad de la industria; el Desarrollo Sustentable se relaciona de manera positiva en 48.38% con el desempeño de la industria, es decir el impacto es relativamente bueno y estadísticamente significativo, lo cual pudiera implicar de acuerdo a (Sharma, 2002) que debería considerarse como una práctica de los negocios y no tanto como una estrategia, dicha práctica podría permitir en el caso de la industria manufacturera de Baja

California una política de interés económico, medioambiental y de rentabilidad social al beneficiarse la ciudad misma.

Para el caso de la Cadena de Suministros, aun y cuando muchos autores concuerdan que junto al desarrollo sustentable y la Eco-Innovación es una parte clave para la Rentabilidad empresarial, el caso específico del sujeto de este estudio, la cadena de suministros aun y cuando muestra una relación de impacto positivo sobre la Rentabilidad, no es estadísticamente significativo, presenta coeficientes de correlación bajo y por lo tanto no puede considerarse como un elemento clave que pueda generalizarse a toda la industria manufacturera.

El análisis permite también dar respuesta a la pregunta de investigación planteada, en este caso puede argumentarse que con un 95% de confianza tanto la Eco-Innovación como el desarrollo sustentable impactan de manera positiva en el desempeño de la industria manufacturera, esfuerzos para incrementar las acciones que promuevan la Eco-Innovación y el desarrollo sustentable generan una probabilidad del 14.34% y 17.74% respectivamente de aumento en el desempeño de la industria manufacturera. Esto permite aceptar de manera parcial la hipótesis planteada, dado que la cadena de suministros no representa impactos sobre la Rentabilidad de la industria.

La literatura muestra evidencia empírica de los impactos positivos que el desarrollo sustentable, la Eco-Innovación y la cadena de suministros tienen influencia positiva sobre la rentabilidad empresarial, esta investigación presenta resultados que comprueban dichas relaciones; así, se

sustenta la idea del incremento en las acciones que deben llevar a cabo las organizaciones para mejorar el desarrollo sustentable, las actividades de Eco-Innovación y la cadena de suministros no solo como elemento indispensable para lograr el desarrollo y crecimiento de la empresa en cualquier sector productivo (Béguin *et al.*, 2012), sino además lograr un incremento en la probabilidad de mejorar significativamente su rentabilidad financiera (Ji *et al.*, 2012).

Basado en lo anterior, y tomando como punto importante la idea de la mejora en la probabilidad de obtener mejores rendimientos empresariales en términos de rentabilidad, la presente investigación desarrollo un modelo probabilístico para probar el argumento de Ji *et al.*, (2012), eliminando del modelo planteado inicialmente la variable no significativa (cadena de suministros), se calculó los efectos marginales que tienen sobre la Rentabilidad empresarial tanto la Eco-Innovación como las prácticas de desarrollo sustentable y se probó que al implementar acciones que permitan fomentar dichas prácticas existe una probabilidad positiva de aumentar significativamente la Rentabilidad de la industria manufacturera de Baja California. En términos técnicos un aumento en las acciones que fomenten la Eco-Innovación genera una probabilidad de 14.34% de aumentar la rentabilidad de la industria; por su parte las acciones que fomentan las prácticas de desarrollo sustentable generan una probabilidad del 17.74% de aumentar la Rentabilidad Financiera de la industria.

De manera general y basado en los resultados obtenidos, se puede concluir que existen relaciones de impacto positivo entre el desarrollo sustentable y la Eco-Innovación sobre la rentabilidad de la industria manufacturera, existen probabilidades significativas de que acciones que promuevan

acciones en beneficio del cuidado del medio ambiente permitirá no solo el crecimiento y desarrollo de la industria manufacturera sino que además permitirá aumentos en la rentabilidad de dicha industria, estos resultados deberían servir de base para plantear un plan de desarrollo estratégico encaminado a desarrollar y fomentar prácticas de desarrollo sustentable y eco-innovaciones con acciones claras y específicas además de indicadores que permitan medir el éxito de dicho plan.

Como un comentario final, en términos generales los datos indican que hay una inclinación hacia el uso de prácticas encaminadas a proteger el medio ambiente. Sin embargo, la información recolectada basada en el manual de OSLO versión 2005 solo se encamina a evaluar el proceso, en comparación en la versión 2018 que se enfoca en evaluar las funciones que de manera más específica se puede identificar con mayor precisión las áreas de oportunidad.

BIBLIOGRAFÍA

- Aguilera, C. Y Ortiz, N. (2013): Green Innovation and Financial Performance: An Institutional Approach. *Organization Environment*, DOI: 10.1177/1086026613507931.
- AMDA. (2018). Recuperado el 1 de June de 2018, de Asociacion Mexicana de Distribuidores de Automoviles AC: AMDA: <https://www.amda.mx/cifras/>
- Azqueta, D. (1994). Valoración económica de la calidad ambiental. *Editorial McGraw Hill*, España. Primera edición.
- Bai, X. Tsiatis, A. & O'Brien, S. (2013). Doubly-robust estimators of treatment-specific survival distributions in observational studies with stratified sampling. *Biometrics*, 69(4):830-9.
- Bansal, P. (2005). Evolving sustainably: a longitudinal study of corporate sustainable development. *Strategic Management Journal*, 197-218.
- Beck, U. (2009). *What is Globalization?* Maldel, MA.: Polity Press.
- Berke, Jeremy. (2017, Dec 29). *Germany paid people to use electricity over the holidays because its grid is so clean*. Retrieved Feb 10, 2018, from Business Insider: <http://www.businessinsider.com/renewable-power-germany-negative-electricity-cost-2017-12>
- Blake, A. E., & Gibbs, B. W. (1990). The Double-Edge of Organizational Legitimation. *INFORMS*, 177-194.
- Blum-Kusterer, Martina & Hussain, Salman. (2001). Innovation and corporate sustainability: An investigation into the process of change in the pharmaceuticals industry. *Business Strategy and the Environment*. 10. 300 - 316. 10.1002/bse.300.
- Bos, H. (2010). Corporate sustainability and innovation in SMEs: Evidence of themes and activities in practice. *Business Strategy and the Environment*, 19(7), 417-435.
- Buckley, P. J., & Ghauri, P. N. (2004). Globalisation, economic geography and the strategy of multinational enterprises. *Journal of International Business Studies*, 81-98.

Capdeville, M. (2005). Proceso de producción global: ¿Alternativa para el desarrollo mexicano? *Comercio exterior* 55 (7).

Carbajal, Y. (2012). El sector automotriz en el Estado de México. Condiciones y retos de la cadena productiva. *Paradigma Económico*, 4(2) 29-59.

Castillo, M. N. (2016). ESTUDIO DE CASOS: ANÁLISIS DE LOS FACTORES EXTERNOS E INTERNOS QUE PERMITEN LA INNOVACIÓN AMBIENTAL EN EMPRESAS PERUANAS DEL SECTOR MANUFACTURA. *Tesis para obtener el grado de Magíster en Gestión y Políticas de la Innovación y la Tecnología*.

CE, Comisión Europea (2011): Communication from the Commission to the European Parliament, the Council, the European Economic and Social Committee and the Committee of the regions. *A renewed EU strategy for corporate social responsibility*. 2011-14.

CE, Comisión Europea (2010): SMEs and the environment in the EU -main report, prepared for the European Commission. *DG Enterprise and Industry under the Competitiveness and Innovation Programme 2007-2013*).

CE, Comisión Europea (2006): Programa Marco para la Competitividad y la Innovación (2007-2013) (The Competitiveness and Innovation Framework Programme, CIP).

Cees ten Broek. (2017). *World Steel Association*. Retrieved May 11, 2018, from World Steel Association: <https://www.worldsteel.org/steel-by-topic/steel-markets/automotive.html>.

Charter, M., & Gray, C. (2006). *Remanufacturing and Product Design*. Farnham, UK: The Centre for Sustainable Design, University College for the Creative Arts.

Consumer Report. (2018). Retrieved June 01, 2018, from Takata Airbag Recall: Everything You Need to Know: <https://www.consumerreports.org/car-recalls-defects/takata-airbag-recall-everything-you-need-to-know/>

Contreras, O. y Munguía L. (2007). Evolución de las maquiladoras en México. Política industrial y aprendizaje tecnológico. *Región y Sociedad*. 19(1).

Contreras O. (2000). Empresas globales actores locales. Producción flexible y aprendizaje industrial en las maquiladoras de México. *El colegio de México*.

Costanza, d. G. (2014). Changes in the global value of ecosystem services. *Global Environmental Change*, 152-158.

Daly, H. (1991). Steady-state economics. Second edition. Washington, D.C. Island Press.

Dante Enrique Sica, M. A. (noviembre de 2012.). *EL FUTURO DEL SECTOR AUTOMOTRIZ EN EL MUNDO (2025)*. Ciudad Autónoma de Buenos Aires: Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva (MinCyT).

DENSO Global. (2018). Retrieved June 01, 2018, from DENSO Crafting The Core: <https://www.denso.com/global/en/about-us/at-a-glance/>

Dicken, P. (2011). *Global shift, mapping the changing contours of the world economy*. London, UK: SAGE Publications Ltd.

Duarte, F., Béguin, P., Pueyob, V., & Limac, F. (2015). Work activities within sustainable development. *Production*, v. 25, n. 2, 257-265.

Eco-Innovation Policies in Japan Environment Directorate, O. (2008). *Eco-Innovation Policies in Japan*. Japan: OECD.

Economista, E. (2017). *El Economista - gabriela Martinez*. Recuperado el 31 de May de 2018, de Sector automotriz repuntará en BC por cambios en importaciones: <https://www.eleconomista.com.mx/estados/Sector-automotriz-repuntara-en-BC-por-cambios-en-importaciones-20170427-0110.html>

El Empresario. (2013). Recuperado el 30 de Mayo de 2018, de Identifican clústeres clave en Baja California: <http://elempresario.mx/actualidad/industria-electronica-mayor-relevancia-economica-tijuana>

Forum, W. E. (2017, Dec 18). *Germany recycles more than any other country*. Retrieved Mar 10, 2018, from Environment and Natural Resource Security:

<https://www.weforum.org/agenda/2017/12/germany-recycles-more-than-any-other-country/>

Forums, O. i. (2018). *International Organization of Motor Vehicle Manufacturers*. Retrieved from OICA: <http://www.oica.net/category/economic-contributions/auto-jobs/>

Gibbs, D. (2008). *Industrial Symbiosis and Eco-Industrial Development: An Introduction Vol 2 Issue4*. Boston USA: Wiley Online Library.

Gilley, W. D.-J. (2000). Corporate Environmental Initiatives and Anticipated Firm Performance: The Differential Effects of Process-Driven Versus Product-Driven Greening Initiatives. *Journal of Management*, 1199-1216.

González, J. (2013). Estudio sobre la competitividad de Pymes incubadas en Empreser de México A.C. sucursal, San Quintín (Tesis de Maestría), Universidad Autónoma de Baja California, México.

JAPAN'S STRATEGY FOR A SUSTAINABLE SOCIETY. (2007). *BECOMING A LEADING ENVIRONMENTAL NATION IN THE 21ST CENTURY*. GOVERNMENT OF JAPAN, Cabinet Meeting Decision. Tokyo: GOVERNMENT OF JAPAN. Retrieved from <http://www.env.go.jp/en/focus/attach/070606-b.pdf>

Haščiči, I. (2012, Dec 12). *Environmental Innovation in Germany*. Retrieved April 21, 2018, from OECD Environment Working Papers: <http://dx.doi.org/10.1787/5k8x9b21ljzv->.

Hausman J.A., Wise D.A. (1979) Attrition bias in experimental and panel data. *The Gary income maintenance experiment*, *Econometrica*, 47, 455-473.

Headquarters, S. P. (2017, July). *National Review Report on the implementation of the Sustainable Development Goals*. Japan: SDGs Promotion Headquarter

Hernández, R. Fernández, C. y Baptista, P. (2016). Metodología de la Investigación. 6ª ed. Ciudad de México, McGraw-Hill. Disponible en:

<http://observatorio.epacartagena.gov.co/wp-content/uploads/2017/08/metodologia-de-la-investigacion-sexta-edicion.compressed.pdf>

IEA (2020), Tracking Industry 2020, IEA, Paris <https://www.iea.org/reports/tracking-industry-2020>

IIEG. (2018). Retrieved June 01, 2018, from Ficha Sectorial Industria automotriz - Instituto de Información Estadística y Geográfica, en base a datos proporcionados por AMDA:
http://iieg.gob.mx/contenido/Economia/fs_automotriz.pdf

IMCO. (2016). Recuperado el 31 de May de 2018, de Índice de Competitividad Estatal 2016:
<https://imco.org.mx/competitividad/indice-de-competitividad-estatal-2016/>

Instituto Mexicano del Seguro Social (2014): Estadísticas del sector. Recuperado el 12 de Octubre 2019 de: www.imss.gob.mx.

INEGI. (2015). *Estadísticas a propósito de...la Industria Automotriz*. Cd Mexico: INEGI.

Instituto Nacional de Estadística y Geografía. (2009). Sistema de Censos Económicos. Recuperado el 17 de octubre 2019 de: www.inegi.org.mx

Instituto Nacional de Estadística y Geografía. (2013). Sistema de cuentas nacionales de México. Recuperado el 17 de Octubre 2019 de: www.inegi.org.mx.

Instituto Nacional de Estadística y Geografía. (2014a). Banco de Información Económica (BIE). Recuperado el 08 de Noviembre 2019 de: www.inegi.org.mx.

Instituto Nacional de Estadística y Geografía. (2014b): PIB y cuentas nacionales, actividad industrial por entidad federativa (IMAIEF). Recuperado el 13 de Noviembre 2019 de:
www.inegi.org.mx.

Instituto Nacional de Estadística y Geografía. (2014c): Programa de la industria manufacturera, maquiladora y de servicios de exportación (IMMEX). Recuperado el 13 de noviembre de 2019 de. www.inegi.org.mx.

International Trade Administration. (2016). Retrieved June 01, 2018, from 2016 Top Markets Report Automotive Parts:

https://www.trade.gov/topmarkets/pdf/Autoparts_Executive_Summary.pdf

Investinbaja. (s.f.). Industrial structure. Recuperado de <http://www.investinbaja.gob.mx/en/vision/industrial-structure>

Ji, L., Huang, J., Liu, Z., Zhu, H., & Cai, Z. (2012). The effects of employee training on the relationship between environmental attitudes and firms' performance in sustainable development. *The International Journal of Human Resources Management*, 23(14), 2995-3008.

Le Masson, P., Wei, B., & Hatchuel, A. (2006). *Les precessus d'innovation: Conception innovante et croissance des entreprises*. Paris: Hermes-Lavoisier.

Leflaive, X. (2008). *Eco-Innovation Policies in Mexico*. Retrieved May 01, 2008, from OECD: <https://www.oecd.org/mexico/42876980.pdf>

Lima, F., Duarte, F., & Béguin, P. (2012). Activity at work, innovation and sustainable development. *Work*, 89-94.

Manufacturing, O. S. (2009). *Sustainable Manufacturing and Eco-innovation: Framework*. OECD.

Mapeo de Clusters en Mexico. (2018). Retrieved June 01, 2018, from Secretaria de Economía: <https://www.gob.mx/se/articulos/el-mapeo-de-clusteres-en-mexico>

Marcus, A. A., & Fremeth, A. R. (2009). Green Management Matters Regardless. *Academy of Management Perspectives*, 17-26.

Marín-Vinuesa, L. M., Scarpellini, S., Portillo-Tarragona, P., & Moneva, J. M. (Jun 2020). The Impact of Eco-Innovation on Performance Through the Measurement of Financial Resources and Green Patents. *Sage Publications*, Vol 33 Issue 2 p285-310.

Martínez Alier, J., & Roca Jusmet, J. (2000). *Economía Ecológica y Ecologismo Popular*. Barcelona, España: Editorial ICARIA.

Medina, S. (2013). Inversión extranjera directa por entidad federativa. *Comercio Exterior*, 63(2): 1-5.

Mexico Country Commercial Guide. (2017). Retrieved May 31, 2018, from Mexico - Automotive Parts and Supplies: <https://www.export.gov/article?id=Mexico-Automotive-Parts-and-Supplies>

Naffziger, D. W., Nazim, A. U., & Montagno, R. V. (2003). Perceptions of environmental consciousness in U.S. small businesses: An empirical study. *S.A.M. Advanced Management Journal*, 68(2), 23-32.

OCDE (2009): Sustainable Manufacturing and EcoInnovation, *Synthesis Report*.

News, O. (October 2018). *oslo-manual-2018-info.pdf*. Publishing, Paris/Eurostat: Paris.

OEC. (2016,). *The Observatory of Economic Complexity*. Retrieved may 31, 2018, from The Observatory of Economic Complexity: <https://atlas.media.mit.edu/en/>

OECD. (2016). *Gross domestic spending on R&D*. Retrieved may 11, 2018, from OECD Data: <https://data.oecd.org/rd/gross-domestic-spending-on-r-d.htm>

Ornelas, S. L. (2016, Issue 81). *Mexico's Auto Industry Roars*. Retrieved Jun 01, 2018, from Mexico Now Issue 81: <https://mexico-now.com/index.php/past-issues/20-editor-main-article/110-mexico-s-auto-industry-roars?>

Organization for Economic Co-operation and Development., & Statistical Office of the European Communities. (2005). Oslo manual: Guidelines for collecting and interpreting innovation data. Paris: Organisation for Economic Co-operation and Development.

(OECD/Eurostat, Oslo Manual 2018: Guidelines for Collecting, Reporting and Using Data on Innovation, 2018)

PROMEXICO. (2016). Retrieved June 1, 2018, from Promexico Autopartes: <http://www.promexico.gob.mx/documentos/sectores/autopartes.pdf>.

Rockström, J., Steffen, W., Noone, K., & others. (2009). A safe operating space for humanity. *NATURE*, 472-475.

Scherer, A. G., Palazzo, G., & Sei, D. (2013). Managing Legitimacy in Complex and Heterogeneous Environments: Sustainable Development in a Globalized World. *Journal of Management Studies*, 259-284.

Scoreboard, E.-I. (2018). *Eco-Innovation European Commision*. Retrieved May 11, 2018, from Eco-Innovation Score Board Interactive Tool:

https://ec.europa.eu/environment/ecoap/indicators/index_en

Secretaría de Economía (2014): Estadísticas sobre Inversión extranjera directa (IED). Recuperado el 18 de noviembre 2019 de: www.se.gob.mx.

SEMARNAT. (2015). *SEMARNAT Normas Oficiales Mexicanas*. Obtenido de SEMARNAT: <http://www.semarnat.gob.mx/leyes-y-normas/normas-oficiales-mexicanas>

Sharma, S. (2002). What really matters: Research on corporate sustainability? In Sharma, S. and Starik, M. (Eds.), *Research in Corporate Sustainability: The Evolving Theory and Practice of Organizations in the Natural Environments*. Northampton, MA: Elgar.

Sharma, S., & Starik, M. (2002). Research in Corporate Sustainability: The Evolving Theory and Practice of Organizations in the Natural Environments. *Northhampton, MA: Edward Elgar Publishing, Inc.*

STATISTA. (2020). *The Statistics Portal*. Retrieved from The Statistics Portal, Statistics and Studies from more than 22,500 Sources: <https://www.statista.com/statistics/262747/worldwide-automobile-production-since-2000/>

Sustainability, E. A. (2014, March). *European Automotive Working Group on Supply Chain Sustainability*. Retrieved from Automotive Industry Guiding Principles to Enhance Sustainability Performance:

http://www.acea.be/uploads/news_documents/CSR_Europe_Guiding_Principles.pdf

- Ureña, J. (2016, Junio 02). Agencia Informativa Conacyt. *Analizan expertos el futuro de la industria*, pp. 1-2.
- Urquidí, V. (1998). Economía Ambiental: una aproximación. *Revista Comercio Exterior*. V. 48, No. 12.
- Vázquez, Y. y Arredondo, L. (2014). Importancia de las pymes en el mundo. Recomendaciones para Cuba. *Revista Cubana de Economía Internacional*, (3). Recuperado de https://www.academia.edu/12205576/Importancia_de_las_PyMEs_en_el_mundo._Recomendaciones_para_Cuba
- Vella, F. (1998). Estimating Models with Sample Selection Bias. *A Survey Journal of Human Resources*, 33 (1), 127-169.
- Vollman, T. E., Berry, W. L., Whybark, D. C., & Jacobs, F. R. (2004). *Manufacturing Planning & Control Systems for Supply Chain Management*. USA: McGraw-Hill.
- Womack, J. P., & Jones, D. T. (2003). *Lean Thinking: Banish Waste and Create Wealth in your Corporation*. Massachusetts: Simon & Schuster.
- Womack, J. P., & Jones, D. T. (2007). *Lean Solutions: How Companies and Customers Can Create Value and Wealth Together*. Massachusetts: Simon & Schuster.
- World-Bank. (2018). *World Bank Data*. Retrieved May 2018, from Japan Demographics: <https://data.worldbank.org/?locations=JP-V1>
- Worldstlas. (2018). Retrieved June 1, 2018, from The World's Biggest Automobile Companies: <https://www.worldatlas.com/articles/which-are-the-world-s-biggest-automobile-companies.html>
- Yasuhiro, M. (2011). *Toyota Production System*. CRC Press IEE, Fourth Edition.