



"El saber de mis hijos
hará mi grandeza"

Universidad de Sonora

División de Ciencias Económicas y Administrativas

Departamento de Economía

Posgrado en Integración Económica

**Impacto laboral por la automatización en los procesos
productivos en la industria automotriz de Sonora: caso**

Planta Ford 1990-2017

Tesis presentada por

Mauricio Tadeo Beltran Gaxiola

Como requisito para obtener el grado de

Maestro en Integración Económica

Director: Dr. Miguel Ángel Vázquez Ruiz

Hermosillo, Sonora, México

Septiembre de 2020

Agradecimientos

A mis padres y a mis hermanos.

A mi director de tesis, Dr. Miguel Ángel Vázquez Ruiz, por ser un ejemplo a seguir y brindar sus conocimientos, ser un fiel impulsor de la investigación y su gran compromiso con el Posgrado. Gracias por su apoyo.

A mi comité, Dra. Karla Mercedes López Montes y Dr. Arturo Robles Valencia por sus consejos y atenciones en la investigación.

Al núcleo académico del posgrado, en especial a Dra. Carmen O. Bocanegra Gastelum, por su disposición en todo momento.

A la Universidad de Sonora por darme la oportunidad de crecer como estudiante.

Al CONACYT, por el apoyo que brinda a la ciencia y la investigación.

A Carolina por su gran apoyo durante esta gran etapa de nuestro desarrollo profesional.

Índice

Introducción	1
Capítulo1. Marco teórico y conceptual. Automatización en la industria automotriz en el sector manufacturero	4
Introducción	4
1.1 Definición del sector manufacturero	6
1.2 Clasificación de la industria automotriz	10
1.3 Concepto de automatización.....	12
1.4 Empleo	17
1.5 Desempleo	18
1.5.1 Desempleo tecnológico	23
1.6 Innovación tecnológica.....	26
1.7 Sector automotriz en el TLCAN y T-MEC	30
Conclusiones	33
Capítulo 2. Visión de largo plazo sobre la evolución de la industria automotriz, en la actividad manufacturera.	34
Introducción	34
2.1 La automatización industrial: un resultado obligado	36
2.2 Desarrollo de la industria automotriz	39
2.3 El desarrollo de la industria y manufactura en México	44
2.3.1 La formación del México postrevolucionario. Comienzos de una política industrial	44
2.3.2 La transformación y reestructuración del proyecto. 1970-1982	47
2.3.3 La década perdida y la apertura económica.....	49
2.4 El desarrollo de la industria automotriz en el estado de Sonora: de Hereford a Ford.....	51
2.5 Educación y expectativas de la industria automotriz.....	70
Conclusiones	76
Capítulo 3. Metodología de la investigación	77
Introducción	77
3.1 Descripción de la metodología	78
3.2 La encuesta como instrumento de investigación	80
3.2.1 Aplicación y limitantes de la encuesta.....	83
3.3 Estructura de la encuesta y objetivos	84

Capítulo 4. Resultados y Análisis de la información recopilada	92
Introducción	92
4.2 Análisis de la información recopilada	97
Conclusiones	111
Referencias	113
Anexos.....	121

Índice de gráficas

Capítulo 1. Marco teórico y conceptual. Automatización en la industria automotriz en el sector manufacturero

Gráfica 1.1 Variación neta del empleo estimado 2015-2020 (en Miles) 15

Capítulo 2. Antecedentes de la automatización en la industria automotriz en el sector manufacturero

Gráfica 2.1 Industria automotriz en México: personas ocupadas según nivel de estudios, 2005-2017 71

Gráfica 2.2 Mercado de robots industriales en México 74

Gráfica 2.3 Personas ocupadas en la industria Automotriz (miles de personas) 75

Capítulo 4. Resultados y análisis de la información recopilada

Gráfica 4.1 Relación del departamento de trabajo con la percepción de reemplazo 97

Gráfico 4.2 Relación del departamento de trabajo respecto al porcentaje de automatización 99

Gráfica 4.3 Relación del tipo de empleo respecto a la edad 101

Gráfica 4.4. Relación del tipo de empleo respecto al nivel de escolaridad 103

Gráfica 4.5 Relación del desplazamiento laboral respecto a la erradicación de la mano de obra en el departamento 105

Gráfica 4.6 Relación de pertenencia en un sindicato respecto a la edad del trabajador 107

Gráfica 4.7 Relación de nueva maquinaria respecto al departamento 109

Índice de cuadros

Capítulo 1. Marco teórico y conceptual. Automatización en la industria automotriz en el sector manufacturero

Cuadro 1.1 Principales grupos del sector industrial manufacturero	8
Cuadro 1.2 Clasificación de la industria automotriz.....	11
Cuadro 1.3 Componentes del empleo.....	17
Cuadro 1.4 Subsectores de la industria manufacturera.....	25
Cuadro 1.5 Nuevas disposiciones para el sector automotriz de la región del T-MEC.....	31

Capítulo 2. Antecedentes de la automatización en la industria automotriz en el sector manufacturero

Cuadro 2.1 Características mas importantes de la ampliación	62
Cuadro 2.2 Algunos impactos de la planta FORD de Hermosillo	64
Cuadro 2.3 Ford-Hermosillo: Evolución del empleo y la producción	65
Cuadro 2.4 Nuevas ocupaciones y sus funciones	72

Índice de figuras

Capítulo 1. Marco teórico y conceptual. Automatización en la industria automotriz en el sector manufacturero

Figura 1.1 Clasificación de Proveedores en Tiers 10

Capítulo 2. Antecedentes de la automatización en la industria automotriz en el sector manufacturero

Figura 2.1 Especialización sectorial. Población ocupada por sector de actividad, 2000 54

Figura 2.2 Decretos gubernamentales respecto a la industria automotriz..... 59

Figura 2.3 Características del clúster automotriz de Sonora..... 67

Resumen

La industria automotriz es considerada un sector estratégico para la actividad económica por el dinamismo que imprime tanto a la manufactura como a muchas otras actividades productivas en las zonas donde se ubica. (Cárbajal, 2016, pág. 33)

Uno de los fenómenos que se han visualizado sobre todo en las últimas décadas en la industria automotriz ha sido la implementación de tecnología, esto a su vez, involucra la automatización en los procesos productivos generando con ello un impacto laboral. Esto se vino a agudizar con la entrada del Tratado de Libre Comercio de América del Norte (TLCAN) debido a que coloca a México en un contexto internacional donde el sector automotriz está presente.

En México como en Sonora, se han desarrollado múltiples estudios sobre el desempleo en los cuales se evidencian diversos aspectos económicos, políticos y sociales, centrándose en la investigación de las causas del desempleo tales como: situaciones socioculturales, el impacto de la informalidad, el uso minimizado de la capacidad de mano de obra disponible, entre otras.

Sin embargo, poco se ha hablado sobre el desempleo como producto del desarrollo y las innovaciones tecnológicas a lo que diversos autores denominan “desempleo tecnológico”. Me es importante desarrollar esta investigación para observar desde la perspectiva del trabajador si existe un desplazamiento laboral en la industria automotriz producto de las innovaciones tecnológicas en una de las zonas más representativas del sector en el país, como lo es el estado de Sonora donde la industria automotriz representa el 8% del PIB (CENTER, 2016), la instalación de la Planta Ford ha significado un impulso a la economía, gracias a la inversión que se destina a la expansión de la planta.

La metodología que se utiliza es cualitativa: se acudió a diversas fuentes documentales libros, artículos, capítulos de libros, documentos oficiales, además se recurrió a trabajo de campo donde se aplicó un cuestionario de preguntas cerradas a un grupo de trabajadores de la empresa Ford. Con los resultados obtenidos se concluye que sí existe un desplazamiento de la fuerza laboral en los procesos productivos a una escala menor; la injerencia de la tecnología en el proceso productivo de la planta Ford en Hermosillo, es un factor alarmante en un futuro cercano debido a los cambios tecnológicos que se desarrollan en la conocida cuarta revolución, donde los procesos de cambio son de una mayor velocidad y amplitud, y que

demanda trabajadores más dinámicos y capacitados para poder ser empleados en sus nuevas organizaciones laborales, teniendo como riesgo el claro desplazamiento de la fuerza laboral poca calificada

Introducción

Las ciencias económicas tienen como objetivo el estudio del comportamiento del mercado laboral, y mediante políticas económicas busca minimizar los niveles de desempleo, incentivando el mercado laboral, en los últimos años los avances tecnológicos implementados en los procesos productivos en busca de mejorar la productividad, disminuir costos y de esa manera posicionarse en mejores condiciones que su competencia, ha generado la automatización de diversos puestos de trabajo con ello generado lo que se conoce como desempleo tecnológico. (Penagos, 2016, pág. 2)

El presente documento de tesis aborda uno de los fenómenos más importantes en la industria automotriz del sector manufacturero, el impacto laboral por la automatización en los procesos productivos, en una de las empresas más importantes a nivel mundial y en México: la Planta Ford en Hermosillo, Sonora.

En este documento se plantea como *objetivo principal*, analizar el impacto laboral por la automatización en los procesos productivos en la planta Ford de Hermosillo Sonora, desde la perspectiva del trabajador, así como las expectativas que tienen en torno al tema.

Posteriormente en el documento se presentan *cuatro objetivos específicos* que permitan analizar las particularidades del estudio para abordar la temática.

El primer objetivo tiene como propósito explorar los antecedentes de la automatización en la industria automotriz en el sector manufacturero.

En el segundo se busca analizar los conceptos de automatización y empleo con la intención de estudiarlos desde la industria automotriz.

El tercer objetivo tiene como finalidad analizar la percepción del trabajador de la planta Ford en Hermosillo ante un posible desplazamiento por máquina o robot en su área de trabajo, y las implicaciones que esto traería consigo.

En el cuarto se busca describir el sector automotriz en México con el TLCAN y los cambios que hubo en el T-MEC.

El estudio toma como periodo de investigación el inicio de la fase dos de la planta Ford en Hermosillo a partir de 1990, donde se ve un incremento significativo de la mano de obra y un aumento de la producción en la planta, considero pertinente el periodo por ser la década en donde se pone en marcha el TLCAN, que permitió una mayor movilidad de capitales e inversión extranjera en el país; el estudio finaliza en 2017.

La investigación responder a un orden de *preguntas*, esto con el propósito de estudiar el contenido de la tesis. Las preguntas son las siguientes:

1. ¿Existe un impacto negativo y/o positivo de la automatización en los procesos productivos en el área de trabajo de los empleados en la planta Ford en Hermosillo?
2. ¿Existe percepción de reemplazo en el trabajador por la incorporación de una nueva máquina o robot?
3. ¿Cuál es el porcentaje de automatización con que se opera en el departamento de trabajo?
4. ¿Conocer si el trabajador considera incorporarse a un área nueva en la empresa o sector de la economía, si llegará a ser reemplazado por una maquina o robot?
5. ¿Conocer si existe una relación con el departamento de trabajo respecto a la edad y nivel de estudios del trabajador?

La idea central es analizar desde la perspectiva del sentir del trabajador si considera que la innovación tecnológica que constantemente las empresas incorporan en los procesos productivos podría generar, como consecuencia, el desempleo. Esto con el objetivo de demostrar la siguiente *hipótesis*: cuando se anuncian grandes proyectos industriales como los de la industria automotriz, se destaca el tamaño de la inversión y la cantidad de empleos que generará, soslayando que en la organización de esas empresas uno de sus ejes productivos básicos es avanzar en la automatización de sus procesos productivos, los cuales se convertirán en factor de desempleo. Este es el planteamiento hipotético central en esta tesis: demostrar que, en la Planta Ford de Hermosillo, Sonora, hay una relación inversa entre automatización y generación de empleo, la cual marca una tendencia irreversible.

El trabajo se compone de cuatro capítulos. El primero presenta el marco teórico y conceptual, con el fin de analizar la automatización en la industria automotriz en el sector manufacturero. Se estudia la definición del sector manufacturero y la clasificación de la industria automotriz, los conceptos de empleo, desempleo, desempleo tecnológico e innovación tecnológica, con la finalidad de integrarlos y relacionarlos con la temática de estudio, así mismo, se analiza el sector automotriz en el TLCAN y en el Tratado entre México, Estados Unidos y Canadá (T-MEC).

En el segundo capítulo se describen los antecedentes de la automatización en la industria automotriz en el sector manufacturero, se estudia la automatización industrial como un resultado obligado a través de acontecimientos históricos, esto con el objetivo de analizar

a través del tiempo el desarrollo de la industria automotriz, de igual forma se revisa el desarrollo de la industria manufacturera en México con el propósito de examinar la formación del país desde la etapa postrevolucionaria en los comienzos de una política industrial, la transformación y reestructuración del proyecto 1970-1982, la década perdida y la apertura económica, aunado a ello se explora el desarrollo de la industria automotriz en el estado de Sonora de Hereford a Ford con la finalidad de analizar el proceso de constitución de la planta Ford en Hermosillo, además se aborda el concepto de educación con la intención de saber la incidencia del nivel de estudio en los trabajadores y las expectativas de la industria automotriz.

En el tercer capítulo se aborda la metodología, con el propósito de exponer las herramientas que se utilizan en la investigación, además se describe la encuesta como instrumento de investigación y con ello la aplicación y limitantes de la misma, esto con la finalidad de establecer la estructura del cuestionario y objetivos que se exponen para la temática de estudio.

Finalmente, el capítulo 4 se divide en dos partes: resultados y análisis de la información recopilada. En la primera parte se presentan los resultados del trabajo de campo y se realiza una síntesis por clasificación, con el objetivo de segmentar los resultados por temática dentro del mismo estudio, por último, se realiza un análisis de la información recopilada con la finalidad de conocer el sentir del trabajador ante la automatización en los procesos en la planta Ford en Hermosillo y las expectativas en torno a ello.

La tesis culmina con las conclusiones de la investigación. Finalmente, se incluyen las referencias utilizadas y los anexos, con los cuestionarios realizados.

Capítulo1. Marco teórico y conceptual. Automatización en la industria automotriz en el sector manufacturero

Introducción

John Maynard Keynes (1963) estima importante analizar el efecto de las innovaciones tecnológicas frente al mercado laboral, ya que presenta argumentos poderosos donde los trabajadores desempleados no encuentran ocupación debido al desplazamiento de los factores productivos. En la conferencia titulada “Posibilidades económicas para nuestros nietos” en el año 1930, Keynes afirma que:

“Nos afecta una nueva enfermedad de la que algunos lectores pueden que aún no hayan oído su nombre, pero de la que oirán hablar mucho en el futuro inmediato, denominada –desempleo tecnológico-. Esto significa desempleo debido al descubrimiento según el cual economiza el uso de la mano de obra excediendo el ritmo al cual podemos encontrar nuevos usos alternativos para toda esa mano de obra”. (Keynes J. , 1930, pág. 3)

Para Keynes, el desempleo es el resultado de una insuficiencia de la demanda agregada. En el modelo keynesiano los trabajadores toman sus decisiones de oferta de trabajo en función del nivel de salario monetario. Es decir, no se consideran los efectos del nivel de precios sobre el salario nominal.

El desempleo es un fenómeno de las sociedades modernas sobre lo cual han hablado teóricos de la talla de Carlos Marx y John Maynard Keynes. El concepto de desempleo ha ido cambiando y es, hoy en día, un fenómeno mayormente de las sociedades industriales. Las causas del desempleo son variadas, no obstante, para este trabajo de investigación, nos enfocaremos al desempleo tecnológico, es decir, el desempleo que se da a causa de la sustitución de mano de obra por maquinaria.

El avance tecnológico de lo que a hoy se le llama frecuentemente “cuarta revolución industrial” ha presentado nuevos elementos en cuanto al desempleo que son propios de su historicidad. La falta de trabajo a causa de la automatización presenta nuevas manifestaciones en el siglo XXI y las medidas que los gobiernos han tomado frente a esto han sido variadas y diferentes entre los países desarrollados y subdesarrollados. Esta tesis busca analizar este fenómeno en un tiempo y espacio específico tomando en cuenta sus particularidades. Para esto, es necesario entender la definición de varios conceptos a utilizarse en esta investigación

como: desempleo, automatización, sector manufacturero e innovación tecnológica. Este capítulo se enfocará en definir estos conceptos e indicar cuáles serán las categorías bajo las que se analizará el objeto de estudio.

No obstante, nuevas problemáticas requieren nuevas categorías. Por esto, es necesaria una exploración etimológica y semántica de algunos de estos conceptos. Lo anterior se hace con el propósito de entender cómo la sociedad crea y transforma términos y sus significados con base en lo que se necesita expresar en determinado momento histórico. A continuación, se presentarán los conceptos y categorías de análisis a utilizar en este trabajo de investigación. La comprensión de estos términos es esencial para entender el fenómeno a estudiar de forma global. Además, serán las herramientas que construirán la presente tesis.

1.1 Definición del sector manufacturero

El sector manufacturero es un sector clave en las economías del mundo, su importancia radica en su labor de fungir como eje transformador de la materia prima. Para estudiar la automatización en los procesos productivos en el sector es necesario definir el mismo. Se puede entender como la actividad económica que transforma una gran diversidad de materias primas en diferentes artículos para el consumo, y puede estar constituido por empresas pequeñas hasta empresas multinacionales. (LOFAC, 2016)

El sector manufacturero es considerado como parte del sector secundario de la economía del país encargado de transformar los productos provenientes de las actividades primarias, las materias primas en general, en nuevos productos proporcionándoles un valor agregado. Por lo tanto, se entiende que toda empresa que desarrolle actividades de transformación de materias primas pertenece a la industria manufacturera.

Sobre lo anterior, se debe señalar que el desarrollo de esta actividad requiere de factores importantes como son: fuerza de trabajo, maquinarias y diversas herramientas. Al transformar las materias primas se puede obtener dos clases de bienes:

Los bienes intermedios o también llamados productos semiterminados son productos utilizados como insumos para la producción de otros bienes o como productos terminados.

Bienes finales son los productos que no van a requerir un proceso de transformación posterior una vez adquiridos, estos no son vendidos para la fabricación posterior de cualquier otro producto si no que están dirigidos al consumo o uso final. (Kiziryan, 2020)

La búsqueda del progreso económico ha sido una preocupación constante de los economistas, y fue Smith (2004) quien sentó las bases para las modernas aportaciones en la materia. Para este autor, en su obra “Investigación sobre la naturaleza y causa de la riqueza de las naciones” la principal fuente de la riqueza de las naciones y regiones se encuentra en la división del trabajo, especialmente en las actividades manufactureras. Esto debido a que la manufactura genera una mayor especialización en los trabajadores y fomenta la inventiva e imaginación, lo que produce un mayor rendimiento por unidad de trabajo (productividad).

En cambio, bajo el enfoque kaldoriano las manufacturas se constituyen en el núcleo o procesador central de una economía. Puesto que implican fuertes efectos de encadenamiento hacia adelante y hacia atrás. Aunque no pueden ser el único sector de interés, según dicho

autor, las manufacturas y su crecimiento son responsables del crecimiento de la producción global. (Sánchez, 2010, págs. 45-89)

La segunda ley de Verdoorn-Kaldor describe que el crecimiento de producto industrial manufacturero arrastra a la productividad laboral, producto de los rendimientos decrecientes es decir la productividad y el progreso técnico son endógenos. (Sánchez, 2010, págs. 45-89)

El crecimiento en Kaldor es un proceso que se da producto de la oferta que incentiva la demanda. El consumo, la inversión interna y externa, y las exportaciones, son algunas de las determinantes del crecimiento del producto manufacturero desde el análisis de la demanda, en cambio desde la oferta las restricciones para el crecimiento manufacturero pueden ser de carácter de insumos o de trabajo. El crecimiento económico se logra con una compleja interacción de la oferta y la demanda. (Calderón, 2012, págs. 125-154)

La industria manufacturera se refiere dentro de la economía como el sector encargado de la conversión de materia prima en un producto elaborado el cual obtiene un valor agregado y mayor competitividad en el mercado, con el objetivo principal de ser usado en el consumo local como internacional. Con frecuencia todo lo que se utiliza, es el resultado de la transformación manufacturera de las grandes fábricas.

Dentro del sector industrial manufacturero se consideran diez grupos principales mostrados en el cuadro 1.1.

Cuadro 1.1 Principales grupos del sector industrial manufacturero

<p>Productos alimenticios, bebidas y tabaco.</p>	<p>En este subsector, se transforma los alimentos para el consumo humano como para los animales, en esta industria se debe pasar por diversas etapas de procesamiento, en la cual se incluye la manipulación del producto hasta ser envasado y conservado, entre algunos de los principales productos inmersos en este subsector se encuentran las carnes, lácteos, preparación de conservas a base de frutas y legumbres, productos a base de trigo, maíz, café, azúcar, aceites vegetales, alimentos para animales, bebidas alcohólicas, refrescos y tabaco.</p>
<p>Textiles, prendas de vestir e industrias del cuero</p>	<p>Esta industria se encuentra encargada de la producción y fabricación de productos tales como hilos, telas, fibras y otros relacionados con el sector textil. Además, dentro de esta se encuentra el sector</p>

	<p>manufacturero de calzado. Presentando la fabricación de fibras naturales como el algodón y fibras sintéticas tales como los colorantes y suavizantes, así como también hilados y tejidos de fibras duras, prendas de vestir, cuero y calzado.</p>
Industrias de madera y derivados.	<p>En la cual se encuentran incluidos la fabricación de muebles, se encuentra dirigido a personas que plantan arboles hasta su utilización en el sector de muebles. Dentro de los cuales están formados por aserraderos, tableros y otros productos relacionados con la madera y el corcho.</p>
Fabricación de artículos de paja	<p>La fabricación de productos de paja tiene su principal producto el sombrero de paja toquilla, el cual se comercializa con frecuencia en Montecristi-Manabí, así como otros productos realizados a base de paja toquilla.</p>
Fabricación de papel y sus productos.	<p>Se encarga de elaborar productos a base de celulosa, la cual proviene principalmente de árboles como el pino, además se utiliza el algodón para su elaboración.</p>
Fabricación de sustancias químicas medicinales, farmacéuticas, químicas, derivados del petróleo y del carbón	<p>Esta industria tiene como principal objetivo transformar las materias primas, naturales o artificiales para poder satisfacer las grandes demandas de los consumidores y mejorar la calidad de vida. Dentro de este sector también se encuentran el petróleo y sus derivados, así como los fertilizantes, plaguicidas, fibras químicas y productos farmacéuticos.</p>
Industria metálica básica.	<p>Dentro de esta industria se funde el metal de origen ferroso y no ferrosos, a partir de chatarras, dentro de este sector se encuentran las industrias de hierro, acero.</p>
Fabricación de productos metálicos, maquinaria y equipo.	<p>Esta industria se encarga de elaborar, a través de procesos mecánicos y maquinaria cada uno de los materiales como la construcción, materiales industriales y de la agricultura, inclusive los productos para el hogar.</p>
Fabricación de productos minerales no metálicos.	<p>Entre los cuales se encuentran los minerales no metálicos, vidrios, productos hechos a base del vidrio, cemento hidráulico y productos hechos a base de minerales.</p>
Otras industrias.	<p>En este subsector se encuentran otras industrias manufactureras tales como la que se encarga de la fabricación de joyas, relojes, equipo de</p>

	instrumental médico y dental, cámaras, fotocopadoras, joyas, artículos destinados a la oficina, dibujo, pinturas, velas, películas, instrumentos de música, artículos deportivos, juguetes, escobas, cepillos, entre otros.
--	---

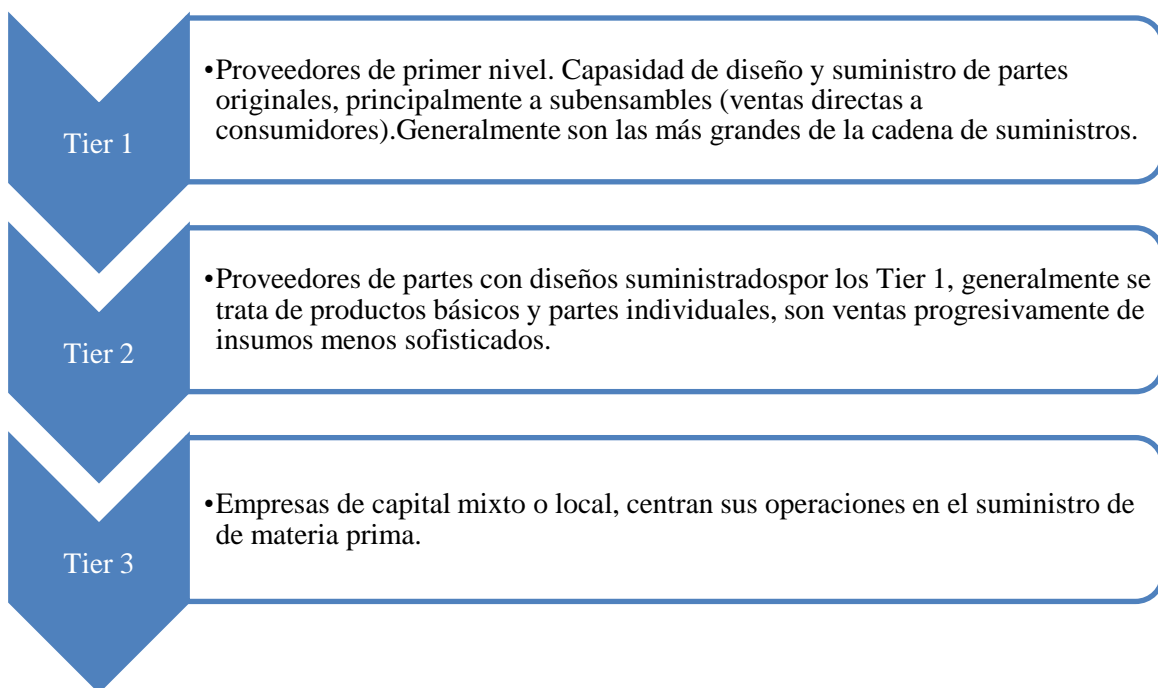
Fuente: elaboración propia con información de (INEGI, 2020)

1.2 Clasificación de la industria automotriz

La industria automotriz es un sector altamente productivo que clasifica sus procesos en dos grandes partes, por un lado, se encuentra la industria terminal (armadoras de vehículos ligeros y pesados) y, por el otro, la industria de autopartes.

A su vez, los proveedores de autopartes se clasifican en niveles (Tiers), dicha clasificación se fundamenta respecto al consumidor a quien se suministran los productos. (QCG, 2019) El esquema tradicional de proveedores se clasifica de la siguiente manera.

Figura 1.1 Clasificación de Proveedores en Tiers



Fuente: elaboración propia con información de QCG (2019)

Cuadro 1.2 Clasificación de la industria automotriz

Armadoras	Vehículos ligeros	Compactos, subcompactos, camionetas y suv's
	Vehículos pesados	Trailers, Camiones, autobuses y especiales.
	Integrados	Productos típicos incluyen los paneles de instrumentos integrados, su éxito se deriva de la experiencia, la eficiencia en componentes principales y el conocimiento tanto del consumidor como de la unidad.
Proveedores	De sistemas	Ofrecen experiencia en planeación y diseño en sistemas totales, comúnmente ofrecen sistemas de freno y cierre, su éxito depende de la integración funcional de los sistemas totales, entendimiento con los consumidores finales, la relación con proveedores y cierto entendimiento del vehículo como unidad.
	De componentes	Proveedor de funciones críticas y componentes intensivos de know-how. Incluyen motores auxiliares, cigüeñales y compresores, el éxito viene dado por la eficiencia operacional, economías de escala, bajo costo de insumos, habilidades en desing to cost, innovaciones tecnológicas e identificación de valor para sus consumidores.
	De productos estandarizados	Incluyen partes estandarizadas, fittings metálicos y conectores, su éxito se atribuye a la eficiencia operacional, economías de escala y bajo costo de factores.

Fuente: Elaboración propia con información de QGC (2019)

Existen diversos modelos productivos en la clasificación de la industria automotriz, sin embargo, también se encuentran elementos exógenos en la industria que influyen en el desarrollo de la misma, tal es el ejemplo del gobierno como ente regular.

1.3 Concepto de automatización

A lo largo de la última década, hemos visto acelerarse el desarrollo de máquinas que son cada día más potentes y precisas, que cada vez obtienen una mayor capacidad de realizar un mayor número de actividades de forma autónoma y generando un costo menor al que generaría contratar a un trabajador. Son de por sí ya numerosos los computadores y tecnologías de comunicación. No obstante, hoy en día sumamos además el desarrollo de los robots, los cuales son definidos según la Federación Internacional de Robótica (FIR), como máquinas controladas automáticamente que son reprogramables y multiuso.

Como consecuencia de todo esto, hace presencia una creciente automatización en los diferentes sectores de la economía. Destacan, por ejemplo, los centros de distribución de productos operados enteramente por robots, tiendas sin cajeros (Amazon) y restaurantes totalmente automatizados (por ejemplo, el restaurante *Eatsa* en Los Ángeles).

“A ello se le añade el desarrollo cada vez más acelerado y sólido de la inteligencia artificial (IA), es decir, máquinas capaces de imitar funciones cognitivas de los seres humanos (tal como aprender y solucionar problemas, entender el lenguaje humano, competir exitosamente con campeones mundiales de ajedrez, manejar un automóvil o diagnosticar enfermedades) que hasta hace solo muy pocos años se consideraban exclusivamente al alcance del ser humano.” (Pagés & Ripani, 2017, págs. 266-277)

De forma general, se toma el concepto desde su base etimológica: el griego *autos* que significa por sí mismo y *maiomai* que significa lanzar, corresponde a la necesidad de minimizar la intervención humana en los procesos de gobierno directo en la producción, ahorrar esfuerzo laboral. La automatización es, esencialmente, la convergencia de tres tecnologías: mecánica, electrónica e informática, que paulatinamente han venido tejiendo una convergencia reticular como es el universo específico de la mecatrónica. (Derby, 2005, pág. 7)

El diccionario *Merriam Webster* sugiere una interesante definición de automatización: método de controlar automáticamente la operación de un aparato artefacto, proceso o sistema integrado por diversos componentes a través de medios mecatrónicos-electrónicos y computacionales que sustituyen los Órganos sensitivos y la capacidad de decisión del ser humano. (Derby, 2005, pág. 8)

Hablar de la automatización del empleo, no hace referencia exclusivamente al uso de herramientas, sean físicas o no, que nos ayuden a un mejor desempeño de nuestro trabajo, sino de igual forma a la realización que puede hacerse de este trabajo por medio de máquinas. Para ilustrar, un ejemplo: es muy distinto utilizar Google Traductor para que nos guíe y nos oriente en la traducción de ciertas palabras o expresiones de otro idioma, a pretender traducir e interpretar acorde a nuestro lenguaje cualquier texto que nosotros podamos escribir en él. Se puede entender entonces como la automatización inteligente a la aplicación de máquinas o sistemas capaces de emular e incluso superar la capacidad humana en la realización de determinadas tareas complejas cuya ejecución requiere de inteligencia. El desarrollo y auge de la automatización inteligente descansa en los grandes avances que se han venido logrando en las TIC en general, así como en la robótica y la inteligencia artificial (IA) en particular. (Barro, 2017, pág. 295)

Según varios autores, la tecnología sólo tiende a reemplazar las tareas más rutinarias, no necesariamente todo el trabajo de una persona. Ya que un trabajo se compone de un conjunto de tareas, la distinción entre trabajo y tarea es clave, ya que la tecnología permite sustituir algunas tareas y además complementar otras. Aquellas tareas susceptibles de ser sustituidas por la tecnología son las más rutinarias y por ende las más fácilmente automatizables. (Autor, 2015, pág. 13)

Una obra muy citada en el tema es aquella realizada por Frey y Osborne. (2017, pág. 260) Dichos investigadores analizan en su obra cuán susceptible de ser automatizados son más de 700 empleos u ocupaciones que hoy en día realizamos los seres humanos. Según estos autores, aproximadamente el 47% del empleo actual en los Estados Unidos está en riesgo algunos de ellos a más tardar un par de décadas, y peligran sobre todo aquellos puestos de trabajo que no requieran de formación especial y estén peor retribuidos.

Las ocupaciones manufactureras que presentan la mayor probabilidad de automatización son las que concentran el más alto número de empleados en los sectores industriales de interés y, por esta razón, resultan cruciales para su funcionamiento. Por esta razón, se considera que estas ocupaciones, que por su número de empleados son esenciales para el funcionamiento de la industria, tienen una alta susceptibilidad ante los procesos de automatización. Adicionalmente, la demanda de contratación de este tipo de ocupaciones ha crecido en el

periodo 2013-2017, razón por la que no se prevé que en el año 2030 dichos empleos desaparezcan por completo.

Un estudio de la OCDE obtenido de Arntz, Gregory y Zierahn (2016, pág. 14) estima que sólo alrededor del 9% de los empleos en los países miembros de esta organización serán empleos automatizados, y que el balance final de empleo perdido será incluso inferior. Las razones mencionadas, son básicamente tres: la lenta penetración de las tecnologías de automatización por motivos económicos, legales y sociales, fundamentalmente; además, parte de los trabajadores desplazados por la automatización pueden realizar otras actividades; y se crearían otros empleos, en muchos casos derivados de las nuevas tecnologías y del aumento de la productividad.

McKinsey Global Institute (MGI), se ha dedicado a analizar el porcentaje de tiempo invertido en actividades potencialmente automatizables, teniendo en cuenta el conocimiento y la tecnología hoy en día existentes. Tal estudio se realizó en 54 países, con una cobertura del 78% del total de mercado laboral. Acorde al MGI, en Colombia y Perú el porcentaje del tiempo invertido en tareas perfectamente automatizables es del 53%, en México esta cifra alcanza el 52%, mientras que en Brasil representa el 50%, el 49% en Chile y un 48% en Argentina y España. Los datos en la mayoría de los países se sitúan en alrededor del 50%. Cabe aclarar que estos son los datos medios, es decir, tomando en cuenta todos los sectores de actividad económica.

Evidentemente al desglosar sobre sectores específicos encontraremos mayores disparidades entre ellos. Por ejemplo, en el sector de la manufactura, el porcentaje de automatización en México se estima en un 64% lo que afectaría a 4.9 de los 7.7 millones de empleados estimados en este sector, mientras que, en la industria de servicios financieros, esta cifra alcanza sólo el 34% y el 29% entre los servicios profesionales científicos y técnicos. (Barro, 2017, pág. 296)

Respecto a los tiempos que tomará esta automatización laboral y los impactos en el empleo, algunos autores tienen una visión más positiva sobre el cambio tecnológico, en cuanto pronostican que la nueva estructura laboral requerirá de otras nuevas ocupaciones y se podrá lograr un equilibrio de mercado.

De esta manera, entre los 10 a 20 años que Frey y Osborne (2017, pág. 261) estiman que se dé la robotización de la economía, la oferta laboral migrará hacia lo que llaman los cuellos

de botella de la automatización: tareas que requieren uso de inteligencia social y emocional, así como creatividad. Uno de los aspectos positivos de la automatización, son las habilidades que, adicional de un capital social e intelectual requerido, se relacionan con las ocupaciones con menor probabilidad de robotización como son manejo y desarrollo de personas (9% de automatización), tomadores de decisiones, planear y tareas que impliquen creatividad.

Gráfica 1.1 Variación neta del empleo estimado 2015-2020 (en Miles)



Fuente: (Barro, 2017, pág.235)

<https://publications.iadb.org/publications/spanish/document/Revista-Integraci%C3%B3n--Comercio-A%C3%B1o-21-No-42-Agosto-2017-Robot-luci%C3%B3n-el-futuro-del-trabajo-en-la-integraci%C3%B3n-40-de-Am%C3%A9rica-Latina.pdf>

Acorde a la gráfica 1.1 obtenido de (Barro, 2017, pág. 235), se puede observar cómo el crecimiento del empleo estimado se da mayormente en aquellas actividades relacionadas con el sector servicios y de profesionales científicos y técnicos, mientras que la baja demanda de empleos se presenta en aquellas tareas relacionadas con las actividades de oficina y administrativas, así como en fabricación y producción principalmente.

Es por todo lo anterior, que el estudio de la automatización deviene en una investigación obligada acorde a las características de nuestra economía. Es pertinente indagar en los procesos productivos de la industria de nuestro estado para poder prever las consecuencias que sobre nuestra economía tendrá el inevitable avance tecnológico.

Como se ha visto a lo largo de este apartado, la factibilidad técnica de la automatización presenta una relación directa entre trabajos rutinarios, los niveles bajos de escolaridad y el

tiempo de automatización pronosticado de 10 a 15 años. Sin embargo, para hablar de automatización laboral o robotización de la industria es fundamental contemplar factores sociales, políticos y demográficos propios de cada país, para tener una fotografía lo más nítida posible de la situación, que no cause suspicacias, pero sí alarmas que permitan ser tomadas en cuenta a manera de inversión y política pública.

1.4 Empleo

El empleo es definido como trabajo efectuado a cambio de pago, salario, sueldo, comisiones, propinas, pagos a destajo, o pagos en especie sin importar la relación de dependencia ya sea empleo dependiente asalariado, o independiente autoempleo. (Levaggi, 2004)

En el cuadro 1.3 se puede observar los componentes del empleo.

Cuadro 1.3 Componentes del empleo

Definición	Aptitudes	Experiencia
Empleo: rango de tareas que deben llevarse a cabo en un rol de trabajo determinado	Conocimiento	Educación
	Conocimientos, teorías, principios y práctica que conforma el insumo para alimentar las habilidades laborales.	Tiempo invertido en aprender conocimiento a través de un proceso formal y rutinario
	Habilidades	Experiencia laboral
	Son capacidades generales o específicas que implican la aplicación del conocimiento recopilado para realizar tareas	Tiempo invertido en formar y mejorar las habilidades aplicadas en resolver tareas relacionadas con un rol específico de empleo.
	Capacidades	Experiencia familia laboral
	Rango de aptitudes físicas y cognitivas que serán requeridas en la consecución de tareas dentro de un rol de trabajo	Tiempo invertido en formar y mejorar las habilidades aplicadas en resolver tareas que comparten algunos de los componentes de las aptitudes.

Fuente: elaboración propia con datos de Promexico <http://ethic.com.mx/docs/estudios/Empleabilidad-nuevos-modelos-oportunidad-laboral-Mexico.pdf>

1.5 Desempleo

El término desempleo no era conocido antes del siglo 19, era considerada de mal gusto una persona desempleada, al grado de identificarlas como personas vagabundas, holgazanes y mal vivientes, en tiempos actuales sabemos que el desempleo es producto de una serie de factores muy complejas y que esta intrínseco en el sistema económico capitalista.

“El desempleo, como término genérico, se refiere a un estatus de ocupación en el cual, personas deseosas de trabajar no encuentran un empleo correspondiente. En este sentido, el desempleo no tiene connotaciones específicas de precios ni de condiciones de aceptación. El trabajo es el medio indispensable para obtener los medios, que asegure un determinado nivel de vida.” (Chen, 1990, pág. 212)

No obstante, es necesario hacer una reflexión etimológica y semántica de este concepto, para así identificarlo como un fenómeno moderno. Para comenzar, tomaremos la palabra desempleo como la traducción del término inglés *unemployment*. Dicho concepto se utilizaba ya desde 1600, pero se refería a hombres y objetos que, por el momento dado, no estaban siendo utilizados. Mientras que, para hablar de personas que no trabajaban se usaba la palabra *idle*, que significa ocioso. Esto muestra que para indicar que una persona no trabajaba, se usaba un término peyorativo. (Pugliese, 2000, pág. 62)

Lo mismo pasa con la traducción al francés de desempleo: *chomage*. Esta palabra deriva del griego *Kauma* que significa, calor y del latín *caumare* que era una expresión que denotaba tomarse las cosas con calma. Sin embargo, no fue sino hasta 1876 cuando la palabra adquirió su connotación actual, que se refiere a obreros carentes de trabajo. Esto se dio después de una serie de cambios, crisis y movimientos socialistas que trajeron la necesidad de usar una palabra del lenguaje corriente y convertirla en una categoría técnica. Así, estos términos que solían ser despectivos se convierten en la palabra para nombrar un fenómeno. (Pugliese, 2000, pág. 62)

La primera vez que el término desempleo se usó para efectos prácticos y empíricos fue en 1878 por Carol Wright, el entonces jefe del servicio de estadística laboral de Massachusetts y después responsable de *Bureau of Labor Statistics* del Gobierno Federal estadounidense. Después de una investigación, se llegó a la conclusión de que un desempleado no es sólo

aquel que no tiene trabajo, sino, únicamente las personas adultas y sanas que voluntariamente buscan trabajar. (Pugliese, 2000, pág. 60)

En una sociedad primitiva, cuando no existía el concepto de la propiedad privada de los medios de producción, la mayoría de las personas disponibles (hombres, mujeres y niños) trabajan para subsistir individual y colectivamente. Si el trabajo era fructuoso, la comunidad vivía con abundancia; en el caso contrario, la comunidad perecía. Con la modernidad, donde la propiedad de los medios de producción sólo se limita a los bienes materiales excluyendo a las personas, al trabajo le corresponde una remuneración, desembolsada por los propietarios de los medios de producción (Chen, 1990, pág. 212). El problema del desempleo se agrava en la sociedad moderna por la introducción constante de las nuevas tecnologías, que incrementa la productividad y reduce el uso de la mano de obra. (Chen, 1990, pág. 213)

El concepto moderno de desempleo está vinculado con el proceso de evolución de la sociedad productiva. En primer lugar, el desempleo es un subproducto de la transición de la sociedad agrícola a la sociedad industrial convirtiendo el tradicional subempleo rural en el desempleo urbano. (Chen, 1990, pág. 214)

Para comprender lo que hoy se entiende por desempleo, la medida macroeconómica de tasa de desempleo se define como: “medida de la parte de los ciudadanos de la población activa que desean trabajar y no encuentran empleo”. (Mankiw, 2010, pág. 66)

Similar a esta definición es la que se utiliza desde finales de la década de los 80 para fines estadísticos, en la cual se establece:

“El término desempleo incluye a todas las personas por encima de una determinada edad (variable en cada país) que en el período de referencia estaban: a) sin trabajo, es decir, no trabajaban por cuenta ajena ni por cuenta propia..., b) disponibles para trabajar en la actualidad, es decir, disponibles para un trabajo por cuenta ajena o por cuenta propia, c) buscando trabajo, es decir, actuando para encontrarlo.” (Pugliese, 2000, pág. 60)

El concepto moderno de desempleo conjunta algunos elementos, entre los cuales los principales son: no tener un trabajo, estar disponible para trabajar y tomar cualquier clase de trabajo y actuar de forma activa para encontrarlo. Sin embargo, lo anterior no es aplicable en todos los contextos. Por ejemplo, el último elemento, la búsqueda activa no es aplicable para contextos de pobreza o atraso económico en los que la comprobación de esta búsqueda

es más complicada. Se muestra que estos conceptos son aplicables para naciones con industrialización y estructuras institucionales para enfrentarla. Normalmente es en países desarrollados donde la difusión por medio de anuncios y demás es más accesible, o bien poseen oficinas de colocación como la Union Hiring Hall en Estados Unidos.

En cuanto a la disponibilidad para trabajar, esta dimensión presenta también algunos problemas. Esto implicaría la aceptación de cualquier empleo en cualquier condición y lugar, sin embargo, existen sectores en los que las condiciones salariales son determinadas históricamente. Sobre esto se han hecho convenciones internacionales en los que, al tratar de medir el fenómeno, propusieron un mínimo umbral salarial bajo el cual el individuo podía ser considerado desempleado aún después de rechazar un empleo. Frente a esto, se presenta la problemática de la voluntariedad e involuntariedad desde dos ópticas diferentes: la de las instituciones de medición y asistencia del desempleo y la del sujeto interesado. (Pugliese, 2000, pág. 63)

Otro elemento importante para analizar el fenómeno del desempleo es su análisis desde la óptica del sistema económico. Es decir, cuando la demanda de trabajo es escasa y no puede aprovechar la disponibilidad de la fuerza de trabajo. Esto implica que el desempleo es una manifestación sistemática, en la cual, por razones estructurales, el sistema económico no puede ofrecer empleo a la totalidad de su fuerza de trabajo.

Con base en esto, podemos decir que el fenómeno del desempleo en el mundo actual debe conjuntar una serie de elementos. En primer lugar, debe ser algo visible y verificable, con cierto alcance y agentes identificables. Además, incluye aspectos estructurales socio-políticos. Esto es: que los individuos desempleados, con categorías definidas para su identificación, sean producto de las relaciones de producción y no de su propia voluntad.

Numerosos teóricos han hablado desde el siglo XIX sobre el desempleo, aunque no fuese con ese nombre. Marx, por ejemplo, hablaba de la producción de población excedente. Para él, esto no se debía únicamente al resultado de un proceso de acumulación, sino que era una herramienta fundamental para la producción. (Pugliese, 2000, pág. 62)

Según Enrico Pugliese:

“Durante el proceso de acumulación (con el desarrollo tecnológico, la difusión de la maquinaria y el consiguiente aumento de productividad) el proletariado «crea los medios para hacerse a sí mismo excedente». Por tanto, la existencia

*de una cuota de población excedente –definida como superpoblación relativa–
acompaña siempre al proceso de producción capitalista, aunque resulta más
evidente en los momentos de crisis.”*

Actualmente, el sociólogo economista Jeremy Rifkin (1996) ha escrito numerosos textos sobre el desempleo como resultado del avance científico y tecnológico siguiendo los postulados de Marx. En su célebre libro “*El fin del trabajo*” el autor establece que, con el avance tecnológico en el capitalismo, se crea una mano de obra barata producto del desempleo lo que permite a los productores ahorrar en gastos de utilidades y salarios.

A su vez, lo anteriormente explicado crea una mano de obra abaratada y disponible para trabajar. Desde esta perspectiva, es evidente que se analiza el desempleo principalmente como un producto inherente al capitalismo en la sociedad industrial. Con esta óptica se explica el desempleo desde el modelo marxista de los medios de producción.

Muchos han tratado de explicar el desempleo, entre ellos John Maynard Keynes. Frente a los economistas clásicos que proponían la reducción de salarios para combatir el desempleo, Keynes consideraba que, aún con la reducción de salarios, el desempleo puede persistir. Este autor propone que la causa del desempleo era la carencia de demanda efectiva. Además, el mismo autor también establece que con el aumento de eficiencia en los procesos de producción, la mano de obra sería remplazada por capital mediante la tecnología, surgiendo así el desempleo tecnológico. (Keynes J. , 1965, pág. 37)

Con base en lo anterior, se concluye que el desempleo es un fenómeno de la modernidad, cuya expresión se manifiesta en gran medida en las sociedades industriales. En dichas sociedades, el trabajo asalariado es la forma de subsistencia material, perdiendo así formas tradicionales de supervivencia como la ayuda familiar o comunitaria y el autoconsumo. Es así como el trabajo no sólo es la forma de subsistencia de los individuos, sino también lo que les permite consumir.

Frente a esta problemática, muchos países han creado programas de asistencia y así ayudar a la fuerza de trabajo a mantener un ingreso. Esta es una de las más grandes diferencias entre el desempleo actual y el desempleo que se dio, por ejemplo, en la década de los años treinta, después de la gran depresión. Algunos países han implementado el sistema de bienestar o *welfare*, sobre todo en países desarrollados. Para quienes tienen acceso a estas medidas, el desempleo no necesariamente implica miseria.

Para entender el devenir histórico que ha tenido el desempleo, Enrico Pugliese detecta tres formas diferentes de desempleo que pueden existir en las sociedades modernas. En primer lugar, está el desempleo de quienes aún no han sido obreros, pero llegarán a serlo con el avance de la producción capitalista, este tipo de desempleo no se da en un contexto industrial. En segundo lugar, están los desempleados que ya han sido obreros y viven en una sociedad industrial, pero han perdido su empleo, en estos casos, el sistema de producción capitalista está bien cimentado y el desempleo es un fenómeno siempre presente que se vuelve masivo en tiempos de crisis. Por último, está el desempleo de quienes aún no han sido obreros, pero tienen pocas oportunidades de llegar a serlo. En este grupo está el desempleo juvenil y se da por la escasa demanda de empleos industriales y sobre todo de empleos estables. (Pugliese, 2000, pág. 64)

Con base en lo anterior, se puede decir que el desempleo es un fenómeno de las sociedades modernas, en especial industrializadas. Esto se da cuando existe una fuerza de trabajo disponible para trabajar pero que, en el momento dado no tiene empleo. También, se trata de un fenómeno sistemático cuando la demanda de empleo no puede satisfacer la oferta de trabajadores disponibles.

1.5.1 Desempleo tecnológico

El desempleo tecnológico tiene como lógica el remplazo de un trabajador producto de una tecnología de mayor productividad y simplificación de la tarea del proceso en el que esta inmiscuido el trabajador, todo ello empleado por un instrumento tecnológico ya sea una maquinaria, sistema computacional o robot. Se deriva de la falta de tecnificación del trabajador,

Adicional a esta definición, en la literatura también se menciona que el desempleo tecnológico esta permeado por dos factores; El primero es la sustitución de la fuerza laboral por la innovación tecnológica (maquinas); en segundo caso, se refiere a la utilización técnica de la maquinaria. El primer factor determina el concepto de destrucción creativa de Schumpeter mencionado en el documento "*Growth and unemployment* (Howitt, 1994, pág. 483) en el cual define:

“Ante mayores progresos tecnológicos las firmas deben destruir los viejos puestos de trabajo y abrir nuevos puestos para poder adoptar las nuevas tecnologías. Así, una aceleración del progreso tecnológico genera una mayor obsolescencia (menor duración de los puestos de trabajo), que conduce a mayor desempleo.”

El segundo elemento se enfoca al incremento de los niveles de cualificación de los trabajadores que permitan mejorar constantemente procesos en la masificación de productos y la calidad de estos implementando el uso de las nuevas tecnologías.(Penagos, 2016, pág. 12)

Frente a esto, surgen también categorías para definir a los diferentes trabajadores según su nivel de cualificación para realizar una tarea. De esta forma, se crean o se promueven posibilidades de especialización para trabajo en la industria, que van desde capacitaciones hasta carreras universitarias.

Su propósito es satisfacer las necesidades de avance tecnológico y también de poderse adaptar a ello. Sin embargo, esto no garantiza un empleo seguro, puesto que se ha probado que personas con profesiones distintas pueden realizar la misma tarea con resultados eficientes. En la industria, esto ocurre para un gran número de ocupaciones. (Sáez, 2012, pág. 92)

Además de esto, existen otros elementos, el principal y en el que se centra esta tesis es la implementación de equipo técnico en las empresas. Esto presenta una problemática, puesto que la maquinaria, si bien, es más bien complementaria para los puestos de trabajo calificados, puede ser, en numerosos casos, un sustitutivo para la mano de obra menos calificada. (García, 1993, pág. 55)

La implementación de maquinaria en las industrias implica nuevos fenómenos y, usualmente el recorte de personal. Las reducciones de empleo normalmente se dan en la mano de obra menos calificada. Es importante destacar lo anterior, puesto que nos indica que el desempleo tecnológico es producto de que el equipo técnico es, en mayor medida, una forma de sustitución del trabajo manual.

A partir de la década de 1980 y, en particular, con la formalización del Tratado de Libre Comercio de América del Norte (TLCAN), es posible observar cambios importantes en la estructura productiva de las manufacturas mexicanas.

Por una parte, la producción de las industrias tradicionales ha venido declinando en favor de la producción de industrias más intensivas en capital y conocimiento tecnológico, orientadas hacia la exportación (Rivera, 2009, pág. 89); por otra, la liberalización comercial ha generado un proceso de descentralización de la actividad manufacturera de los estados del centro de México hacia otros estados en el norte del país.

Un estudio elaborado por José López (2017), menciona que de acuerdo con el Sistema de Clasificación Industrial de América del Norte (SCIAN), al interior del sector manufacturero, es posible identificar tres subsectores cuyas dinámicas han operado en favor de ramas con mayor uso de capital (cuadro 1.4).

“El subsector 33, que incluye una alta participación por parte de la industria automotriz (fabricación de equipo de transporte), incrementó su tasa de participación en el PIB manufacturero entre 1995 y 2015, pasando de un 33.2% a un 38.1%. Asimismo, dicho subsector ha logrado superar al subsector 31, que fue el más importante en la década de 1990 y que incluye a las industrias más tradicionales como la alimentaria y textil, y al subsector 32, compuesto por industrias que dependen de la disponibilidad de los recursos naturales, como la maderera y la petrolera.” (López, 2017, pág. 193)

Con esto se puede observar que esta evolución ha impulsado la disminución de desempleo pues el sector automotriz absorbió en 2015 el 22.3% de los trabajadores del sector manufacturero, acercándose al 30.5% del total de las industrias del subsector 31, que muestra disminuciones en los últimos años. Esto se puede observar tomando el número de empleos generados, como saldo neto para este periodo, en el sector automotriz, que fue de 238,434 plazas laborales. De hecho, el subsector 33 fue el único en registrar cifras netas positivas en generación de empleo. (López, 2017, pág. 193)

Cuadro 1.4 Subsectores de la industria manufacturera

Contribución del PIB manufacturero						
Subsector/Rama	1995	2000	2005	2010	2016	TMCA 1993- 2016
Total Industria manufacturera	100	100	100	100	100	
Subsector 31	34.6	34.7	34.6	32.4	31.1	1.8
Industria alimentaria	23.8	20	22.1	22.7	20.8	2.1
Industria de la bebida y del tabaco	4.6	4.2	4.8	5.2	5.2	3.3
Fabricación de insumos textiles y acabado	1.2	1.2	0.9	0.8	0.7	-0.2
Fabricación de productos textiles, excepto prendas de vestir	0.7	0.8	0.7	0.6	0.6	2.6
Fabricación de prendas de vestir	4.4	3.7	3	2.7	2.4	-0.5
Curtido y acabado de cuero y piel, y fabricación de productos de cuero	1.2	1	0.9	0.9	0.8	-0.03
Subsector 32	32.1	31.6	32.4	31.9	30.8	1.5
Industria de la madera	1.5	1.4	1	1	1	1
Industria del papel	1.8	1.7	1.9	2.1	2	3.2
Impresión e industrias conexas	0.9	0.9	0.7	0.8	0.7	1.2
Fabricación de productos derivados del petróleo y del carbón	5.3	4.3	4.6	4	3	0.6
Industria química	15.2	13.1	13.5	12.9	10.8	1.3
Industria del plástico y del hule	3.1	2.9	2.8	2.8	3	2.2
Fabricación de productos a base de minerales no metálicos	5.1	5	5.6	5.3	5	2.2
Subsector 33	33.2	33.7	32.9	35.7	38.1	4.3
Industrias metálicas básicas	6.8	7.5	7.8	6.8	6.6	3
Fabricación de productos metálicos	2.9	3.4	3.4	3.3	3.4	3
Fabricación de maquinaria y equipo	3	3.1	3.3	3.8	3.9	4.2
Fabricación de equipo de computación	4.2	6.9	4.6	4.1	4.6	4.3
Fabricación de accesorios y equipo de ingeniería eléctrica	2.6	3.5	3.4	3.2	3.1	3.4
Fabricación de equipo de transporte	7.6	11.6	11.2	13.3	19.1	7.3
Fabricación de muebles, colchones y persianas	1.5	1.5	1.5	1.4	1.2	1.5
Otras industrias manufactureras	2.3	2.1	2.2	2.2	2.2	2

Fuente: (López, 2017, pág. 194)

1.6 Innovación tecnológica

En el tiempo actual todo producto, servicio e individuo tiene que estar en constante actualización para permanecer vigente, es por medio de la innovación tecnológica como se generan nuevas técnicas y productos o bien se actualizan los ya existentes, modificándose a las condiciones demandadas por los consumidores ya sea empresas para actualizar sus procesos productivos o bien personas que requieren productos innovadores que consideren de su necesidad.

“El impacto de la innovación sobre el empleo y el mercado de trabajo ha sido siempre un aspecto que genera cierta polémica social. Históricamente el movimiento obrero ha subrayado sobre todo los efectos negativos sobre la calidad y la cuantía de empleo mientras que los empresarios han subrayado sobre todo los beneficios en términos de eficiencia, productividad y competitividad. De hecho, los políticos y empresarios tenían una fe muy grande en la existencia de mecanismos de compensación. Es decir, el mercado de trabajo en su conjunto absorberá a medio o largo plazo a los trabajadores despedidos en ciertas empresas (fábricas) o expulsados de ciertos sectores a base de un crecimiento económico en otras empresas o sectores.” (Heijs, 2012, pág. 5)

Sobre esto, es interesante destacar la definición del El Manual de Oslo que establece que la innovación es la introducción de un nuevo o significativamente mejorado producto (bien o servicio). De un proceso, de un nuevo método de comercialización, o de un nuevo método organizativo. (Penagos, 2016, pág. 13)

“En general, se señala a la innovación como un “elemento fundamental en la prosperidad de las naciones avanzadas y, a la tecnología como principal factor de la innovación” (Ruiz & Mandado, 1989, pág. 11), así pues se observa como la tecnología y la innovación van de la mano para hacer que un país sea altamente productivo y de calidad a nivel tecnológico, agregan los mismos autores que la innovación tecnológica juega un papel importante pues es determinante en las ventajas competitivas de una organización.” (Penagos, 2016, pág. 13)

Según el primer estudio realizado en 1971 por la OCDE sobre esta cuestión, la innovación tecnológica debe ser definida como “la primera aplicación de la ciencia y la tecnología en una nueva dirección, seguida de un éxito comercial”. (Quilmes, 1996, pág. 133). Con base en lo expuesto, se puede decir que la innovación tecnológica es la medida de progreso del mundo actual, por lo que los países buscan implementarlo constantemente.

Mientras en un inicio la función primordial de la automatización fue la reducción del trabajo intenso en fuerza física, ésta evolucionó hacia la automatización de las actividades físicas de precisión repetitivas con los primeros robots y brazos ensambladores, hasta llegar en nuestros días a la automatización de procesos cognitivos a través del desarrollo de algoritmos y software especializado. (Promexico, 2018, pág. 12)

Actualmente, el desplazamiento potencial de trabajadores por algún tipo de máquina física o virtual se ha extendido prácticamente a todos los niveles de las habilidades laborales. Esta irrupción generalizada de nuevas tecnologías también ha generado que diversos procesos y sectores productivos derivados de la industria 4.0 (I4.0) hayan experimentado un incremento importante en su productividad. (Promexico, 2018, pág. 12)

El aumento en la productividad, como resultado de la innovación, puede ser entendido, en parte, como el resultado de un cambio en la estructura laboral de las empresas. Por un lado, se deja de contratar a empleados en el proceso que ha sido automatizado, principalmente a partir de que se registra una disminución sostenida en el precio de la nueva tecnología; por el otro lado, se modifica el perfil de contratación de la empresa hacia conocimientos y habilidades necesarias para llevar a cabo las nuevas tareas que implican la operación de la nueva tecnología. (Lahera, 2019, pág. 251)

Históricamente, el miedo social al desempleo tecnológico ha sido consustancial al desarrollo de las ‘fuerzas productivas’ en las diferentes etapas de difusión y definitiva hegemonía de la economía de mercado: desde los movimientos luditas contra la mecanización de las tareas de tejido textil en la primera Revolución Industrial hasta el temor ante la ‘fábrica automática sin humanos’ iniciada en la década de 1970 e intensificada con la irrupción de las (ahora ‘viejas’) nuevas tecnologías de la información y la red digital de internet.

“Ese continuo temor a la robotización y digitalización de la producción y de la sociedad ha supuesto actualizar continuamente la previsión de John Maynard Keynes (1933) de que la capacidad de las innovaciones tecnológicas de

economizar (y, por tanto, eliminar) ‘trabajo humano’ serían superiores a las posibilidades de encontrar nuevos usos para este último, de forma que el desempleo tecnológico sería inevitable: en la actualidad debido a los avances ‘disruptivos’ de la digitalización, la nueva robotización y las tecnologías de la I4.0.” (Lahera, 2019, pág. 251)

Estas ‘nuevas’ tecnologías de la denominada Cuarta Revolución Industrial son fundamentalmente la robótica avanzada, la fabricación aditiva o impresión 3D, el ‘internet industrial de las cosas’, la inteligencia artificial, la ‘realidad extendida’. Tecnologías digitales que están permitiendo una expansión masiva de la capacidad para almacenar, procesar y comunicar información mediante dispositivos electrónicos para la fabricación de productos al tiempo que la obtención de datos productivos y su gestión se convierten en un nuevo bien o servicio. (Lahera, 2019, pág. 251)

Es decir, a pesar de ser un fenómeno global, la automatización laboral es específica de cada sector productivo y grupo de trabajadores con habilidades y competencias similares. A este fenómeno se le conoce como desempleo tecnológico, es decir, es un escenario en el que la pérdida de empleos debido a tecnologías que ahorran trabajo sobrepasa la capacidad de la economía para colocar a esas personas en nuevos empleos.

Esta concepción del desempleo tecnológico se encuentra fundamentada en el hecho de que las aptitudes y tareas a realizar son dos características independientes en el proceso de empleabilidad. Es decir, es posible que exista, en un ambiente de innovación y adaptación tecnológica exitosa en los procesos productivos, un desbalance entre las aptitudes ofertadas por los trabajadores y las tareas que un sector industrial requiere que sean desempeñadas en un momento específico en su ciclo productivo. (Promexico, 2018, pág. 13)

Un trabajador desplazado tiene dos opciones: salir del mercado laboral o recolocarse en un empleo generalmente con peores condiciones salariales que no encaje con las aptitudes y experiencia que se ha generado, es por esto que el sector industrial, por su capacidad de generar empleos con salarios competitivos y desarrollo económico, implica un foco de alerta por el impacto negativo que un proceso constante de desempleo tecnológico masivo tendría en el nivel de empleo de la economía y, como consecuencia, en su nivel de crecimiento y desarrollo. (Promexico, 2018, pág. 13)

El impacto negativo de la automatización en el mercado laboral podría amplificarse, principalmente por el incremento de las brechas entre competencias y habilidades que demandan las empresas disruptivas con procesos de alto valor agregado.

Por esta razón, una de las estrategias fundamentales para aprovechar la I4.0 será combinar y reforzar las habilidades técnicas *hard skills* con las habilidades de socialización y adaptación *soft skills* para tener la capacidad de adaptarse a las nuevas tendencias laborales, la industria automotriz es un sector clave para la economía mexicana. En el año 2017, representó el 3.0% del Producto Interno Bruto (PIB) y el 18.2% del PIB manufacturero; la tasa de crecimiento en 2017 fue 9.4%, mientras que la tasa media anual de crecimiento del sector fue de 6.3% entre los años 2005 y 2017.

En lo que respecta a personas ocupadas, la tendencia también es positiva. Entre los años 2005 y 2017, la tasa media de crecimiento anual de personas ocupadas fue de 6.8%.

La mayor concentración de personas ocupadas en el sector está en el norte del país con 55.9%; seguida por la región centro con 26.2%, el centro norte con 17.4%; y finalmente el sur que aporta 0.5%. (Promexico, 2018, pág. 13)

1.7 Sector automotriz en el TLCAN y T-MEC

En el Tratado de Libre Comercio entre Estados Unidos, México y Canadá (TLCAN) que entró en vigor en 1994. La industria automotriz fue uno de los temas especialmente tratados en las negociaciones debido a la importancia de la industria y lo que aporta al sector manufacturero en México.

El TLCAN respecto a la industria automotriz establece principalmente cuatro medidas: la eliminación de tarifas arancelarias en todos los bienes automotores, nuevas reglas de origen, eliminación del decreto automotriz y otras restricciones mexicanas y la eliminación de restricciones sobre la importación de autos usados. (Fernández, 2005, pág. 20)

“Posteriormente las negociaciones se complicaron con las barreras arancelarias mexicanas de 20% sobre automóviles y demás restricciones al comercio de la industria; México requería que los automóviles producidos en su territorio contuvieran al menos 36% de insumos mexicanos. Además, la legislación contemplaba una condición sobre la balanza comercial en la cual se forzaba a las empresas importadoras de autopartes a exportar vehículos terminados en cantidades mayores al valor de las partes importadas, de tal manera que la industria no presentara un déficit comercial.” (Fernández, 2005, pág. 19)

En cuanto al tema de los aranceles, los países socios eliminaron inmediatamente los aranceles a vehículos para pasajeros producidos en México; redujeron sus aranceles sobre camiones ligeros a un 10% (antes eran de 25%), eliminándose por completo en un periodo de 5 años. Los demás aranceles (25% sobre camiones y otros vehículos) serían eliminados en un periodo de 10 años. México redujo sus aranceles (20%) a la mitad sobre vehículos para pasajeros provenientes tanto de Estados Unidos como de Canadá siendo totalmente reducidos en un periodo de 10 años. (Fernández, 2005, pág. 20)

Después de veinticinco años del TLCAN el mandatario de Estados Unidos Donald Trump en su promesa de campaña contemplaba la renegociación del acuerdo comercial ya que consideraba que ciertos aspectos no estaban acorde a la realidad que se vive, así como menciona que ha sido el peor acuerdo para Estados Unidos.

Después de meses y rondas de negociación el Tratado comercial entre México, Estados Unidos y Canadá (T-MEC), el 01 de julio de 2020 entró en vigor, acuerdo que sustituye al

TLCAN el cual estaba vigente desde 1994. La principal diferencia entre el TLCAN y el T-MEC es el número de capítulos con los que cuenta cada Tratado; se prevé que con esta actualización se impulse el comercio para que sea beneficioso para todas las partes y posibilite mayor libertad en los mercados, un comercio más justo y un sólido crecimiento económico en América del Norte. (CESOP, 2020, pág. 11)

El TLCAN cuenta con 22 capítulos, mientras que el T-MEC se compone por 34 capítulos, en donde las adiciones y modificaciones a los capítulos que constituyen el T-MEC implican importantes cambios con respecto al TLCAN, particularmente en temas como contenido regional (que tiene un impacto importante en la cadena de suministro y registro de procesos), combate a la corrupción (Capítulo 27), salarios, medio ambiente y comercio electrónico. (CESOP, 2020, pág. 11)

“En materia de la industria automotriz, las negociaciones en el T-MEC fueron bastante agudas, pues esta industria ha sido clave para la renegociación del acuerdo y puede considerarse como uno de los sectores que dieron origen a la necesidad de renegociar el tratado comercial. Esto se explica por el peso que tiene la industria automotriz en la economía de cada uno de los países, sobre todo en el caso de México y Estados Unidos, más aún por el peso que la industria automotriz de la región en su conjunto tiene a nivel mundial.” (Carbajal Y. , 2019, pág. 25)

Cuadro 1.5 Nuevas disposiciones para el sector automotriz de la región del T-MEC

Disposición	Contenido
1). <u>Valor del Contenido Regional (VCR)</u>	Para recibir los beneficios en materia arancelaria, los productos del sector automotor comercializados en Norteamérica deberán cumplir con un porcentaje determinado de contenido regional. Para el primer año de vigencia, previsiblemente 2020, el VCR será de 66.0% (frente al 62.5% del TLCAN) y en los años siguientes se incrementará gradualmente: 69.0% en 2021, 72.0% en 2022 y 75.0% en 2023.

<p><u>2). Regla de origen para productos específicos</u></p> <p>Refiere al contenido regional que deberán tener productos específicos (autopartes) para ser considerados como originarias de la región. La regla de origen según autopartes se divide en tres apartados:</p>	<ul style="list-style-type: none"> a) Autopartes esenciales, se consideran 7 productos estos productos, tendrán que alcanzar un mínimo de 75.0% del valor de contenido regional (costo neto. Para esta clasificación no se permite el salto arancelario (excepto en las baterías de litio). b) Autopartes principales, se consideran 16 productos, tendrán que alcanzar un mínimo de 70.0% de valor de contenido regional. c) c) Partes complementarias, tendrán que alcanzar un mínimo de 65.0% de valor de contenido regional.
<p><u>3. Adquisición de acero y aluminio</u></p>	<p>Esta regla hace referencia a que, para que un vehículo completo se considere originario las ensambladoras deberán garantizar que 70.0% del acero y el aluminio que compren provenga de la región de Norteamérica.</p>
<p><u>4. Valor del contenido laboral (VCL)</u></p>	<p>Establece que 40.0% del valor agregado a los vehículos ligeros y 45.0% del de los camiones deberán incorporarse en zonas de Norteamérica donde se ofrezcan salarios superiores a los 16 dólares por hora.</p>

Fuente: elaboración propia con información de

http://economia.uaemex.mx/Publicaciones/e1203/No.3_a4.pdf

Conclusiones

En el capítulo uno se abordó diversos conceptos que contribuyeron a la definición del sector manufacturero, desde aportaciones con Marx y Keynes con el concepto de desempleo, hasta estimar la importancia de analizar el efecto de las innovaciones tecnológicas frente al mercado laboral.

El economista Nicolás Kaldor menciona que las manufacturas se constituyen en el núcleo o procesador central de una economía.

Para abordar la temática de estudio de la industria automotriz en la Planta Ford en Hermosillo fue necesario conocer la definición del sector manufacturero hasta llegar a la definición de la industria automotriz, y con ello conceptos claves como, automatización, el empleo, desempleo, desempleo tecnológico, educación e innovación tecnológica, todos estos conceptos contribuyen a establecer la directriz para abordar el objeto de estudio y con ello poder analizar uno de los fenómenos más importantes y relevantes en la sociedad moderna, es decir, las implicaciones de la tecnología en la fuerza laboral.

Como dice Aghion Howitt el desempleo tecnológico esta permeado por dos factores; El primero es la sustitución de la fuerza laboral por la innovación tecnológica (maquinas); en segundo caso, se refiere a la utilización técnica de la maquinaria.

Tal es la importancia del sector automotriz que fue uno de los temas que más se discutieron en el Tratado de Libre Comercio de América del Norte (TLCAN) a veinticinco años de la renovación del acuerdo comercial ahora denominado T-MEC los principales cambios que hubo fue en algunas reglas de origen en el tratado estipula que cada componente del automóvil debe cumplir con las proporciones establecidas de Valor de Contenido Regional (VCR) y Valor Contenido Laboral (VCL); es decir, tanto la puerta como el motor y los demás componentes de un coche deben tener un VCR de 75% y un VCL de 40 o 45%, dependiendo de si es un auto o una camioneta. (CESOP, 2020, pág. 16)

Capítulo 2. Visión de largo plazo sobre la evolución de la industria automotriz, en la actividad manufactura.

Introducción

Vivimos en una sociedad profundamente dependiente de la ciencia y la tecnología y en la que nadie sabe nada de estos temas. Ello constituye una fórmula segura para el desastre.

- Carl Sagan

Actualmente el desarrollo y la implementación de las nuevas tecnologías de comunicaciones y de la información han logrado sustituir paulatinamente a la fuerza de trabajo, al ser reemplazados en diversos puestos de trabajo, esta modalidad se ha ido acrecentando en el proceso de producción.

Economistas han coincidido con el planteamiento de Marx, quien decía que la sustitución de mano de obra por maquinas generaba riqueza en dos sentidos: en primer lugar, están las ganancias en productividad, en segundo lugar, esto creaba una reserva de desempleados, abaratando así, la mano de obra.

Según Jeremy Rifkin:

“Mediante la “eliminación” de trabajadores, los capitalistas estaban generando un mecanismo para la obtención de mano de obra barata que podía ser contratada por las nuevas industrias que, a su vez, podían emplear los excedentes para incrementar sus propios beneficios. Estos iban a ser invertidos en nuevas tecnologías que podrían propiciar ahorros de mano de obra que desplazarían a los ya empleados, reduciendo los costes unitarios y permitiendo incrementos en los beneficios.” (Rifkin, 1996, pág. 39)

Es decir, la disponibilidad de personas desempleadas, producto de la automatización, permitía a los capitalistas el ahorro en utilidades, salarios y demás. A su vez, el desempleo abarataba la mano de obra y condenaba con esto a la pobreza a esa parte de la población incapaz de emplearse en trabajos calificados acorde a las nuevas necesidades tecnológicas de las empresas.

México no es ajeno a este fenómeno. Desde mediados del siglo XX, la industria ha experimentado una serie de cambios producto de las políticas gubernamentales, la inversión extranjera y la automatización. El presente capítulo busca ubicar el fenómeno de la

automatización y desempleo en un proceso histórico que ha devenido en la actual apertura económica y sustitución de la fuerza de trabajo.

Para comenzar, se dará un panorama histórico del proceso de industrialización mexicano, esto se ha dado de forma paulatina y respondiendo siempre al modelo económico vigente en el momento específico. No obstante, la industria ha tenido un crecimiento significativo durante la segunda mitad del siglo XX, con especificidades propias de cada década.

También se describe sobre la situación del desempleo en el país y su relación con la industria. Todo esto se detalla en relación con los modelos económicos. Se inicia por el de sustitución de importaciones, que implica una intervención del Estado y sus consecuencias, hasta llegar a la firma del TLCAN, con un libre mercado y poca participación del gobierno.

Después, se expondrá sobre la industria automotriz en México. Esto desde el establecimiento de empresas ensambladoras a inicios del siglo XX, hasta el de varias manufacturas como producto de la apertura posterior a la puesta en vigor del TLCAN. De esta manera, se busca ubicar el objeto de estudio en un tiempo histórico específico.

Posteriormente, se narra sobre el establecimiento de la industria automotriz en Hermosillo, Sonora, de forma específica: la llegada de la planta Ford. Con esto se determina el objeto de estudio en su espacio y tiempo y se examina sus particularidades, como son, las concesiones del gobierno del estado y la cercanía geográfica con los Estados Unidos.

Por último, se toma en consideración el carácter de la educación y su influencia en el mercado laboral, con el objetivo de entender cuál es el comportamiento que está tomando la cualificación de la mano de obra, en particular la destinada a trabajos de manufacturas.

2.1 La automatización industrial: un resultado obligado

Desde el principio de los tiempos, el hombre se ha caracterizado por agruparse en pequeños grupos y dominar su entorno natural, esto debido al instinto de supervivencia y por ser un ser social.

Las actividades como la caza y el descubrimiento y dominio del fuego marcaron un hito en la historia al ser un acontecimiento tecnológico para el hombre, ya que con el hallazgo se dio continuidad a otras actividades y descubrimientos.

La capacidad de almacenar y transmitir un conjunto extraordinariamente variado de conocimientos y destrezas, a través de los cuáles se ha logrado potenciar el dominio sobre la naturaleza. Con esto se expone que el desarrollo científico y tecnológico, ha constituido la base de la supervivencia de la especie.

Además del fuego han existido diversos descubrimientos e inventos como: el uso de los números, el leguaje, la escritura, el uso de la piedra, la invención de la rueda, la agricultura y la domesticación de animales, entre muchos otros, todo ello ha formado un proceso de aprendizaje y enseñanza que el hombre ha utilizado para la adaptación en su hábitat.

Uno de los inventos más sobresalientes que logró un avance industrial sin precedentes fue la máquina de vapor, con esto Inglaterra logró emerger como el nuevo imperio dominante del mundo.

Esto trastoca por completo la idea de civilización y da apertura a imaginar tecnologías antes impensables, es así como en los dos últimos siglos el hombre ha desarrollado tecnología de manera exponencial, al grado de elevar la automatización y contar cada vez más con máquinas capaces de crear máquinas.

Como menciona Schwab, la palabra revolución:

“Indica una serie de profundos cambios abruptos y radicales. Las revoluciones se han producido a lo largo de toda la historia cuando aparecen nuevas tecnologías y formas novedosas de percibir el mundo, siento esto un detonante que desencadena un cambio profundo en los sistemas económicos y las estructuras sociales. Dado que la historia es el marco de referencia utilizado, la brusquedad de todos estos cambios puede tardar años en desplegarse y generar su impacto en las sociedades.” (Schwab, 2016, pág. 15)

En el proceso de construcción histórico, se ha visto como una vez que las revoluciones industriales comienzan su marcha, se produce el cambio con total rapidez. Los empresarios comienzan a convertir los nuevos avances e inventos en innovaciones comerciales, mismas que dan lugar a que emerjan nuevas compañías que crecerán aceleradamente y, como consecuencia, los consumidores buscarán demandar todos los novedosos productos y servicios que mejorarán su calidad de vida. Una vez que el engranaje de este proceso comienza a funcionar, la industria, la economía y la sociedad se transforman a toda velocidad para no volver a ser la misma que era antes. (Botín, 2016, pág. 5)

Se ha contado con cuatro revoluciones industriales. La primera abarcó desde 1760 hasta aproximadamente 1840. Misma que fue desencadenada por la construcción del ferrocarril, así como por la invención de la máquina de vapor, esta revolución marcó el comienzo de la producción mecánica.

La segunda revolución industrial tomó lugar entre finales del siglo XIX y principios del XX, hizo posible la producción en masa, fomentada esta a su vez por el advenimiento de la electricidad y por la cadena de montaje. Posteriormente la tercera revolución industrial se inició en la década de 1960. Generalmente se le conoce como la revolución digital o del ordenador, ya que esta fue capitalizada por el desarrollo de los semiconductores, la computación mediante servidores tipo “mainframe” en los años sesenta, la informática personal en décadas de 1970 y 1980, e internet en 1990. (Schwab, 2016, pág. 12)

Actualmente la revolución que impera en el mundo inicia a principios de este siglo y es consecuencia directa de la revolución digital. Se caracteriza principalmente por un internet más ubicuo y móvil, por sensores mucho más pequeños y potentes que día a día son más baratos, así mismo tiene como característica el elevado desarrollo de la inteligencia artificial y el aprendizaje de la máquina.

Resulta de lo más interesante, pensar en la facilidad con la que esta revolución ha logrado insertarse en el mundo, ya que hoy en día aún el 17% de la población mundial carece de electricidad (segunda revolución industrial) después de más de un siglo de su propagación y hasta la década de los noventa el internet no lograba incorporarse a toda la población, sin embargo con este nuevo siglo y los avances tecnológicos en materias de telecomunicaciones, en menos de una década internet ha logrado penetrar en casi todo el mundo. (Schwab, 2016, pág. 14)

Gracias a estos avances se podido otorgar exponencialmente el acceso a la información de una manera más homogénea a la población en el mundo, aun con las diferencias presentes en cada país.

Para el autor Schwab esta revolución se diferencia de sus predecesoras y tiene cualidades únicas en tres aspectos diferentes:

“Velocidad: Al contrario de las anteriores revoluciones industriales, esta está evolucionando a un ritmo exponencial, más que lineal.

Amplitud y profundidad: Se basa en la revolución digital y combina múltiples tecnologías que están llevando a cabo cambios de paradigma sin precedentes en la economía, los negocios, la sociedad y las personas. No sólo está cambiando el qué y el cómo hacer las cosas, sino el quiénes somos.

Impacto de los sistemas: se trata de la transformación de sistemas complejos entre (y dentro de) los países, las empresas, las industrias y la sociedad en su conjunto.” (Schwab, 2016, pág. 9)

Es por ello que hoy en día resulta imprescindible tomar en cuenta que las revoluciones tecnológicas más importantes generarán un inevitable cambio trascendental en la forma de concebir y organizar el mundo para los hombres. La escala, el alcance, la magnitud de esos cambios en la vida económica, política, social y cultural es apenas imperceptible.

Estas nuevas tecnologías han permitido un desarrollo tal en las telecomunicaciones que han estrechado las fronteras ideológicas y culturales en los países, así como la automatización ha tenido impacto en el empleo y la inteligencia artificial aprende y se desarrolla a un ritmo superior al del humano, es necesario cuestionar hasta donde llegará tal desarrollo y en qué medida será su impacto en la organización científica del trabajo como se conoce hoy en día.

2.2 Desarrollo de la industria automotriz

La industria automotriz se ha posicionado como un impulsor en sectores de la economía de países en todo el mundo, su importancia radica principalmente en fungir como un propulsor para el desarrollo y fortalecimiento de otras industrias.

“Desde sus comienzos a fines del siglo XIX y hasta mediados del siglo XX, la industria automotriz mundial estaba organizada sobre una base nacional. Esto es, la producción de autos se realizaba en unos pocos países industrializados de Norteamérica y Europa occidental: Estados Unidos, Inglaterra, Francia, Alemania e Italia. En cada uno de estos países, los capitales automotrices abastecían sus respectivos mercados internos y, secundariamente, exportaban una parte de su producción hacia los países del resto del mundo que no tenían producción automotriz local.” (Grinberg, 2011:125, citado en Fitzsimons, 2017)

En las primeras fases de la producción automotriz, el proceso productivo tenía una estructura y mecanismo prácticamente artesanal, con una escala reducida, bajos requerimientos de capital y una gran cantidad de capitales individuales.

La producción en serie surgió de la combinación de las técnicas organizativas de Taylor con la línea de montaje móvil que introdujo inicialmente Ford Motors en 1913. El “taylorismo” simplificó y descompuso las tareas manuales que hacía un obrero muy calificado, con ello se incrementó la división del trabajo y, consecuentemente, aumentó la productividad y disminuyó la habilidad necesaria para realizar el proceso de trabajo. (Jenkins R. , 1977:32, citado en Fitzsimons, 2017)

A causa de la línea de montaje motorizada logró imponer ritmos de trabajo y aumentó así su intensidad. El proceso de trabajo particularmente en el ensamblado final continuaba siendo básicamente manual, pues la herramienta continuaba en la mano del obrero. Incluso en las tareas que estaban relativamente más mecanizadas como el maquinado de piezas, cada máquina herramienta continuaba bajo control del trabajador. (Grinberg, 2011:135, citado en Fitzsimons, 2017)

En términos generales, la producción en serie fue el resultado de una combinación de la línea de montaje con tareas que ejecutaba manualmente los trabajadores. La innovación motorizada, ocasionó y aceleró la concentración y centralización del capital.

“Los capitales pioneros en la introducción de la producción en serie fueron los que crecieron más rápido y, por tanto, los que llevaron ventaja en este proceso. El costo de producción del Ford T, por ejemplo, se redujo a la mitad en los 5 años subsiguientes a la introducción de la línea de montaje motorizada, y el precio final del vehículo cayó a un tercio, permitiendo la expansión acelerada de la demanda. En 1931 quedaban apenas 35 empresas automotrices, frente a más de 150 en 1913; Ford, GM y Chrysler, a partir de entonces conocidas como las “tres grandes” de la industria automotriz estadounidense, sumaban el 90% de la producción total (en 1930).” (Jenkins R. , 1977:33, citado en Fitzsimons, 2017)

Estados Unidos tenía un mercado interno que no era accesible a la competencia de otros países, esto debido a la productividad del trabajo de las empresas, lo cual lo posicionaba por encima de sus competidores naturales, con ventajas a escala de producción y por consiguiente precios por unidad de mayor acceso al grupo de consumidores locales. (White, 1971:16, citado en Fitzsimons, 2017)

La producción en serie modificó el patrón del mercado interno, debido a que la estandarización en la producción y la simplificación del trabajo de montaje permitía otros lugares de destino. Eso dio lugar a que la industria cambió la localización de los centros de producción, donde inicialmente había una concentración en las grandes potencias, posteriormente haciendo alusión a las ventajas comparativas se acudió a expandir la industria automotriz a países poco desarrollados, donde los costos de producción eran menores.

La empresa Ford fue precursora en la expansión internacional, abriendo sus primeras plantas de ensamblado en Gran Bretaña (1911) y Francia (1913). Las plantas de ensamblado en América Latina fueron las primeras fuera de los países clásicos (Argentina en 1916, Brasil en 1919, pero para 1930 Ford ensamblaba vehículos también en varios países de Asia y África. (Mira & Hill, 2011:8, citado en Fitzsimons, 2017)

“Hasta la década de 1950, la producción en estos países se limitó al simple ensamblado de kits importados, contribuyendo de este modo al aumento de la escala de la producción de partes en las casas matrices. En cambio, en algunos países europeos los capitales estadounidenses pasaron de la etapa de ensamblado a la producción integral de vehículos antes de la segunda guerra mundial. Ford Motors, por caso, efectuó dicho pasaje tan temprano como 1912 en Inglaterra y luego hizo

lo propio en Alemania en 1931 y Francia en 1934, General Motors, por su parte, entró en la producción europea mediante la compra de empresas locales: Vauxhall en Inglaterra (1925) y Opel en Alemania (1929).” (Jenkins R. , 1977:34, citado en Fitzsimons, 2017)

De manera general, la industria automotriz estaba concentrada en Estados Unidos y países europeos como Francia y Alemania, entre otros, fue en estas naciones donde se originó y desarrolló las técnicas de producción en serie, las cuales propiciaron la expansión de la industria en otros países de América Latina.

La industria automotriz ha transitado por una serie de cambios tecnológicos que han sido vitales para el proceso de producción automotriz.

“La materialidad del proceso productivo en la industria automotriz durante la primera mitad del siglo XX se caracterizaba, sintetizando nuestra exposición previa, por la introducción y desarrollo de las técnicas de producción en serie: la parcelación “científica” del proceso de trabajo y la consiguiente simplificación y división del trabajo combinada con la motorización de la línea de montaje. Aunque estos cambios aumentaron la productividad y la intensidad del trabajo, la herramienta continuó en la mano del obrero, cuya habilidad manual, por consiguiente, siguió siendo central en el proceso de trabajo.” (Grinberg,2011:134,citado en Fitzsimons,2017)

En 1940 se creó la “máquina transfer” esto se dio a través de la conexión de diferentes máquinas por medio de un mecanismo de transferencia del objeto de trabajo de una máquina a otra “máquina transfer”, conformando un sistema de máquinas conocido como “línea transfer””. Esto es, para designar al sistema de máquinas en su conjunto, pues toda la línea debe diseñarse y construirse como una unidad con un propósito específico y, por tanto, puede considerarse como una gran máquina. (Hounshell, 2000:100-102, citado en Fitzsimons, 2017)

Gracias a las adecuaciones y la interrelación de las máquinas, se logró establecer un sistema organizado el cual permitía que el trabajo se automatizara.

El interés de esta investigación es abordar cómo afectan estos cambios tecnológicos a la estructura del empleo de la industria automotriz. Para avanzar en una respuesta a esta cuestión, es necesario examinar los principales cambios que se dieron en el proceso

productivo, tomando como referencia de marco histórico principalmente a Estados Unidos, debido a que emerge una de las empresas automotrices más importantes en el mundo, Ford Motor Company.

Debido a los cambios técnicos que se han dado en el proceso productivo en la industria automotriz, ha surgido uno de los elementos más importantes en la industria, la automatización.

“La simplificación “taylorista” del trabajo implicaba una descalificación del trabajador que se combinaba con una imposición de ritmos de trabajo. En cambio, la difusión de los sistemas de automatización fija desplazó crecientemente al obrero del proceso inmediato de trabajo, pues el objeto de trabajo realizaba automáticamente el recorrido por todas las etapas de su producción. Ambos procesos, entonces, convergieron en la reducción de las habilidades necesarias de los obreros en el proceso inmediato de producción y, por tanto, permitieron que el proceso de trabajo se llevara a cabo con un obrero de menor calificación y, por tanto, más barato.” (Fitzsimons, 2017)

Los dos procesos antes mencionados ocasionaron el desplazo de trabajadores por maquinaria y a su vez, la incorporación de obreros menos cualificados para poder desarrollar las actividades en el proceso productivo.

Con el proceso de Taylor gracias a que impuso la constancia en ritmos en el proceso productivos, por ende, se requirió de personal obrero con menor conocimiento científico, por otro lado, en los sistemas de automatización se requería de mayor conocimiento y preparación para poder operar la máquina, es decir se requería un obrero de mayor cualificación.

Los cambios técnicos surgidos a partir de la década de 1950 permitieron aprovechar los atributos de la fuerza de trabajo en Estados Unidos (que, en contraste, no era apta para el desarrollo sobre la base técnica anterior).

Como señala Grinberg:

“En EUA y Europa, fueron necesarias “dos décadas de políticas neoliberales y la relocalización geográfica de algunas partes del proceso productivo dentro y hacia afuera de ellos, para reproducir en sus espacios de acumulación la

estructura de calificaciones y remuneraciones correspondientes a las ‘nuevas’ condiciones tecnológicas”. (Grinberg, 2011:138, citado en Fitzsimons, 2017)

“Los cambios que la nueva base técnica produce en la estructura global de la industria automotriz pueden sintetizarse, desde el punto de vista del capital total de la sociedad, ha habido una relocalización relativa de la producción mundial, expresada en que una parte creciente de la producción de vehículos pasó a realizarse en países nuevos, distintos a los clásicos de la producción automotriz.”

(Iñigo, 2007:72-76, citado en Fitzsimons, 2017)

A mediados de 1970, avanza progresivamente el desarrollo de la automatización de la maquinaria: la computarización de los sistemas de maquinarias, la introducción de las máquinas herramientas de control numérico y, algo posteriormente, también la introducción de robots en la línea de montaje. (Iñigo, 2007:72-76, citado en Fitzsimons, 2017)

Los cambios que se producen en la estructura global de la industria automotriz, ha estado sujeta a una relocalización de la producción en el mundo, manifestada en el aumento de la producción de vehículos a países “periféricos” para explotar la fuerza de trabajo más barata que las nuevas tecnologías permitían incorporar al proceso productivo, esto por motivo del capital.

2.3 El desarrollo de la industria y manufactura en México

2.3.1 La formación del México postrevolucionario. Comienzos de una política industrial

La política de industrialización en el México moderno tiene sus antecedentes en los incentivos que proveyó el gobierno en la década de los años cuarenta. Esto como producto de la implementación del modelo sustitutivo de importaciones. Si bien, aún no se habla de una política principalmente industrial, se ven los albores de un sector económico pujante en la economía nacional.

“A partir de los años cuarenta del siglo pasado, México siguió un modelo de desarrollo hacia dentro con el propósito de edificar un sector industrial para satisfacer las necesidades del mercado interno. El inicio de la política proteccionista mexicana en el período posrevolucionario puede situarse en 1947, cuando el gobierno mexicano comenzó a establecer restricciones cuantitativas a las importaciones y a sustituir con tarifas ad valorem las específicas existentes.”

(Guillén, 2013, pág. 34)

De acuerdo con De la Rosa Mendoza (Rosa, 2012, pág. 39) se puede dividir al modelo sustitutivo de importaciones en 3 etapas: la primera, de 1946 a 1956, la cual tuvo por objetivo impulsar y modernizar el sector primario del país; la segunda, de 1956 a mediados de los años 60, buscó el aumento de la producción de bienes intermedios y de consumo duradero basado en la inversión extranjera directa y el crédito externo. Por último, en la tercera etapa se fomentaron las industrias petrolera y eléctrica y surgió la exportación de petróleo como la principal fuente de divisas, esta etapa llega hasta el año 1982.

La manufactura en México comenzó a tomar gran relevancia a partir de la creación de las plantas maquiladoras o plantas de ensamble, las cuales son procesos de subcontratación típicos de las zonas de exportación que surgieron hacia los años sesenta. (Hualde, 2003, pág. 67)

La producción de estas plantas está orientada fundamentalmente a la exportación de partes y componentes para el mercado estadounidense. Por lo anterior, podría generarse una sencilla previsión de que los cambios en el nivel de las exportaciones, así como aquellos cambios en la producción y organización de tales manufacturas, estén positivamente correlacionados con los cambios en el mercado estadounidense. (Navarrete & Fernández, 1988, pág. 41)

Es a partir de la década de los sesenta, que en numerosos países desarrollados se llevó a cabo un proceso de reestructuración del aparato industrial. Mismo en el cual se pueden identificar variaciones relacionadas al cambio tecnológico y a la producción en gran escala. Por otro lado, existe un componente de traslado que era causado por la necesidad de producir a costos menores, así como por la necesidad de penetrar en nuevos mercados. (Verkoren & Hoenderdos, 1988, pág. 17)

En el caso de México, el proceso de relocalización de dichas plantas en nuestro país adquirió dos peculiaridades: En primer lugar, surge como un plan gubernamental de política económica para paliar los altos niveles de desempleo existentes en ese momento en la zona fronteriza del país. En segundo lugar, existió un factor geográfico determinante ya que las ciudades fronterizas estuvieron desde su surgimiento conectadas a la economía de los Estados Unidos. (Hualde, 2003, pág. 67)

A su vez, la instalación de las maquiladoras en México responde a factores de costo. Por un lado, estas son el resultado de una estrategia de empresas estadounidenses que en busca de minimizar costos y con ello defender su participación en el mercado norteamericano e internacional. Por otro lado, buscaban instalarse aquí en México puesto que la producción en su país se veía amenazada por una pérdida de capacidad competitiva frente a países productores del sudeste asiático. (Navarrete & Fernández, 1988, pág. 39)

En realidad, el auge de las maquiladoras fue la introducción a una política industrial anunciada años después, en la que la orientación a la exportación ocuparía un lugar importante. (Verkoren & Hoenderdos, 1988, pág. 18)

No obstante, en términos formales, la inversión en maquiladoras para exportación en México se dio en el año 1965 bajo el Programa de Industrialización Fronteriza (PIF), el cual adopta un esquema explícito para participar en la subcontratación internacional de servicios productivos. Dicho programa tuvo por objeto la realización de manera eficiente de las fases últimas de algún determinado proceso iniciado en otro país. (Godínez, 1990, pág. 11)

Ya en 1965, el PIF buscaba lograr los objetivos de reducción de desempleo y mejorar la balanza de pagos con base en una serie de herramientas fiscales, entre las cuales se permitía la importación libre de impuestos de partes de productos, los cuales eran ensamblados en México y una vez realizados debían ser exportados en su totalidad para evitar que estos

compitieran con el mercado interno. Dicha forma de trabajo resultó atractiva principalmente para las empresas estadounidenses. (Verkoren & Hoenderdos, 1988, pág. 28)

Durante esta época, la política industrial de México se encontraba aún muy ligada al modelo sustitutivo de importaciones, no hubo de esperar mucho tiempo para que el Programa Industrial Fronterizo comenzara a desplazar a estas inversiones en términos de la cantidad de empleos creados y las divisas ganadas.

2.3.2 La transformación y reestructuración del proyecto. 1970-1982

Una siguiente fase de industrialización¹ es la que se observa en la administración del presidente Luis Echeverría, la cual se caracteriza como una reestructuración de la política industrial, manteniendo los objetivos iniciales del modelo, sólo que esta vez se buscó mejorar la redistribución del ingreso. Para ello, el presidente Echeverría tomó medidas como un sistema de impuestos progresivo y un aumento de los salarios mínimos. El modelo de sustitución de importaciones continuó, pero esta vez se buscaba también posicionar a México como un país competente en el comercio internacional para incrementar las posibilidades de exportación. Por lo tanto, se disminuyeron paulatinamente impuestos de importación y se abrogó la legislación de 1945. (Verkoren & Hoenderdos, 1988, pág. 18)

Es importante mencionar que, hasta antes de la década de los ochenta, las unidades económicas de la inversión maquiladora para la exportación resultan ser plantas con una tecnología sencilla, procesos cortos de ensamble e intensivas en mano de obra. Bajo estas características, la política industrial de México resultó ser un éxito en cuanto al crecimiento de las principales variables económicas. De 1966 a 1990, México pasó a tener en 12 plantas que empleaban a 3,107 personas, a tener 1938 plantas empleando a 460, 293 personas. El crecimiento anual promedio para ambas variables fue de 23.6 y 23.2% respectivamente. (Godínez, 1990, pág. 11)

Con el paso de los años, la industria fue considerada cada vez más como el motor de la economía nacional, pero se fueron agravando sus deficiencias en tanto esta se encontraba muy ligada al sector público. (Verkoren & Hoenderdos, 1988, pág. 22)

El coeficiente de importación de los bienes de consumo no durables siguió bajando levemente (hasta un 4.2% en 1976), el de los bienes intermedios, los bienes de consumo durables y los de capital, aumentó. La reducción de la protección, así como la eliminación de ciertas ventajas para las empresas privadas habían iniciado un proceso de sustitución. (Balassa, 1983, pág. 215)

Fue así, que el modelo de sustitución de importaciones perdió su capacidad de generar una industria nacional y el medio para reestimar la industrialización fueron las exportaciones. Es así como, en el sexenio de López Portillo la economía mexicana vira aún más hacia el exterior y, tanto la política industrial como comercial, fueron aún más liberalizadas.

¹ Y la última en el Modelo de Sustitución de Importaciones.

Para tal fin, se esperaba contar con el sector petrolero como punta de lanza y se decidió contratar préstamos extranjeros. No obstante, en 1980, la caída del precio del petróleo derribó todas las expectativas y los proyectos de la presidencia se vinieron abajo, lo que obligaría a la postre a cambiar el modelo económico de México, y con ello la política industrial de nuestro país. (Verkoren & Hoenderdos, 1988, pág. 23)

2.3.3 La década perdida y la apertura económica

Posteriormente, durante la década de los ochenta, se presentó un incremento en la inversión extranjera destinada a la manufactura, pero también hubo cambios cualitativos ligados a dicho desarrollo: hubo un cambio en la composición sectorial y ramas tradicionales como la textil, vestido, calzado, alimentos o muebles cedieron su importancia a la rama eléctrica, electrónica y automotriz, a su vez, elevó la concentración de la producción y el empleo en grandes empresas de origen norteamericano y a su vez, hubo un cambio en los modelos de organización científica del trabajo y con ello se incorporaron nuevas técnicas a la producción. (Verkoren & Hoenderdos, 1988, pág. 30)

En términos más generales, a partir de los años ochenta y a lo largo de las últimas décadas, la industria manufacturera de nuestro país ha vivido un proceso de constante transformación marcado fuertemente por una creciente apertura y competencia. Este proceso se da en el contexto del abandono del modelo sustitutivo de importaciones que inició con la incorporación de México a la Organización Mundial del Comercio, OMC, y después con la entrada en vigor del Tratado de Libre Comercio de América del Norte (TLCAN) hasta llegar hoy en día al Tratado México-EEUU-Canadá (T-MEC). (Cabral & González, 2014, pág. 28)

Resultado de este nuevo contexto, particularmente a partir de la entrada en vigor del TLCAN en 1994, es el desarrollo en la industria manufacturera mexicana que nuevos modelos de producción con mayor valor agregado y que conllevan una mayor tecnificación e innovación en el desarrollo de productos. (Cabral & González, 2014, pág. 28)

De estos cambios, el más evidente se registra en los productos y procesos de ensamble y manufactura, así como en cambios organizativos. Hoy en día las empresas cuentan con un esquema organizativo que podríamos llamar “más completo”, en el cual la maquinaria y el equipo utilizados son más complejos, se dan procesos de certificación ISO9000 e incluso una parte de las empresas llevan a cabo procesos de ingeniería y cuentan con departamentos de I+D. (Hualde, 2003, pág. 68)

A nivel nacional, una de las industrias que más se han promovido en el país es la automotriz. En este ramo, la apertura económica que vino con la puesta en vigor del TLCAN propuso cambios en la forma de fomento a esta industria. Si bien, durante la segunda década del siglo XX, se buscaba fortalecer la participación del capital mexicano, con la firma del TLCAN, la

política se ha limitado a las relaciones de los gobiernos estatales con las firmas automotrices. Es decir, no existe una estrategia para el fortalecimiento de los receptores de inversiones. Durante el siglo XX, Sonora se reestructuró económica y espacialmente al menos en cuatro ocasiones. La primera fue de 1930 a 1955, asociada al quiebre de la minería y al surgimiento de la actividad agrícola como eje articulador de su economía; la segunda, entre 1955 y 1970, con la expansión de zonas urbanas industriales y la tercera se ligó al crecimiento de la industria maquiladora de exportación (IME) a fines de los sesenta y se consolidó en la década siguiente. (Ramírez 1990) citado en (Lara, Velásquez, & Rodríguez, 2007, pág. 33)

2.4 El desarrollo de la industria automotriz en el estado de Sonora: de Hereford a Ford

A nivel mundial, la industria automotriz surge a partir de la necesidad de transportar mercancía de una forma más eficiente y menos costosa que por medio de vehículos de carga movidos por caballos. Durante la primera mitad del siglo XX se da la creación de nuevas empresas automovilísticas por parte de fabricantes de baterías, grupos aeronáuticos, proveedores de equipos ensambladores, productores de aluminio, entre otros. A su vez, se fundaron también empresas de alquiler de coches. (Freysenet, 2011, pág. 7)

En cuanto a México, la industria automotriz inició en 1925, cuando la *Ford Motors Company* instaló una planta de montaje en la Ciudad de México. En 1935, aparece quien sería el mayor fabricante de vehículos a nivel mundial, General Motors, y en el año 1938, inicia operaciones Automex que posteriormente se convertiría en Chrysler, también para estas últimas firmas la función central a desempeñar era el montaje, con el objeto de abastecer el mercado nacional. Anteriormente solo llegaban al país autos terminados a través de la importación y ventas de estos. (Castellanos, 2016, pág. 140)

No fue sino hasta 1947 cuando el gobierno estableció un sistema de cuotas de importación para así medir la incorporación de autopartes producidas en México. Para 1962, se emitió el Derecho de Integración de la Industria Automotriz, como una estrategia, parte del modelo de sustitución de importaciones. Esta etapa se considera el inicio del desarrollo contemporáneo de la industria automotriz. (Bretón & Sánchez, 2011, pág. 163)

Con el primer decreto automotriz, se inicia bajo bases más firmes el desarrollo automotriz en México, la situación prevaleciente en ese entonces se caracterizaba por plantas exclusivamente de ensamble en el que menos del 20% de los componentes eran de origen nacional, mientras que las ventas se cubrían principalmente con vehículos importados.

Este decreto orientaba al sector hacia la satisfacción del mercado doméstico y en él se incluyeron algunos de los siguientes aspectos, tales como la limitación de las importaciones de vehículos y la importación de ensambles principales completos como motores y transmisiones, se fijó además en un 60% el contenido nacional mínimo para los vehículos fabricados en territorio nacional, se estableció un límite del 40% de capital extranjero las inversiones de las plantas fabricantes de autopartes y se otorgó un control de precios con el fin de contener las utilidades e incentivar a un incremento de la productividad. (Vicencio, 2007, pág. 215)

Así, a partir del 1º de septiembre de 1964, el contenido de piezas de fabricación nacional en el ensamblaje de vehículos debía de ser de 60% sobre los costos directos de producción, además se prohibió la importación de vehículos ensamblados y se restringió el uso de materias primas de origen extranjero, sometiénolas a permiso de importación.

En 1964, Volkswagen, que desde una época antes se dedicaba a la comercialización de vehículos importados inicia sus operaciones de ensamble en el estado de México y tres años después traslada su centro de producción al estado de Puebla, de modo que Ford hace una expansión de su producción en 1964 e instala dos nuevas plantas en el estado de México, por otra parte; General Motors inaugura el complejo de motores y fundición en Toluca en 1965, destinado a proveer de motores de 6 cilindros y partes de fundición a la planta localizada en la ciudad de México. Así mismo, Chrysler abre una planta de motores en Toluca en 1964 y en el año de 1968 inaugura su planta de ensamble y por último, Nissan Mexicana en 1966 inicia las operaciones en la Planta de la Ciudad Industrial del Valle de Cuernavaca (CIVAC) en el estado de Morelos fabricando el Datsun sedan Bluebird. (Vicencio, 2007, pág. 215)

Para 1972, se emite el segundo decreto automotriz, en el cual el gobierno implantó nuevas políticas regulatorias con el objetivo de mejorar el funcionamiento de los mercados, teniendo así la orden de mantener el porcentaje de contenido nacional al mínimo para vehículos destinados al mercado de exportación, al mismo tiempo se obligó a los fabricantes de la industria terminal a exportar un equivalente del 30% del valor de sus importaciones, con un incremento por año de un 10% adicional, para en 1976 alcanzar el 60% inclusive se consideró la participación de la industria de autopartes en la actividad exportadora. (Vicencio, 2007, pág. 216)

Este decreto estableció un estricto control sobre la balanza comercial de los fabricantes de la industria terminal, a los cuales les media el nivel de sus importaciones incluyendo las que les era transferida por sus proveedores directos. Señalaba también, que al menos el 50% del intercambio comercial de las compañías armadoras debía provenir de la exportación de autopartes producidas, mientras que otra medida de protección al sector nacional de las autopartes, no se permitía que los capitales foráneos tuvieran la mayor participación de las inversiones. (Vicencio, 2007, pág. 217)

Así mismo, este decreto estableció normas para racionalizar la producción, a fin de lograr escalas más competitivas y los fabricantes de vehículos populares solo podrían producir

unidades de este tipo, pero a la vez, no se permitían fabricarlos a los productores de otra clase de automóviles. Con respecto al segmento de vehículos populares, las empresas quedan 17 limitadas a producir como máximo cuatro líneas de vehículos y hasta tres modelos en cada una, siempre que el total no excediera de siete modelos. (Vicencio, 2007, pág. 217)

También se establecía un régimen de estímulos fiscales para la industria automotriz terminal, estos incentivos comprendían la reducción de hasta el 100% del impuesto de importación, tanto para materiales de ensamble como para maquinaria y equipo no producido en el país, la disminución de impuestos federales, la devolución de impuestos indirectos sobre productos exportados y la autorización para depreciar en menor plazo las inversiones en maquinaria y equipo, para los efectos de impuestos sobre la renta. (CEPAL, 2020, pág. 54)

Como los problemas de la balanza comercial no se resolvían el Gobierno intervino y en junio de 1977, se emitió otro decreto, el cual era para el Fomento de la Industria Automotriz, en este se fijaron las bases del cambio de la orientación a la exportación, con este decreto se buscó aumentar el nivel de productividad del sector y que las empresas racionalizaran el uso de divisas para equilibrar la balanza de pagos.

El objetivo de este decreto era generar divisas e incrementar la fabricación de vehículos y motores, y fortalecer la integración nacional, a partir de la década de los ochenta la industria automotriz inició un viraje en sus objetivos de producción del mercado interno hacia el mercado externo. Así, las empresas automotrices ubicadas en México modificaron sus estrategias de crecimiento hacia un perfil global buscando nuevos mecanismos de inserción en los mercados internacionales mediante la modernización tecnológica y la relocalización que busca reducir los costos de transporte y de trabajo (Mendoza, 2011, pág. 56)

A partir de 1970 se produce un cambio en la estructura económica sectorial de Sonora, donde el sector primario pierde importancia y surgen actividades industriales que sustentaron el crecimiento del sector secundario, pasando de representar el 34% del PIB en 1970 a 26% en el 2000 y el secundario de 16 se incrementó a 26 en ese mismo periodo. (Lara, Velásquez, & Rodríguez, Especialización económica en Sonora. Características y retos al inicio del nuevo milenio, 2007, pág. 31)

“En el sector terciario también ocurrió un cambio sustancial, sintetizado en la emergencia y crecimiento de un nuevo tipo de servicios, relacionados con la producción industrial. Después de la crisis del modelo de sustitución de

importaciones y la nueva estrategia de industrialización nacional, a través del fomento de las exportaciones de los años ochenta, devino un cambio en la geografía económica del país; la concentración manufacturera se desplazó, de las tres áreas metropolitanas más importantes hacia los estados del norte, que incrementaron su aportación al PIB manufacturero nacional.” (Lara, et al., 2007)

En la figura 2.1 las entidades del centro y sur del país se especializaron en actividades primarias, excepto el área metropolitana de la Ciudad de México y sus estados vecinos, así como Yucatán, Quintana Roo y Jalisco, donde Guadalajara se mantiene como una ciudad industrial importante.

Figura 1.1 Especialización sectorial. Población ocupada por sector de actividad, 2000



Fuente: elaboración propia, con información del XII Censo General de Población y Vivienda 2000, INEGI.

Fuente: (Lara, et al., 2007)

“En los estados del norte hay tres tipos de especialización (figura 2.1) con diferente grado de orientación hacia el sector industrial. Un primer grupo lo conforma Baja California, Chihuahua, Coahuila y Durango, con clara vocación industrial. Las

economías de Nuevo León y Tamaulipas se especializan, además del sector secundario, en actividades comerciales y de servicios. Por su parte, Sonora lo hace en el primario y secundario, es decir, el volumen de empleo en las actividades económicas de estos sectores es más importante en el contexto nacional, debido a la estructura sectorial del empleo en otras entidades.” (Lara, et al., 2007)

En 1980 la industria automotriz se caracterizó por replantear sus objetivos de producción del mercado interno hacia el mercado externo. Así, las empresas automotrices ubicadas en México modificaron sus estrategias de crecimiento hacia un perfil global buscando nuevos mecanismos de inserción en los mercados internacionales mediante la modernización tecnológica y la relocalización que busca reducir los costos de transporte y de trabajo. En este contexto las empresas automotrices norteamericanas fueron un factor decisivo en el impulso a la creación y establecimiento del acuerdo de libre comercio entre Canadá, Estados Unidos y México. (Mendoza, 2011, pág. 283)

Después de tres años, el Gobierno intervino nuevamente en la industria automotriz, en septiembre emitió el Decreto para la Racionalización de la Industria Automotriz, con el que se reforzaron las medidas del decreto emitido en 1977 en torno al equilibrio de la balanza de pagos y la consolidación de la integración de partes nacionales. (Bretón & Sánchez, 2011, pág. 166)

“La empresa transnacional Ford comenzaba a considerar a Hermosillo como un lugar para el establecimiento de su planta de estampado y ensamblado, frente a otros candidatos como Taiwán, Canadá, Portugal, Chihuahua, Ciudad Juárez, Matamoros y Nuevo Laredo. Al año siguiente, se publicó en The Wall Street Journal la noticia de que dicha planta se instalaría en Hermosillo, Sonora.” (Bretón & Sánchez, 2011, pág. 166)

Este primer paso de liberación consistió en abrir una manufactura sin restricciones locales, pero con la condición de que exportara la mayor parte de la producción. Este fue el inicio de la Hermosillo Stamping & Assembly. Hermosillo fue considerado el mejor lugar para su apertura por diversas razones como su ubicación geográfica con fácil acceso por carretera, mar y tren, además de buena infraestructura de salud y bancos. También, por existir en la ciudad un ejército de reserva disponible. (Silva Miller, 2020, pág. 2)

Con este hecho inicia en Sonora la industria automotriz la cual está integrada por dos sectores: terminal y autopartes. La industria terminal divide la producción de vehículos automotores en dos segmentos: Vehículos ligeros y vehículos pesados.

En este acontecimiento se conjugan dos fenómenos importantes. Por una parte, se trata de una nueva política mundial de apertura, en la cual los países periféricos dieron facilidades a las transnacionales para establecerse en sus territorios. Por otra parte, esto es consecuencia de la oposición de la fuerza de trabajo a la automatización. Puesto que, la planta tuvo que trasladarse a Hermosillo debido que la Union of American Workers se opuso a la automatización de la planta, que buscaba reducir costos.

En este mismo contexto se instalaron también la planta de ensamble y motores de GM en Ramos Arizpe, Coahuila, para ese entonces, la inversión más grande de la empresa en América Latina. En ese mismo lugar se estableció una planta de motores de CHR y, en Chihuahua se abrió la planta de motores de FMC. (Bretón & Sánchez, 2011, pág. 165)

Con este decreto se marcaba una orientación hacia el fortalecimiento de las exportaciones, la atención se centró más en la exportación de vehículos que en la de autopartes, para lo cual se redujo el contenido mínimo de integración nacional en los vehículos destinados a los mercados internacionales, buscando llegar en 1987 un 60% en los automóviles, 70% en camiones ligeros, 80% en camiones pesados y 90% en tracto camiones. En los años ochenta, el nuevo patrón de desarrollo económico de la industria automotriz en México se convirtió en el factor fundamental de apertura externa y reconversión industrial, fue en estos años cuando los planes de desarrollo se encargaron de captar inversión extranjera directa (IED) y dar libertad a los estados para atraer inversiones a su territorio, sin necesidad de contar con el permiso federal. (Ruiz C. , 2020, pág. 5)

Otro aspecto a resaltar en México fue la incorporación de este país en 1986 al Acuerdo General sobre Aranceles Aduaneros y Comercio con sus siglas en inglés GATT y al Acuerdo General sobre el Comercio de Servicios con sus siglas en inglés GATS. Moreno y Ros (2004), explican que México cambio radicalmente su política económica ante la firma de estos acuerdos, dejando en claro que este país entraría a un dinamismo de competitividad internacional.

En el año de 1989, en el gobierno de Carlos Salinas de Gortari se dio a conocer el Decreto para el Fomento y Modernización, este decreto autorizaba la importación de vehículos

nuevos, por primera vez desde 1962, siempre y cuando la industria terminal mantuviera un saldo positivo en la balanza comercial. Se redujo la exigencia del contenido nacional del 36% y al permitir mayores importaciones, forzó a la industria de autopartes a volverse más competitiva. Aun así, estableció medidas para proteger el auto popular y a los consumidores de menores recursos. Prohibió la importación de vehículos compactos. (Ruiz C. , 2020, pág. 5)

Además, el 1 de enero de 1994, se firmó el Tratado de Libre Comercio de América del Norte (TLCAN), es un acuerdo comercial que se creó para formar una zona de libre comercio entre Estados Unidos, México y Canadá, algunos de los objetivos de este acuerdo comercial, son la eliminación de barreras comerciales y el libre tránsito de bienes y servicios en América del Norte.

Las principales medidas para la industria automotriz acordadas por en el TLCAN fueron por un lado, la eliminación de tarifas arancelarias en todos los bienes automotores, nuevas reglas de origen y la derogación del Decreto para el Fomento y Modernización de la Industria Automotriz en 1995 de acuerdo con las disposiciones del TLCAN, por otro lado también eliminaron las restricciones sobre la importación de autos usados de modo que las empresas maquiladoras quedaron autorizadas para vender el total de su producción en el mercado doméstico. (Álvarez, 2014, pág. 263)

Los resultados de la industria automotriz en México después de la firma del TLCAN han causado controversias, ya que, si bien es cierto, se han generado beneficios, como el crecimiento de la inversión extranjera directa, el incremento de la producción, la contribución al PIB total y al manufacturero y la creación de empleo, la capacitación de mano de obra y se crearon algunas capacidades tecnológicas y empresas de servicios, sin embargo, se ha mantenido poco arrastre sobre el crecimiento de las industrias, no se han podido crear proveedores nacionales que se integren a la cadena de valor global de la manufactura y son pocas las capacidades de investigación y desarrollo creadas. (Álvarez, 2014, pág. 261)

En diciembre del 2003, la administración del Presidente Vicente Fox Quezada publicó el decreto para el apoyo de la competitividad de la industria automotriz terminal y el impulso al desarrollo del mercado interno de automóviles, con el objetivo de promover la inversión en la fabricación de vehículos ligeros en el país a través del otorgamiento de diversos beneficios como seguir estimulando la llegada de inversiones para la construcción y/o

ampliación de instalaciones de producción en México, también disminuyó los costos de las importaciones vía reducción arancelaria. (podrán importar con cero aranceles ad-valorem los vehículos en los segmentos que producen en México, al amparo del arancel-cupo (tiene como propósito la importación de un monto determinado de un producto o mercancía, con un arancel menor al que se aplica a las mercancías que se importen sin este beneficio. (Álvarez, 2014, pág. 273)

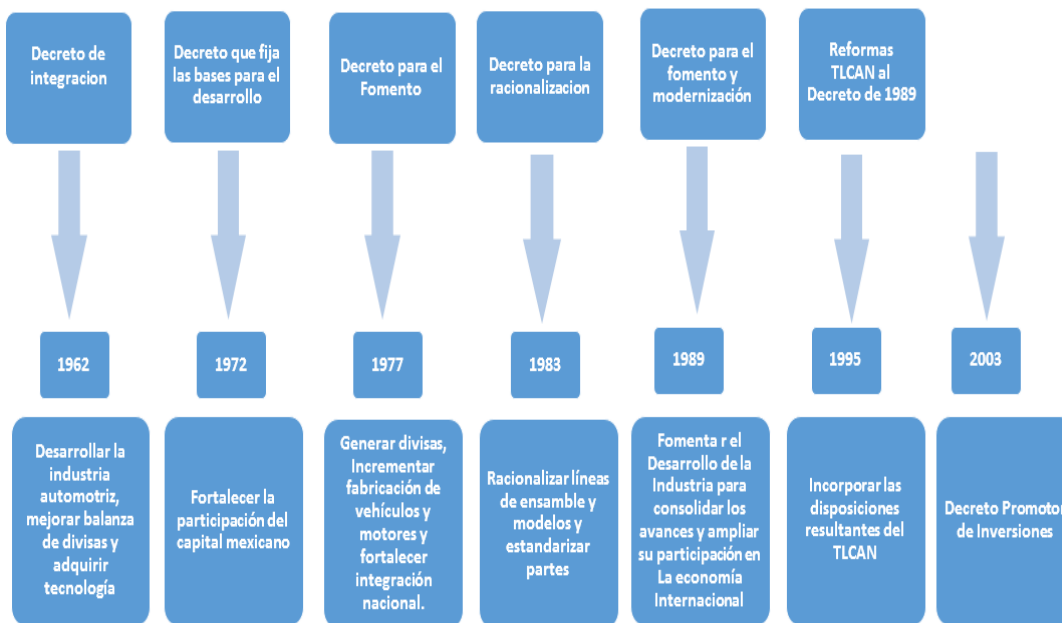
La autorización se otorgaba a través de un certificado de cupo y tiene una vigencia determinada; la cual se establece en el propio certificado, en este caso, por un volumen anual equivalente al 10% de la producción efectuada en el año inmediato anterior, así mismo se tuvo autorización de registro de nuevas compañías productoras en la industria terminal nacional y beneficios a la importación de ciertos vehículos con tasa cero en aranceles, alcanzando volúmenes de hasta el equivalente al 10% de la producción del año inmediato anterior, por último se autorizó a empresas para la importación de mayores cantidades de vehículos, siempre y cuando presenten compromisos concretos de incrementar la inversión a fin de ampliar su infraestructura de producción en México, continúen con programas de capacitación y desarrollo, desarrollen proveedores locales y transfieran su tecnología a proveedores de primero y segundo nivel. (SEGOB, 2003)

Con la puesta en marcha de este decreto aumentaron los niveles de empleo, el valor de la producción, la inversión y los salarios, también se generó una entrada selectiva de nuevas empresas que dejó fuera de la competencia a las que no tenían acceso al capital y a la tecnología, aunado a lo reducido del mercado en esos años, por lo que al final la industria automotriz se convirtió en un oligopolio.

Otro problema que también surgió fue el aumento de las importaciones, debido a que creció el volumen de la producción y esto se reflejó en el déficit de la balanza comercial. La industria automotriz en México ha pasado por importantes fases de transformación, con el fin de adecuarse a las condiciones económicas prevalecientes tanto a nivel nacional como internacional. Esa transformación se ha visto acompañada de diversas políticas implementadas en los años sesenta por el Gobierno Federal, para promover la fabricación de vehículos y autopartes en el país. (Durazo, 2018, pág. 21)

Como se puede observar a continuación en la figura 2.2.

Figura 2.2 Decretos gubernamentales respecto a la industria automotriz



Fuente: (Economía, 2020)

La planta de estampado y ensamble de la Ford Motor Company establecida en Hermosillo, Sonora es un ejemplo de la problemática de la industrialización a nivel nacional. Desde sus inicios, la entrada de la industria automotriz al país se ha dado con una baja participación del empresariado local en el proceso de producción. Debido a esto, necesaria una política industria que permita la participación de potenciales proveedores locales.

En ese sentido las maquilas y la Ford no sólo han "separado" la frontera de los valles, sino que también han dividido la especialización industrial de los nacionales y los extranjeros en su interior. De esto da prueba el desproporcionado crecimiento de las empresas secundarias ligadas al capital extranjero en relación con el experimentado en estas ramas por los grupos económicos nativos. Sólo en el caso de la Ford se tiene que, de las 27 empresas colaterales próximas a establecerse, la mayoría son de capital foráneo y juntas representan casi el total de establecimientos previstos para crearse en el parque industrial de Hermosillo en ese lapso. Otro tanto ocurre en Imuris, San Luis Rio Colorado y Empalme, donde los recientes avisos de inversión son de capital maquilador. (Ramírez, 1988, pág. 430)

La llamada nueva industrialización sonorensis no es un proyecto nacional, y a diferencia de lo que creen sus promotores, su permanencia en el territorio no es indefinida, pues responde a cambios internacionales que estudiaremos a continuación. Así que la división económica que ahora observamos podría desaparecer si ciertos factores favorables se esfuman, porque ni siquiera los robots o el equipo más computarizado del país (aplicados por la Ford) pueden asegurarnos que a la vuelta de la esquina la industria local no vuelva a ser otra vez sólo de corte primario. (Ramírez, 1988, pág. 430)

Sin embargo, no hay que considerar que la planta Ford y las maquilas son iguales, puesto que cada una presenta peculiaridades difíciles de pasar por alto. Una de ellas tiene que ver con su modalidad de operación en el territorio de destino, y en concreto con el hecho de que mientras *“La maquila actúa bajo una modalidad particular en condiciones de excepción (...) como actividad propia de la transnacional correspondiente (...) la Ford... funciona bajo una modalidad general en condiciones regulares o normales al igual que otras empresas diseminadas en el conjunto del aparato productivo con una legislación propia que no comparte del todo los rasgos de (las maquiladoras).”* (Sandoval, 1987:166, citado en Ramírez, 1988, pág. 430)

Respecto a las diferencias de las maquiladoras con la empresa Ford se da principalmente en las causas de su emplazamiento. Primero se puede afirmar que aun cuando ambas vienen atraídas por el bajo costo de la fuerza de trabajo, no es sensato atribuirle el mismo significado en los dos casos. Y la razón es que mientras para la Ford este ahorro representa una parte de su estrategia reproductiva en Sonora, para las maquiladoras es casi la totalidad (80% de sus gastos de operación).(Ramírez, 1988, pág. 431)

“La instalación de la Ford cristalizó gracias a un convenio japonés- estadounidense para que tanto ella como la Toyo Kogyo pudiesen penetrar en el mercado conjuntamente y no en forma anónima como en las plantas ensambladoras. La Ford pretende disminuir mediante el convenio las pérdidas derivadas del bajo nivel de ventas (1 000 millones de dólares en 1980-1982) aportando 24.5% del capital y cerca de 600 000 motores, además de transmisiones y otros componentes importados de Estados Unidos.” (Ramírez, 1988, pág. 431)

Ford pretende producir 130 000 vehículos por año en su planta de ensamblado y estampado, por ello la necesidad de requerir fuerza de trabajo calificada debido al equipo tecnológico, contrario al de las maquiladoras. (Ramírez, 1988, pág. 431)

Las diferencias se explican por los cambios en las tecnologías de procesos, el término que ha sido particularmente popular en la Ford el “just time” esto como un elemento primordial en el proceso de la empresa, distinto a una maquiladora.

“De la misma manera, la fusión de empresas transnacionales es un fenómeno que ha tendido a alentar la "maquilización" de la industria automotriz, y a inhibir la permanencia de ciertas plantas ensambladoras en la frontera norte. La razón es que la expansión del sector terminal de la Ford fuera de Estados Unidos estuvo precedida por la participación de otros capitales. En las maquiladoras, por el contrario, los efectos de la fusión han sido más bien ambiguos pues, por un lado, han favorecido la aparición de empresas auspiciadas por los ministerios de algunos países, que son poseedoras de la última innovación (como por ejemplo del semiconductor VLSI o VHSI. (Ramírez, 1988, pág. 432)

Es importante mencionar que ambas tienen vínculos con el gobierno y los empresarios nacionales. Con Ford la interacción es modesta pero persistente, caso contrario con las maquiladoras que es muy poca o es nula. La maquila en Nogales (la principal plaza de Sonora) es controlada en todas sus fases por estadounidenses: desde la contratación de plantas hasta su funcionamiento en el parque industrial. Los empresarios nacionales son tan extraños ahí que un poco más de 85% de los gerentes son estadounidenses. (Ramírez, 1988, pág. 432)

“Lo anterior expresa que, con la Ford hay más reciprocidad, pues para ello hay que poner en la balanza los 1200 empleos y los 200 millones de dólares que generan, contra los gastos hechos por el gobierno federal en el gasoducto Naco-Cananea-Hermosillo (3 600 millones de pesos a precios de 1964), el préstamo de 20 000 millones de pesos y todas las garantías, exenciones y fuerza de trabajo que se le han ofrecido” (Ramírez, 1988, pág. 433)

Lo anterior posiciona a la empresa Ford líder en la industria automotriz, superior a la maquila, además condiciona actividades relacionadas con la industrial a las maquilas, es decir pasan a incorporarse en su mismo sector en el proceso de producción.

Durante los siguientes 20 años la planta de Ford Hermosillo (FH) ha experimentado diversos procesos de ampliación y reorganización, manteniendo siempre niveles de excelencia internacional en materia de calidad y productividad. La más importante de las ampliaciones en la historia de la planta inició en 2004 y concluyó en julio del 2005. Mediante esta ampliación se introdujeron 3 nuevos modelos (Ford Fusion, Mercury Milán y Lincoln Zephyr), se incrementó la capacidad de producción a 300,000 vehículos anuales, se estableció un nuevo sistema de manufactura flexible que ubica a esta planta en la frontera de la tecnología automotriz a nivel mundial, y se reorganizó la red de proveedores de primera línea para fabricar los nuevos modelos de acuerdo con el paradigma de la manufactura modular.” (Contreras & Carrillo, 2007, pág. 11)

Cuadro 2.1 Características más importantes de la ampliación

La inversión para ampliar la planta Ford y construir el nuevo parque de proveedores supera los 1,739 millones de dólares.
Se trata de la inversión más grande de la industria automotriz en América del Norte en los últimos 5 años.
Se crearon 13,275 nuevos empleos directos (incluyendo los nuevos empleos en Ford, los proveedores de primera y en segunda línea, y los proveedores locales). El impacto estimado en empleos indirectos es de 23,984 empleos.
En el parque industrial adjunto a la planta Ford se establecieron 20 grandes proveedores de primera, segunda línea y servicios especializados.
Ford Hermosillo se convierte en una planta de manufactura flexible capaz de producir hasta 10 modelos distintos a partir de la Plataforma CD3 desarrollada por Mazda G.
La Plataforma CD3 es una pieza clave de la estrategia de la Ford Motor Co. para enfrentar la dura competencia de modelos como el Honda Accord y el Toyota Camry en el mercado de Norteamérica.
La estrategia contempla a la vez reducir los costos, elevar la calidad de los vehículos y recuperar participación en el mercado de autos sub-compactos, donde las marcas japonesas ganan cada vez más terreno.
Con esta inversión la planta de Hermosillo se consolida como un centro de manufactura de clase mundial, ahora colocada en el núcleo de uno de los planes más ambiciosos de Ford en el difícil mercado de América del Norte.

Fuente: (Contreras & Carrillo, 2007, pág. 11)

La planta Ford en Hermosillo ha sido objeto de diversos estudios desde que entró en operación hasta la actualidad, las temáticas que se han abordado han sido en torno a la producción, empleo, productividad, características de la fuerza de trabajo e inversión, entre otras.

Algunas de las conclusiones más relevantes de los estudios acerca del impacto de esta planta hasta antes de la reciente ampliación son los siguientes: Ford en Hermosillo ha experimentado varias fases de crecimiento, tanto en la producción como en el empleo, los niveles salariales en la planta han registrado un incremento paulatino, se ha experimentado un proceso de maduración y diversificación de la fuerza de trabajo empleada en la planta, lo que la hace más experimentada y estable la planta Ford ha propiciado la difusión de nuevas prácticas de organización entre empresas locales, los ingenieros que han trabajado en Ford constituyen un vehículo de transmisión de conocimientos manufactureros y organizativos para la región. Sin embargo, las empresas locales no participan en la red de proveedores de primera o segunda línea.” (Contreras & Carrillo, 2007, pág. 12)

Hay diversos factores que permiten pensar que las capacidades de Sonora para aprovechar las oportunidades asociadas a la expansión de Ford son mayores ahora que hace 20 años como muestra el cuadro 2.2.

Cuadro 2.2 Algunos impactos de la planta FORD de Hermosillo

Indicadores	1985-86	1995-96	2005-06
Inversión, producción y empleo			
Inversión Ford (millones de dólares)	500	300	1200
Capacidad de producción (unidades ensambladas X año)	130000	165000	300000
Empleo directo en la planta Ford	700	2200	3800
Salario promedio (dólares X hora, nivel 5)	0.53	1.74	-
Porcentaje de automatización	ND	70%	90%
Porcentaje de integración nacional	18%	33%	72%
Número de empresas proveedoras de primera y segunda línea en Hermosillo	7	7	20
Inversión de las proveedoras (millones de dólares)	57	ND	539.1
Empleo directo en empresas proveedoras	ND	1300	4675
Empleo temporales en construcción	2500	-	5000
Perfil socioeconómico de trabajadores Ford			
Promedio de edad (años cumplidos)	20	28	-
Promedio de escolaridad (años cursados)	12	12	-
Porcentajes de migrantes (nacidos fuera de Sonora)	3%	16%	-
Porcentaje de hombre	100%	98%	-
Porcentaje de solteros	88%	43%	-

Fuente: (Contreras & Carrillo, 2007, pág. 15)

Ford Hermosillo fue diseñada para exportar, fundamentalmente a Estados Unidos y Canadá. Como otras plantas de autos su historia está basada en la implementación de modelos específicos: subcompactos Tracer en 1986 (primera fase), Modelo Escort en 1990 (segunda fase), Focus en 1995 (tercera fase) y ahora Ford Fusion, Milán y Zephyr (cuarta fase). Para 1990, la planta producía cerca de 89,000 unidades y en 2002, 180,000 (cuadro 2.3).

Cuadro 2.3 Ford-Hermosillo: Evolución del empleo y la producción

Año	Empleo Total (promedio)	Producción de Vehículos	Modelos
1987	700	51,773	Tracer
1990	1,998	88,604	Tracer
1994	2,020	162,777	Tracer/escort
1998	2,800	124,000	Escort/focus
2002	n.d.	185,874	Escort/focus/fiesta-ikon
2003	n.d	143,707	Escort/focus/fiesta-ikon
2006	3,800	300,000	Fusion/milan/sephyr
2016	3,500	450,000	Fusion/MKZ

Fuente: (Contreras & Carrillo, 2007, pág. 11), actualizada con información de (Bracamonte, 2019, pág. 18)

Ford Hermosillo cuenta con una organización que busca permanentemente el mejoramiento, pero que en ciertas áreas deja atrás como en la descentralización de responsabilidades a los equipos de trabajo, lo cual disminuye el involucramiento de los trabajadores y, en general, la presencia del sindicato, el excelente desempeño en calidad y productividad en FH no estuvo libre de problemas laborales: Bajos salarios, intensos ritmos de trabajo, actividades monótonas y repetitivas, falta de multicalificación y riesgos de salud en el trabajo. Estos problemas impactaron negativamente produciendo altas tasas de rotación y ausentismo durante sus primeros 10 años. (Contreras & Carrillo, 2007, pág. 17)

Ford intentó en Hermosillo implementó el uso de la mayor tecnología japonesa y métodos organizacionales para producir alta calidad y automóviles de bajo costo. Si bien los salarios fueron una ventaja no fueron identificados como la principal ventaja para la localización de la planta en Hermosillo. Por el contrario, Ford concibió que la flexibilidad y el involucramiento en el trabajo fuera su mejor activo de competitividad. (Contreras & Carrillo, 2007, pág. 17)

En cuanto al empleo, Ford Hermosillo contaba con cerca de 2,000 personas en 1990. Al principio eran menos de 700. El incremento en la producción durante los 90's ofrece una idea del dinamismo en el empleo para la región. Pero con el inicio del nuevo milenio, la recesión en Estados Unidos impactó negativamente tanto en la planta como en las otras plantas de Ford México y se perdieron 400 empleos y se paró de producir el Escort (Hermosillo), el Cougar y el carro de lujo Lincoln Continental (planta Cuautitlán).

Pero nuevas inversiones fueron anunciadas desde 2003 (1,600 millones de dólares) para producir nuevos modelos en una nueva plataforma (Futura). Inició en el 2005 y creó 2,000 nuevos empleos con el fin de producir 135,000 unidades para la exportación a EE.UU. También fue creado un nuevo parque de proveedores totalmente integrado a FH (400 millones de dólares de inversión) el cual aloja a 38 proveedores extranjeros con 3,000 trabajadores adicionales bajo la producción modular justo a tiempo. Para el gobierno mexicano esta inversión representó una nueva era en el desarrollo industrial de la región y abre posibilidades para atraer nuevas OEMs. (Contreras & Carrillo, 2007, pág. 17)

Con una inversión de 6 mil 500 millones de pesos, el proyecto original contempló una producción potencial de 130 mil unidades al año (270 diarias), la generación de 1,100 puestos de trabajo y la participación de siete proveedores: Carplastic, Cisa, Cima, Pensa, Aurolin, Goodyear y Pittsburgh. En esta etapa, que se identifica como Fase 1, se ensambló el modelo Tracer. (Bracamonte, 2019, pág. 27)

La Fase 2 de la planta, inicia en 1990 con la fabricación del modelo Escort, un volumen de producción de 200 unidades diarias y la participación de 2 mil trabajadores en dos turnos. Para la puesta en marcha de la Fase 3, en 1995, se readecua la línea de producción para ensamblar el Ford Focus. Una década más tarde, se introduce la Plataforma CD3 para fabricar los modelos Fusion, Milan y Zephyr (Fase 4). Una expansión que, mediante una inversión de 1,600 millones de dólares, amplió la base de proveedores a 16 y el volumen de producción a 305 mil unidades anuales.

Para 2016 la planta mantenía la fabricación del Fusion (versiones híbridas: Hybrid y Energi) y el Lincoln MKZ; operaba en tres turnos con una plantilla laboral de 3,500 trabajadores (3,200 sindicalizados y 300 no sindicalizados) y su volumen de producción ascendía a 450 mil unidades anuales. (Bracamonte, 2019, pág. 18)

Enrique Araiza, director de Manufactura de Ford de México, explicó en entrevista con Alianza Automotriz que en las plantas de vehículos cerca del 70% de sus procesos están automatizados, mientras que en la fábrica de motores y la de transmisiones están entre el 80 y 85%. (Peralvillo, 2020)

Estos procesos incluyen el uso de robots de última generación. “Viene una tecnología que se llaman robots colaborativos, es decir que pueden trabajar codo a codo con los seres humanos, estos disponen de una serie de sensores que no permiten lastimar a las personas”, señaló.

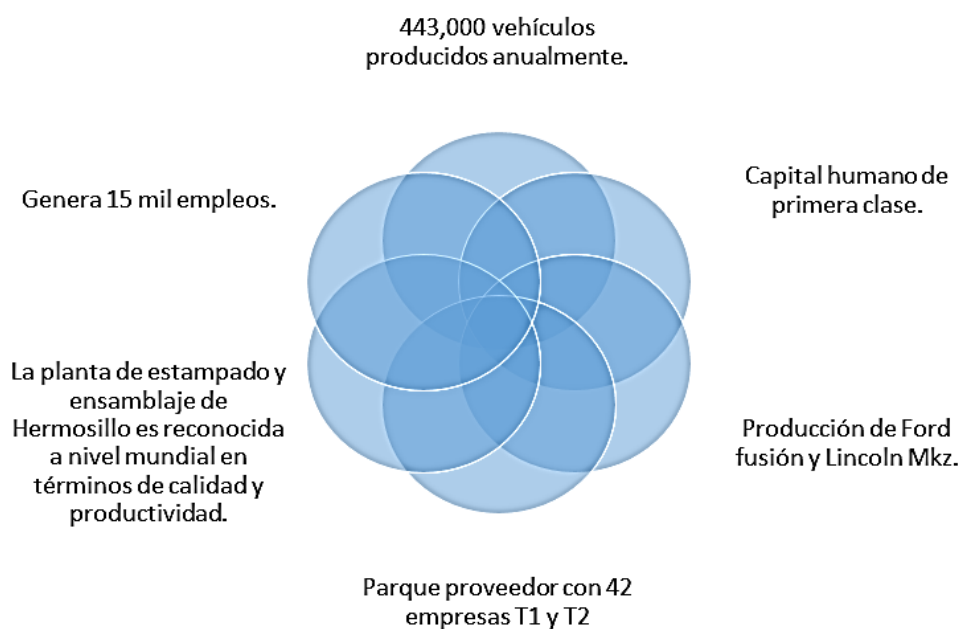
Para procesos “donde el riesgo de seguridad sea inaceptable para que un humano lo haga o que se requiera velocidad y precisión que un operador no pueda llevar a cabo se usan robots”, estos se encuentran en celdas aisladas con fuertes medidas de seguridad.

Pero la innovación no se queda en las líneas de producción, también la parte creativa aprovecha las ventajas de la tecnología, “contamos con software de inteligencia artificial para predecir el mantenimiento. La computadora toma la decisión, de tal manera que nos ayuda en la producción”. (Peralvillo, 2020)

De acuerdo con la Secretaría de Economía Estatal (2013), Sonora representa el clúster automotriz más grande de la región Asia- Pacífico en América (figura 2.3).

Debido a la importancia que tiene este sector de actividad en la entidad decido abordar en este proyecto de investigación, para analizar los factores que pueden incidir en la competitividad de las empresas que pertenecen a este sector de actividad y que la mayoría son proveedores de la empresa Ford ubicada en Hermosillo, Sonora.

Figura 2.3 Características del clúster automotriz de Sonora



Fuente: elaboración propia, con datos de la secretaria de economía de Sonora.

Han sido los servicios técnicos de baja especialización como los de seguridad, limpieza y comedor los que han establecido más vínculos con el sector automotriz; así que, a veinte años de la instalación de Ford, existen escasos ejemplos exitosos de encadenamientos en el área de servicios intensivos en conocimiento. Un proceso novedoso en Ford Hermosillo es

la externalización de los servicios de mantenimiento e instalación de maquinaria, asociados con el surgimiento de los especializados en calibración y mantenimiento del equipo de robótica y consultorías avanzadas. (Lara, Velásquez, & Rodríguez, Especialización económica en Sonora. Características y retos al inicio del nuevo milenio, 2007, pág. 41)

Las empresas son creadas o relocalizadas en Hermosillo con la finalidad de proveer a la planta, apoyadas por la disponibilidad de infraestructura, la localización geográfica y el buen clima laboral.

De esta forma, las entidades federativas de la franja fronteriza, conformada por Baja California, Sonora, Chihuahua, Coahuila, Nuevo León y Tamaulipas presentaron un crecimiento dinámico que las ha convertido en la región más competitiva del sector automovilístico.

En 2014, los estados de esta región generaron 50.8% del total del valor agregado del ramo automotriz a nivel nacional y emplearon a 58.8% del total de la población ocupada; además, en esta región se concentra 33.0% de las unidades económicas del sector. (Carbajal, 2016, pág. 48)

Dentro de este crecimiento, los estados fundamentales han sido Chihuahua, Coahuila y Sonora. En estas tres entidades, de 1980 a 2014, la población ocupada en la industria automotriz en Chihuahua pasó de 3 200 a 123 283 personas; en Coahuila, de 2 635 a 124 634, y en Sonora, de 401 a 39 523, lo que representa participaciones en el total nacional de 17.1%, en Chihuahua 17.3%, en Coahuila y 5.5% en Sonora, para 2014. (Carbajal, 2016, pág. 48)

Ford ha tenido en los últimos años problemas para competir con otras marcas principalmente en la categoría de sedanes. Esto debido a que la nueva era tecnológica ha alcanzado a las empresas norteamericanas productoras de autos y no han sabido mantener su competitividad en este segmento frente a las marcas japonesas y surcoreanas.

Sumado a ello, el surgimiento de empresas como Tesla o los coches híbridos de las competidoras, quienes venden autos más ecológicos y económicos en cuanto al uso de combustible, ha hecho que Ford, así como GM, se vea cada vez más relegado a apostar por competir únicamente en vehículos SUV, camionetas y vehículos pick up de trabajo.

Es por ello que, en 2017, tanto General Motors como Ford, anunciaron nuevos cambios en su producción. Por un lado, General Motors informó que a partir del año 2023 producirá solamente autos eléctricos. (Vlasic, 2017)

En cambio, Ford, decidió apostar por los vehículos de gran tamaño y reducirá su producción de sedanes al coche Focus Active Crossover y Mustang. Causa de todos estos ajustes a los nuevos cambios tecnológicos, es la decisión de Ford de abandonar la producción de Fusion y MKZ en Hermosillo, y trasladar la producción de la van Transit Connect de España (Cantera, 2019), de mismo modo Ford retoma la producción de su SUV clásico Bronco e iniciara su producción en la planta ubicada en Hermosillo. (González L. , 2020)

2.5 Educación y expectativas de la industria automotriz

En México la industria automotriz ha migrado de ser un sector maquilador para realizar procesos de manufactura donde una profesionalización mayor de su fuerza de trabajo en rangos medios y altos ha permitido que el país incida en la industria a nivel global. Hoy son el cuarto exportador de productos de automotrices, después de Alemania, Japón y Estados Unidos. (Botero, 2020, pág. 9)

“En “el enfoque de los sistemas regionales de innovación: una nueva modalidad para estudiar el desarrollo regional en Sonora”, Ramona Flores y Miguel Ángel Vázquez sostienen que dicho enfoque resulta apropiado para el estudio de las economías locales, ya que permite analizar las relaciones entre los agentes impulsores de la innovación que anclan el uso del conocimiento como un bien económicamente útil mediante su transferencia y difusión hacia empresas y ramas con potencialidades de innovación. Los autores encuentran que el estado de Sonora ha logrado incrementar el nivel de calidad de sus recursos humanos mejorando la educación superior y promoviendo mayor capacitación para los trabajadores, pero en cambio hay un rezago considerable en lo que se refiere a la promoción y apoyo a las actividades de ciencia y tecnología, el trabajo en redes y el desarrollo de entidades intermediarias entre el conocimiento y su aplicación y difusión.”
(Bracamontes & Contreras, 2011:159, citado en Valenti, 2013)

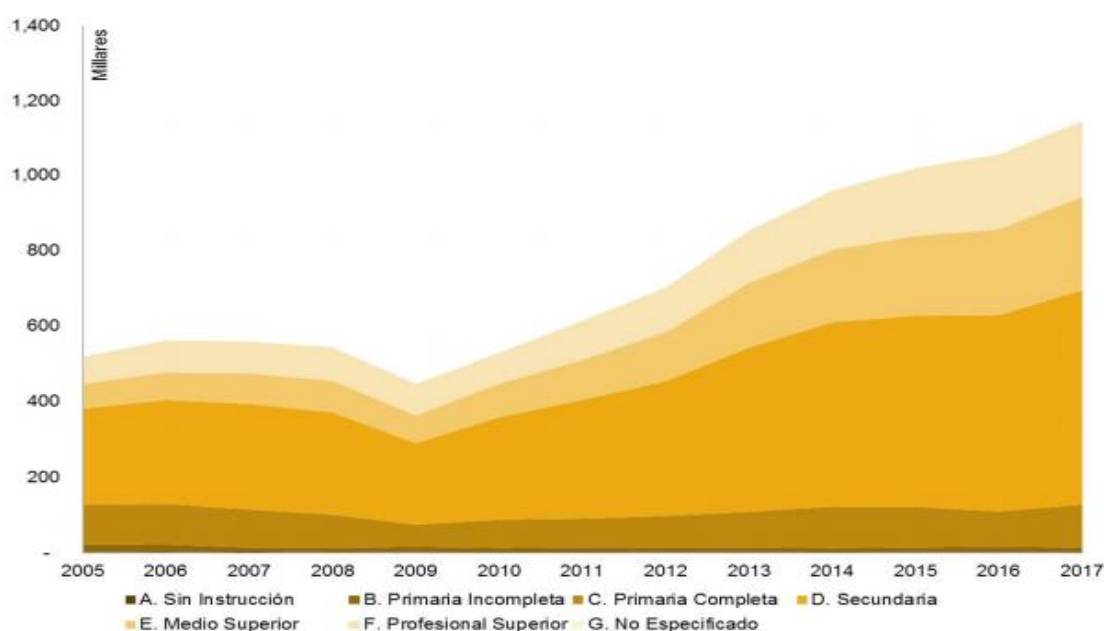
“El Sistema Regional de Innovación (SRI) se define como “un conjunto de redes de agentes públicos, privados o educativos que interactúan y se retroalimentan en un territorio específico, aprovechando una infraestructura propia para los propósitos de adaptar, generar y/o difundir conocimientos e innovaciones tecnológicas.

(Bracamontes & Contreras, 2011:159, citado en Valenti, 2013)

Sonora enfrenta una serie de problemáticas que aún no ha podido solucionar, por ejemplo la excesiva dependencia de las decisiones tomadas en el exterior, debido a dinámica que está vinculada a la inversión extranjera, la falta de consolidación de una industria local integrada, hacen falta cadenas productivas locales y regionales, la voluntad limitada de los grandes grupos empresariales para afrontar las necesidades actuales y la escasez de industrias dispuestas a incursionar en la modernización, vía el uso y transferencia de altas tecnologías.(Bracamontes & Contreras, 2011:159, citado en Valenti, 2013)

En un país como México, en el cual la inversión del PIB en educación es del 4,9% (Banco Mundial, 2016) es complejo lograr un aprovechamiento del efecto productividad y de movilidad social para los trabajadores de rangos bajos, en un sector que busca ser más eficiente en su proceso productivo y demanda un recurso laboral más calificado, especializado y, por ende, con un nivel educativo superior. En la gráfica 2.1, se observa que la mayoría de los trabajadores de la industria automotriz cuenta con un nivel de estudios de nivel medio superior.

Gráfica 2.1 Industria automotriz en México: personas ocupadas según nivel de estudios, 2005-2017



Fuente: (INEGI, www.inegi.org.mx, 2019)

En términos generales, los hallazgos encontrados en diversos estudios apuntan a una alta probabilidad de que un elevado porcentaje de empleos en los sectores industriales sufran algún tipo de automatización hacia el año 2030. Adicionalmente, existe una concentración importante de los empleos en estos sectores industriales, que se encuentran en ocupaciones que requieren aptitudes físicas, físicas-rutinarias, de poca especialización técnica-matemática, con limitada interacción con otras personas y con un espacio limitado para ejercer la toma de decisiones. Estas ocupaciones han sido catalogadas por sus aptitudes con una alta o muy alta probabilidad de ser automatizadas. (ProMéxico, 2018, pág. 175)

Hoy en día pueden perfilarse los nuevos empleos que se generarán a partir de las preferencias actuales en las empresas los cuales se muestran en el cuadro 2.4. De acuerdo con un estudio publicado recientemente, que tomó como referencia el análisis de una importante plataforma de empleo en línea, los empleos que se perfilarán son: analistas y científicos de datos, especialistas en inteligencia artificial y aprendizaje automático, especialistas en Big data, especialistas en transformación digital, desarrolladores de software y aplicaciones, especialistas en automatización de procesos, profesionales de la innovación, analistas de seguridad de la información, experiencia de usuario y humano-máquina, especialistas e ingenieros en robótica, entre otros. Así mismo, es destacar que figuras como especialistas en desarrollo organizacional y de flexibilidad y apertura al cambio, serán indispensables para facilitar la adopción del nuevo ecosistema de negocios. (ProMéxico, 2018, pág. 129)

Cuadro 2.4 Nuevas ocupaciones y sus funciones

Nuevas ocupaciones	Funciones
Tecnólogos en ingeniería eléctrica	Aplicar la teoría de la ingeniería y las habilidades técnicas para apoyar las actividades de ingeniería eléctrica, como el control de procesos, la distribución de energía eléctrica y el diseño de instrumentación. Preparar diseños de maquinaria y equipos, planificar el flujo de trabajo, realizar estudios estadísticos y análisis de los costos de producción.
Ingenieros de fabricación	Aplicar el conocimiento de los materiales y la teoría y los métodos de ingeniería para diseñar, integrar y mejorar los sistemas de fabricación o procesos relacionados. Puede trabajar con diseñadores comerciales o industriales para refinar diseños de productos para aumentar la productividad y disminuir los costos.

Coordinador de robots	El rol del coordinador de robots se creará para supervisar los robots en el taller y responder a fallas o señales de error. El coordinador llevará a cabo tareas de mantenimiento tanto de rutina como de emergencia e involucrará a otros expertos según sea necesario. Si un robot debe retirarse del servicio, el coordinador lo reemplazará con un sustituto para reducir el tiempo de inactividad de la producción. En muchos casos, los fabricantes podrán capacitar a los operadores de las máquinas para que asuman este rol, reduciendo la necesidad de nuevos empleados
Especialista en almacenamiento de datos	Diseñar, modelar o implementar actividades de almacenamiento de datos corporativos. Programar y configurar almacenes de información de base de datos y brindar soporte a los usuarios del almacén.
Ingenieros de mecatrónica	Aplicar el conocimiento de la teoría y los métodos mecánicos, eléctricos y de ingeniería informática al diseño de automatización, sistemas inteligentes, dispositivos inteligentes o control de sistemas industriales.

Fuente: (ProMéxico, 2018, pág. 130)

Contrario a lo que se podría pensar, la dinámica de las ocupaciones con alta probabilidad de ser automatizadas en México no ha presentado un comportamiento decreciente, sino que, por el contrario, en muchos casos estas ocupaciones representaron uno de los motores de contrataciones más dinámicos en los sectores industriales bajo estudio en el periodo 2012-2017. Este comportamiento histórico implica que no existan escenarios de desempleo masivo al momento de proyectar el comportamiento del empleo hacia 2030, sino un proceso de transición paulatino en el cual las actividades con alta probabilidad de automatización desaceleran su crecimiento y, por el contrario, las ocupaciones en línea con las nuevas tecnologías ganan terreno. (ProMéxico, 2018, pág. 176)

En México, en el periodo 2012-2017, el número de egresados de nivel superior en carreras asociadas a las nuevas ocupaciones por industria 4.0 creció 2.5% anualmente. En México, existen en el nivel de educación superior carreras que pueden dotar de habilidades y conocimientos necesarios a sus egresados para insertarse en ocupaciones propias de la I4.0.

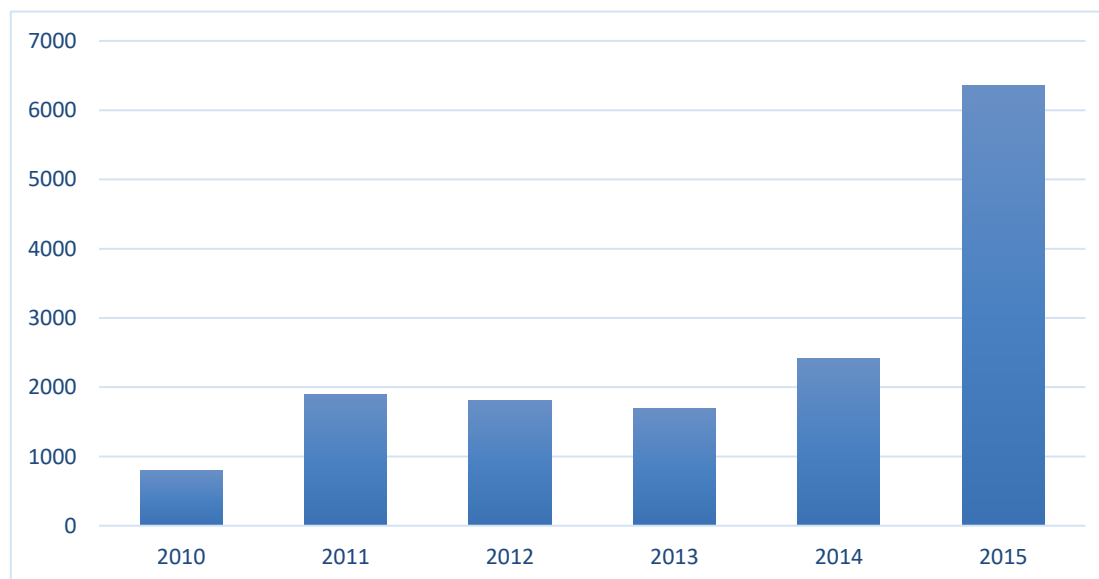
Clasificados en 22 ocupaciones que podrían demandarse por adopción de I4.0, los egresados de las carreras crecieron en promedio anual a una tasa de 2.5%, que para el año 2017 significó un total de 89,353 egresados; sin embargo, este número de egresados representa el 2.3% del total de personas empleadas en los ocho sectores industriales para el mismo año. Los perfiles que predominan en las carreras asociadas a nuevas ocupaciones son en las áreas de ingeniería y tecnología. (ProMéxico, 2018, pág. 179)

Estos últimos implican un perfil técnico avanzado que combina las habilidades gerenciales y de conocimiento y control de los procesos de producción en sus áreas de especialización. Por otra parte, las carreras enfocadas al análisis de Big data y el desarrollo de inteligencia artificial representan un número acotado de egresados.

Así mismo, en las actividades como ensamble, fabricación de piezas textiles, volantes y tableros se valora un terminado y ensamblado manual debido al detalle que requiere y a la supervisión durante el proceso.

Conforme a la gráfica 2.3, en cinco años el mercado de robots creció de manera acelerada a más de 6000 unidades, las cuales según la firma *Robotic Industries Association* se han direccionado en fortalecer la industria automotriz, aeroespacial, electrónica y de dispositivos médicos.

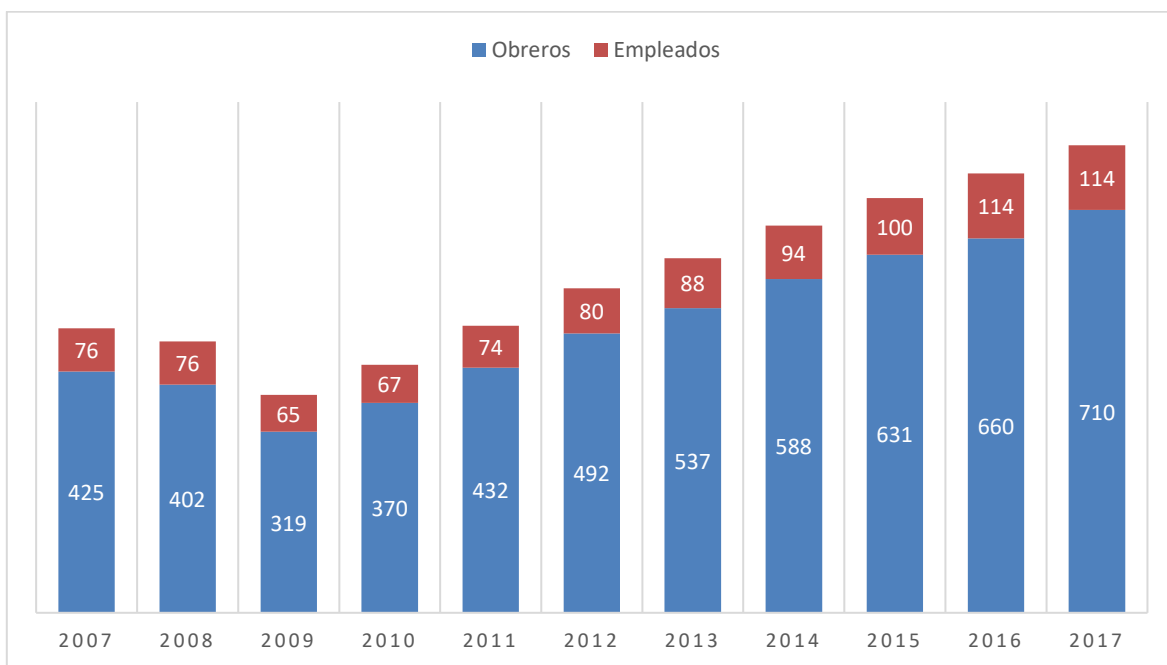
Gráfica 2.2 Mercado de robots industriales en México



Fuente: (infopl, 2016) <https://www.infopl.net/actualidad-industrial/item/103430-mexico-crece-automatizacion-robotica>

A pesar de la inversión en robots, el empleo en el sector automotriz, al contrario de disminuir ha aumentado (gráfica 2.3), debido en parte a la apertura de nuevas plantas, que a partir del 2005 al 2019 se han instalado 7 plantas nuevas de diversas compañías automotrices en México.

Gráfica 2.3 Personas ocupadas en la industria Automotriz (miles de personas)



Fuente. INEGI, 2019. Encuesta mensual de la industria manufacturera.

Conclusiones

En el capítulo dos se estudian los antecedentes de la industria automotriz en el sector manufacturero, se ha llegado a la conclusión que desde el origen del hombre gracias a su instinto de supervivencia ha desarrollado la capacidad de almacenar y transmitir un conjunto de conocimientos y destrezas, esto a lo largo del tiempo ha contribuido a la formación de herramientas y posteriormente la implementación de tecnología en el desarrollo de las sociedades en el mundo.

A lo largo de la historia el ser humano ha transitado por cuatro revoluciones industriales, actualmente estamos en la denominada digital o cuarta revolución industrial, la cual es consecuencia directa de la revolución digital. Se caracteriza principalmente por el elevado desarrollo de la inteligencia artificial y el aprendizaje de la máquina.

A nivel mundial una de las industrias que han sido objeto del desarrollo tecnológico y la implementación de la automatización en los procesos productivos en todo el mundo ha sido la industria automotriz, ésta surge a partir de la necesidad de transportar mercancía de una forma más eficiente y menos costosa.

La importancia de la industria automotriz en las economías nacionales, y su aporte en el sector económico en el desarrollo de otros sectores, ha provocado que diversos países tengan como uno de sus principales objetivos el desarrollo y fortalecimiento de esta industria.

En el mundo actual, las nuevas técnicas de comunicaciones y de la información han logrado reducir una variedad de puestos de trabajo.

Desde mediados del siglo XX, la industria mexicana ha experimentado una serie de cambios producto de las políticas gubernamentales, la inversión extranjera y la automatización.

La planta de estampado y ensamble de la Ford Motor Company establecida en Hermosillo, Sonora México es un ejemplo de la problemática de la industrialización a nivel nacional. Desde sus inicios, la entrada de la industria automotriz al país se ha dado con una baja participación del empresariado local en el proceso de producción.

Capítulo 3. Metodología de la investigación

Introducción

Este capítulo tiene como objetivo describir la metodología empleada para la recopilación y análisis de la información utilizada para esta investigación. En el que se exponen el enfoque de investigación, el tipo de investigación, las técnicas e instrumentos que sirvieron para la recolección de datos, la selección de la población y las estrategias con las cuales se procedió para obtener y procesar la información de este trabajo de investigación.

El presente capítulo está integrado por tres subtemas: descripción de la metodología, la encuesta como instrumento de investigación y estructura de la encuesta y objetivos.

El capítulo hace referencia a la metodología que se utiliza para analizar: el impacto laboral por la automatización en los procesos productivos en la industria automotriz de Sonora: caso Planta Ford. Con el propósito de analizar y conocer las condiciones laborales de los trabajadores de la planta, desde la perspectiva del trabajador.

En el capítulo se muestra la estructura y los elementos de la encuesta como instrumento de investigación, así como la elaboración de esta y los objetivos, lo anterior acorde al propósito de la investigación.

3.1 Descripción de la metodología

Para poder realizar una investigación, la cual se define como un conjunto de procesos sistemáticos, críticos y empíricos que se aplican al estudio de un fenómeno. (Hernández & Fernández, 2014, pág. 4)

Es necesario establecer una metodología que contenga una serie de elementos que al estar intrínsecamente ligados y secuenciados se pueda analizar el fenómeno de estudio.

Los pasos para realizar una metodología son: identificar el planteamiento del problema, el objetivo general y específicos, el tipo de investigación, el diseño de investigación, selección de la muestra, recolección de datos, análisis de datos y presentación de reporte de investigación. (Hernández & Fernández, 2014, pág. 4)

La investigación cualitativa es el procedimiento metodológico que utiliza palabras, textos, discursos, gráficos e imágenes para comprender la vida social por medio de significados y desde una perspectiva holística, pues se trata de entender el conjunto de cualidades interrelacionadas que caracterizan a un determinado fenómeno. (Hernández & Fernández, 2014, pág. 355)

En la presente investigación se optó por seleccionar la investigación cualitativa debido a que exige el reconocimiento de múltiples realidades y trata de capturar la perspectiva del investigado, la documentación de diversos aspectos de su percepción se considera crucial para entender, el por qué la gente piensa y actúa de diferentes formas. (Hernández & Fernández, 2014, pág. 355)

Este tipo de investigación va acorde al objetivo de mi temática de estudio, debido a que se busca conocer el sentir del trabajador en la planta Ford respecto sus condiciones de trabajo, y si a causa de la implementación de la tecnología en los procesos productivos se han visto afectados o existe algún temor de ser desplazados.

La investigación cualitativa es un enfoque particularmente valioso porque problematiza las formas en las que los individuos y los grupos constituyen e interpretan las organizaciones y las sociedades. La investigación cualitativa, además, facilita el aprendizaje de las culturas y las estructuras organizacionales porque le provee al investigador formas de examinar el conocimiento, el comportamiento y los artefactos que los participantes comparten y usan para interpretar sus experiencias. (Salas, 2009, pág. 134)

El enfoque cualitativo se guía por áreas o temas significativos de investigación. Sin

embargo, en lugar de que la claridad sobre las preguntas de investigación e hipótesis preceda a la recolección y el análisis de los datos (como en la mayoría de los estudios cuantitativos), los estudios cualitativos pueden desarrollar preguntas e hipótesis antes, durante o después de la recolección y el análisis de los datos (Hernández & Fernández, 2014, pág. 7)

Al estar presente la investigación cualitativa en necesidades o problemas específicos, el investigador requiere intentar producir resultados que se puedan reflejar en reales situaciones. En este sentido, la calidad de la investigación aporta a solucionar el problema del fenómeno que se investiga.

3.2 La encuesta como instrumento de investigación

La técnica de encuesta es ampliamente utilizada como procedimiento de investigación, ya que permite obtener y elaborar datos de modo rápido y eficaz.

Se puede definir la encuesta como una técnica que utiliza un conjunto de procedimientos estandarizados de investigación mediante los cuales se recoge y analiza una serie de datos de una muestra de casos representativa de una población o universo más amplio del que se pretende explorar, describir, predecir y/o explicar una serie de características. (Casas, 2003, pág. 527)

En la planificación de una investigación utilizando la técnica de encuesta se pueden establecer las siguientes etapas: (Casas, 2003, pág. 528)

1. Identificación del problema
2. Determinación del diseño de investigación
3. Especificación de las hipótesis
4. Definición de las variables
5. Selección de la muestra
6. Diseño del cuestionario

En la primera etapa, de identificación del problema, el primer paso supone partir de una definición clara y precisa del objeto de interés del investigador, estableciendo los objetivos generales y específicos perseguidos con la investigación, y realizar una revisión de las diversas aportaciones teóricas que ya existan sobre el tema. (Casas, 2003, pág. 528)

Para el propósito de la presente investigación en la primera etapa se identificó como problema el posible desplazamiento de la fuerza laboral por la implementación de tecnología en la automatización en los procesos productivos en la planta Ford.

En la segunda etapa en la determinación del diseño de investigación el investigador debe considerar la planificación general del trabajo en función del problema que se estudia y de los fines de la investigación. Así pues, dependiendo de los objetivos perseguidos, de los recursos humanos, materiales y económicos, del tiempo con que se cuente, de la disponibilidad de las muestras, etc., se decidirá qué tipo de estudio es el adecuado. Se pueden clasificar los métodos de investigación en tres grandes grupos: analítico experimental, analítico observacional o correlacional y descriptivo. (Casas, 2003, pág. 528)

El diseño que se seleccionó en esta investigación es un diseño no experimental, descriptivo,

transversal ya que no hubo manipulación de variables, sólo se describen los hechos del fenómeno observado y la información se levantó en un solo espacio de tiempo. (Hernández & Fernández, 2014, pág. 152)

En la tercera etapa en la especificación de las hipótesis cuál se define como una afirmación o proposición no probada sobre un fenómeno que se pretende explicar. En la investigación por encuestas, se distinguen tres niveles en la formulación de hipótesis:

1. El primero es el establecimiento de las hipótesis generales elegidas como respuestas probables a la cuestión investigada.
2. Un segundo nivel establecería las subhipótesis que desarrollen y expresen los distintos aspectos considerados.
3. En el tercer nivel ya se estarían dando los primeros y fundamentales pasos para la elaboración de las preguntas del cuestionario. (Casas, 2003, pág. 529)

La hipótesis de la presente investigación es: la automatización de los procesos productivos en la planta Ford es un factor que genera desempleo.

En la cuarta etapa se debe definir las variables de estudio.

La definición adecuada de las variables (magnitudes cuyos valores son objeto de estudio) permite operativizar y hacer susceptible de medida el objeto de la investigación. En el caso de la técnica de encuesta, determinar los puntos de información de un modo preciso va a permitir desarrollar las preguntas adecuadas para el cuestionario. (Casas, 2003)

Las variables que se tienen en la investigación son: desempleo y tecnología.

En la quinta etapa se selecciona la muestra este punto se tendrá que decidir si se van a realizar observaciones sobre todos los sujetos que componen la población objeto de estudio o si se limitarán a una muestra. (Casas, 2003, pág. 530)

Por población se entiende el conjunto de todos los elementos que cumplen ciertas propiedades, entre las cuales se desea estudiar un determinado fenómeno.

Por consiguiente, la población está constituida por los trabajadores de la planta Ford en Hermosillo Sonora. La muestra es 34 trabajadores de la planta Ford.

En la sexta etapa se encuentra el diseño del cuestionario.

El instrumento básico utilizado en la investigación por encuesta es el cuestionario, que se puede definir como el documento que recoge de forma organizada los indicadores de las variables implicadas en el objetivo de la encuesta. (Casas, 2003, pág. 532)

El cuestionario de la investigación consta de 34 preguntas. Dentro del diseño de investigación se encuentra la selección de los tipos de preguntas. En el cuestionario se pueden encontrar distintos tipos de preguntas según la respuesta que admita el encuestado, de la naturaleza del contenido y de su función.

Según la contestación que admitan del encuestado. Se pueden clasificar las preguntas en: cerradas y abiertas.

Las preguntas cerradas que son aquellas en las que el encuestado refleja su opinión o situación personal, debe elegir entre dos opciones: sí-no, verdadero-falso, de acuerdo-en desacuerdo, etc.

Las preguntas abiertas son aquellas que da libertad al encuestado para que conteste con sus propias palabras. (Casas, 2003, pág. 533)

3.2.1 Aplicación y limitantes de la encuesta

Al inicio de la presente investigación el instrumento metodológico que se utilizaría era la aplicación de la entrevista semiestructurada con preguntas abiertas, y se emplearía de manera presencial con el entrevistado, con la intención de conocer la percepción del trabajador respecto a las condiciones generadas por la tecnología en su entorno laboral. Una vez presentado el momento para llevar a cabo la aplicación de la entrevista, ocurrieron contratiempos con los posibles sujetos a entrevistar, por motivos personales, y temores generados por políticas de la empresa, dado que la empresa le prohíbe dar información de cualquier tema que esté relacionado con su trabajo e instalaciones de la misma planta, los cuales generaban desconfianza el abordar temas muy cercanos a su entorno laboral.

Por tal motivo se optó por cambiar el instrumento metodológico a una encuesta, sin perder la esencia del contenido del cuestionario formulado para la encuesta con relación a las preguntas elaboradas para la entrevista. Tal cuestionario se aplicaría en las inmediaciones de la planta Ford.

Posterior a esto, por motivos de salud en relación a la pandemia provocada por el virus SARS-CoV-2, que da inicio en el estado de Sonora a principio del mes de marzo, y que por seguridad la planta Ford detuvo operaciones a partir del día 20 de marzo del 2020, la intención de llevar a cabo personalmente las encuestas fue imposible, de tal manera se decidió por hacer uso de las nuevas tecnologías.

La encuesta se realizó por medio de formularios de Google una herramienta muy práctica y eficiente, la cual se aplica por medio de un enlace electrónico, es decir, la encuesta se comparte y puede ser contestada desde cualquier dispositivo electrónico.

Para hacer llegar la encuesta a los trabajadores, se contactó a un trabajador de la planta Ford que previamente se había entrevistado, quien compartió la encuesta con sus compañeros de la empresa.

La encuesta se desarrolla de una manera práctica de contestar por contener respuestas concretas, donde el encuestado no tiene que desarrollar una respuesta, esto con la intención de que el trabajador estuviera dispuesto a contestar las preguntas, del mismo modo brindar información relevante sobre su entorno laboral, información que es muy valiosa para esta investigación.

3.3 Estructura de la encuesta y objetivos

En el presente esquema se seleccionaron las preguntas que se consideraron más relevantes en la investigación.

Categoría 1. Temporalidad y condiciones laborales

El objetivo de esta categoría es conocer las características generales del trabajador como: género, edad y escolaridad, así como su espacialidad en la empresa, es decir su antigüedad, área de la empresa en el que trabaja y las horas laboradas.

Pregunta 1: ¿Cuál es tu género?

Respuesta	Frecuencia	Porcentaje
Femenino	5	14.7
Masculino	29	85.3
Total	34	100.0

Pregunta 2: ¿Nivel de escolaridad?

Respuesta	Frecuencia	Porcentaje
Secundaria	15	44.1
Preparatoria	16	47.1
Universidad	3	8.8
Total	34	100.0

Pregunta 3: ¿Tiempo laborando en la empresa Ford?

Respuesta	Frecuencia	Porcentaje
Menos de 1 año	1	2.9
1-5 años	8	23.5
6-10 años	6	17.6
10-15 años	8	23.5
16-20 años	4	11.8
Más de 20 años	7	20.6
Total	34	100.0

Pregunta 4: ¿Cuál es el puesto que ocupa en la empresa?

Respuesta	Frecuencia	Porcentaje
Técnico en producción	20	58.8
Jefe de grupo	1	2.9
Técnico en Mantenimiento	13	38.2
Total	34	100.0

Pregunta 5: ¿Cuántas horas a la semana trabaja?

Respuesta	Frecuencia	Porcentaje
Más de 40 horas, pero menos de 50 horas	34	100.0

Pregunta 6: ¿En qué área labora usted actualmente?

Respuesta	Frecuencia	Porcentaje
Departamento de estampado	14	41.2
Departamento de carrocería	14	41.2
Departamento de pintura	3	8.8
Departamento de ensamble final	3	8.8
Total	34	100.0

Pregunta 7: ¿Qué tan seguido se contrata personal en el área que labora?

Respuesta	Frecuencia	Porcentaje
Poco seguido	24	70.6
Seguido	10	29.4
Total	34	100.0

Pregunta 8: Desde que usted trabaja en la empresa. ¿El número de trabajadores?

Respuesta	Frecuencia	Porcentaje
Se ha mantenido	24	70.6
Ha incrementado	10	29.4
Ha disminuido	0	0
Total	34	100.0

Pregunta 9: La implementación de nueva maquinaria ¿ha disminuido el número de trabajadores en tu área?

Respuesta	Frecuencia	Porcentaje
Sí	17	50.0
No	17	50.0
Total	34	100.0

Categoría 2. Condiciones entre trabajador y empresa

El objetivo de esta categoría es conocer la relación que existe entre empresa y trabajador, características como la capacitación que recibe, la seguridad referente al uso de maquinaria e interacción con robots y si está representado por algún gremio o sindicato de trabajadores.

Pregunta 10: ¿Qué tan capacitado se siente usted para el uso de maquinaria y equipo en su trabajo?

Respuesta	Frecuencia	Porcentaje
Poco	2	5.9
Mucho	24	70.6
Demasiado	8	23.5
Total	34	100.0

Pregunta 11: ¿Considera que la interacción con maquinarias en el proceso producción es seguro?

Respuesta	Frecuencia	Porcentaje
Poco	3	8.8
Mucho	24	70.6
Demasiado	7	20.6
Total	34	100.0

Pregunta 12: ¿Usted ha sido víctima o presenciado algún tipo de accidente por descontrol involuntario de alguna maquina?

Respuesta	Frecuencia	Porcentaje
Sí	13	38.2
No	21	61.8
Total	34	100.0

Pregunta 13: ¿Pertenece usted algún gremio de trabajadores, o algún sindicato?

Respuesta	Frecuencia	Porcentaje
Sí	28	82.4
No	6	17.6
Total	34	100.0

Categoría 3. Expectativas del puesto de trabajo.

El objetivo de esta categoría es recabar información que permita describir la percepción de funcionalidad de la nueva tecnología incorporada a los procesos productivos, conocer la visión que tiene el trabajador referente a su posible sustitución por un robot, además de saber dónde se emplearía en el hipotético caso de ser reemplazado.

Pregunta 14: ¿El uso de nuevas herramientas ha facilitado su trabajo?

Respuesta	Frecuencia	Porcentaje
Mucho	23	67.6
Demasiado	11	32.4
Total	34	100.0

Pregunta 15: ¿La implementación de nueva tecnología en el área de trabajo, que tanto le ha impactado en su productividad?

Respuesta	Frecuencia	Porcentaje
Poco	2	5.9
Mucho	13	38.2
Demasiado	19	55.9
Total	34	100.0

Pregunta 16: En el hipotético caso de que su puesto de trabajo sea reemplazado por una maquina ¿se siente capacitado para ser ocupado en otro tipo de empleo?

Respuesta	Frecuencia	Porcentaje
Sí	34	100.0

Pregunta 17: ¿En qué tipo de empleo?

Respuesta	Frecuencia	Porcentaje
Auto empleo	11	32.4
Mismo sector manufacturero	22	64.7
Sector servicios	1	2.9
Total	34	100.0

Pregunta 18: Desde que trabaja en su área. ¿Se ha implementado nueva tecnología?
(Maquinaria, Robots)

Respuesta	Frecuencia	Porcentaje
Sí	29	85.3
No	5	14.7
Total	34	100.0

Pregunta 19: ¿Con que frecuencia se agrega nueva maquinaria en el proceso productivo?

Respuesta	Frecuencia	Porcentaje
Nada frecuente	3	8.8
Poco frecuente	30	88.2
Muy frecuente	1	2.9
Total	34	100.0

Pregunta 20: En una escala del 1 al 10, donde 1 es nada reemplazable y 10 es demasiado reemplazable. ¿Qué tan reemplazable crees que es supuesto de trabajo por una máquina/robot?

Respuesta	Frecuencia	Porcentaje
1	2	5.9
2	2	5.9
3	1	2.9
4	1	2.9
5	10	29.4
6	3	8.8
7	6	17.6
8	6	17.6
9	1	2.9
10	2	5.9
Total	34	100.0

Pregunta 21: ¿Qué porcentaje del proceso de su trabajo considera que esta automatizado?

Respuesta	Frecuencia	Porcentaje
10	1	2.9
20	1	2.9
30	2	5.9
40	4	11.8
50	6	17.6
60	2	5.9
70	7	20.6
80	10	29.4
90	1	2.9
Total	34	100.0

Pregunta 22: ¿En qué departamento considera más vulnerable la desaparición de la mano de obra?

Respuesta	Frecuencia	Porcentaje
Departamento de estampado	26	76.5
Departamento de carrocería	6	17.6
Departamento de pintura	2	5.9
Total	34	100.0

Pregunta 23: ¿Considera usted que, en un futuro, los robots desplacen en su totalidad la fuerza laboral humana en los procesos productivos de la empresa en la que labora?

Respuesta	Frecuencia	Porcentaje
Sí	11	32.4
No	14	41.2
Tal Vez	9	26.5
Total	34	100.0

Pregunta 24: ¿Considera necesario la intervención del gobierno con políticas laborales, ante esta problemática?

Respuesta	Frecuencia	Porcentaje
Poco necesario	4	11.8
Necesario	19	55.9
Muy necesario	11	32.4
Total	34	100.0

Capítulo 4. Resultados y Análisis de la información recopilada

Introducción

El capítulo cuatro se divide en dos partes: Resultados y Análisis de la información recopilada. En la primera parte se presentan los resultados del trabajo de campo y se expone la información recopilada de los trabajadores de la planta Ford en Hermosillo, mediante la encuesta que se les aplicó, donde la información se plasma por medio de categorías haciendo de ello un resumen de la información obtenida con el objetivo de segmentar los resultados por temática dentro del mismo estudio.

En el segundo apartado, denominado análisis de la información recopilada, se hace un análisis de la información obtenida de las encuestas a través del programa estadístico informático SPSS, muy útil en las ciencias sociales, en el cual se realiza un análisis de los resultados de la encuesta con la finalidad de conocer la percepción del trabajador ante la automatización en los procesos productivos en la planta Ford en Hermosillo y las expectativas entorno a esto.

4.1 Resultados del trabajo de campo

La encuesta se realizó a 34 trabajadores de la planta Ford en Hermosillo Sonora, y está constituida por 34 preguntas las cuales establecen 3 categorías, la primera denominada temporalidad y condiciones labores, la segunda, condiciones entre trabajador y empresa y una tercer expectativas de su puesto de trabajo.

El cuestionario está integrado en su totalidad de preguntas cerradas, en ella se investiga: edad, sexo, nivel de escolaridad, tiempo laborando, áreas de trabajo de la planta, movimientos del personal, implementación de tecnología, capacitación del trabajador, seguridad del trabajador, pertenecía a un sindicato y si se considera la intervención del gobierno.

La encuesta se hizo con el objetivo de conocer desde la perspectiva del trabajador, si consideran que por la implementación de tecnología en la automatización de los procesos productivo se podría reemplazar al trabajador.

La estructura de la encuesta muestra los siguientes resultados:

Edad y sexo

La muestra estuvo conformada por 29 hombres y 5 mujeres.

El hombre de menor edad encuestado tiene 25 años y el de mayor edad 54 años.

La mujer de menor edad encuestada tiene 30 años y la de mayor edad 42 años.

Escolaridad

En cuanto al nivel de escolaridad de los trabajadores encuestados.

El 47% tiene nivel preparatorio, el 44% secundaria y un 9% universidad.

Tiempo laborando

Del total de trabajadores encuestados respecto al tiempo que tienen laborando en la empresa Ford, se destacó que un trabajador de los encuestados tiene menos de 1 año trabajando, 8 trabajadores (que representan el 23.5% de los encuestados) tienen de 1 a 5 años trabajando, 6 trabajadores (que representan el 17.6%) tienen de 6 a 10 años trabajando, 8 trabajadores (que representan el 23.5%) tienen de 10 a 15 años trabajando, 4 trabajadores (que representan el 11.8%) tienen de 15 a 20 años trabajando y 7 trabajadores (que representan el 20.6%) tienen más de 20 años trabajando.

Puesto ocupado en la empresa

Según datos proporcionados por trabajadores en la empresa Ford se encuentra distintos puestos de trabajo, los cuales son: técnico en producción, jefe de grupo, técnico en mantenimiento, supervisor y gerente.

Del total de los encuestados el 58.8% indicó que trabajan como técnicos en producción, el 38.2% como técnico en mantenimiento y solamente hubo un jefe de grupo que representa el 2.9%.

Respecto a las horas laboradas el 100% de los encuestados menciona que trabaja más de 40 horas, pero menos de 50 horas a la semana.

De igual manera se les preguntó si trabajan las mismas horas que cuando iniciaron en la empresa, el 70.6% mencionó que sí labora las mismas horas que cuando inicio el trabajo, en cambio el 29.4% dijo que no.

Área laboral

Se les preguntó a los trabajadores cuál es el departamento en el que laboran, el 8.8% mencionó que labora en el departamento de ensamble final, otro 8.8% en el departamento de pintura, el 41.2% departamento de estampado y el otro 41.2% en el departamento de carrocería.

Al preguntar si han trabajado en alguna otra área, el 26.5% de los trabajadores dijo que no, el resto menciona que sí a diferentes departamentos, siendo el departamento de pintura donde más se han movilizadado entre las áreas de trabajo.

Turno laboral

Del 100% de los entrevistados mencionan que hay dos turnos.

En lo que respecta al turno en el que laboran el 64.7% labora en turno vespertino y el 35.3% en turno matutino.

Contratación de personal

Respecto a que tan seguido se contrata personal, el 70.6% de los encuestados menciona que poco seguido y en un 29.4% seguido.

Se preguntó si se ha cambiado o modificado el número de trabajadores desde que ingresaron a trabajar en la empresa, el 70.6% de los encuestados menciona que se ha mantenido el número de trabajadores, mientras el 29.4% dice que se ha incrementado.

Maquinaria

En cuanto a la implementación de nueva maquinaria se preguntó si eso ha ocasionado disminución de trabajadores en el área donde labora, la respuesta está dividida 50% dice que sí y el otro 50% que no.

Capacitación laboral

Respecto a que tan capacitado se siente el encuestado, el 70% se siente muy capacitado, el 23% demasiado capacitado y solo el 5.9% poco capacitado.

En cuanto a la cantidad de capacitación que se recibe, el 68.8% menciona que es mucho, el 26. % considera que es demasiado y el 11.8% que es poco.

También se preguntó si las capacitaciones que han tenido han sido para el uso adecuado de nueva maquinaria y equipo, el 97.1% dice que sí, mientras que el 2.9% menciona que no.

En cuanto a si se cuenta con una certificación en manejo de quipo, el 91.2% dice que sí y el 8.8% menciona que no o no sabe.

Seguridad en el proceso de producción

En la encuesta se preguntó si considera que la interacción con maquinaria en el proceso de producción es seguro, el 70.6% considera que es muy seguro, el 20.6% considera que es demasiado seguro y el 8.8% considera que es poco seguro.

Se preguntó si ha sido víctima o ha presenciado de algún tipo de accidente por descontrol involuntario de alguna máquina, el 61.8% dijo que no, mientras el 38.2 % dijo que sí ha sido víctima y que sí ha presenciado.

Tecnología

Se les preguntó si la implementación de nueva tecnología ha generado conflictos laborales o algún tipo de inconformidad laboral, el 100% dijo que no.

En cuanto al uso de herramientas se les preguntó, si les ha facilitado su trabajo, el 67.6% dice que mucho y el 32.4% menciona que demasiado.

En cuanto la implementación de nueva tecnología en el área de trabajo, se cuestionó que tanto le ha impactado en su productividad, el 55.9% considera que demasiado, el 38.2% que mucho y el 5.9% que poco.

Se les preguntó si en el hipotético caso de ser reemplazados por una máquina, se siente capacitado para ocupar otro tipo de empleo. El 100% dijo que sí. En cuanto a que tipo de

empleo podría laborar, el 64.7% menciona el sector manufacturero, el 32.4% auto empleo y el 2.9% en sector servicios.

Se pregunta si se ha implementado nueva tecnología (maquinaria, robots) en su área de trabajo desde que inicio en la empresa, el 85.3% dice que sí y el 14.7% dice que no.

En relación con la frecuencia en la que se agrega nueva maquinaria en el proceso productivo en el área en la que labora, el 88.2% menciona que poco frecuente, el 8.8% que nada frecuente, y el 2.9% muy frecuente.

Respecto a que tan necesario ha sido la maquinaria que se agrega, el 58.8% considera que mucho, el 26.5% demasiado y el 11.8% que poco y el 2.9% que nada.

En cuanto a qué tan reemplazable cree que pueda ser en su puesto de trabajo por una maquina o un robot, en una escala donde 1 es nada reemplazable y 10 es demasiado, el 29.4% considera que es un 50% reemplazable, mientras que en menor medida el 12% es 15% reemplazable, el 8.6% considera que es 95% reemplazable.

En relación con el porcentaje de su trabajo que considera que está automatizado, el 29.4% considera que el 80% de su trabajo está automatizado, un 17.6% considera que en un 50% está automatizado y un 12% que está automatizado un 25%.

Respecto a si considera si hay vulnerabilidad de desaparecer la mano de obra en un departamento, del total de los entrevistados se destacó que el departamento de ensamblado representa un 76.5%, el departamento de carrocería con un 17.6% y en menor medida el departamento de pintura con un 5.9%.

En cuanto a si consideran que en el futuro los robots desplacen en su totalidad la fuerza laboral humana en los procesos productivos de la empresa, el 41.2% de los encuestados considera que no, el 32.4% que sí y un 26.5% tal vez.

Organización laboral

En cuanto a si considera necesaria la intervención del gobierno con políticas laborales, ante el posible desplazamiento de fuerza laboral por maquinaria nueva, robots, el 55.9% considera que sí es necesario, el 32.4% que es muy necesario y el 11.8% que es poco necesario.

Se le cuestionó si pertenecían a algún sindicato, el 82.4% dice que sí, mientras que el 17.6% que no.

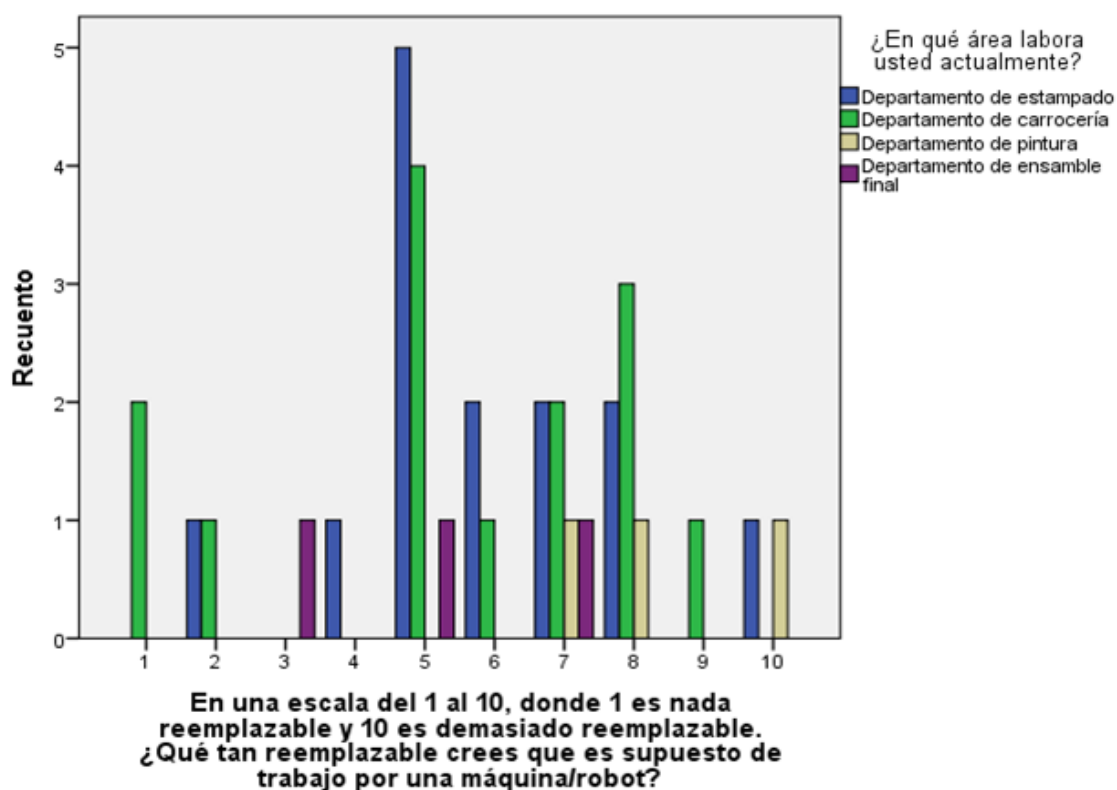
4.2 Análisis de la información recopilada

En el presente capítulo se realiza un análisis del resultado de las encuestas por medio del programa estadístico informático SPSS.

En el primer gráfico 4.1 se analiza la percepción que tiene el trabajador ante la posibilidad de ser reemplazado por una maquina o robot en su área de trabajo.

Se considera el análisis en una escala del 1 al 10, donde 1 es nada reemplazable y 10 es demasiado reemplazable.

Gráfica 4.1 Relación del departamento de trabajo con la percepción de reemplazo



Fuente: elaboración propia con análisis SPSS

El 41% de los trabajadores encuestados laboran en el departamento de estampado, el 36% consideran que en una escala de 1 a 10, su puesto de trabajo en esa área desaparezca en un nivel 5.

El 50% considera en una escala mayor a 5 que su puesto de trabajo sea reemplazado en ese departamento.

El 14% considera en una escala menor al 5, el riesgo de desaparecer su puesto de trabajo.

El 41% de los trabajadores laboran en el departamento de carrocería, de los cuales el 28% considera que su puesto de trabajo es reemplazable en un nivel 5, dentro de una escala de 1 al 10, el 50% se considera por arriba del nivel 5 de probabilidad de ser reemplazado, y el 21% se posiciona en un nivel inferior al 5 en probabilidad de remplazo.

Se analizan esos dos departamentos por integrar la mayor cantidad de trabajadores encuestados, y por ser los seleccionados por los mismos trabajadores respecto a la posibilidad de ser automatizados.

En ambos departamentos, más del 50% de los trabajadores se sienten vulnerables por ser desplazados por una maquina en un futuro. Considerando que se posicionan por arriba del nivel 5 de la escala, por lo tanto, más cerca del nivel 10 que es el de mayor reemplazo.

La percepción y el temor de ser objeto de reemplazo en el puesto de trabajo en la empresa, a causa de la implementación de tecnología en los procesos productivos por la incorporación de máquinas y robots, no es un fenómeno lejano ni aislado en la sociedad actual.

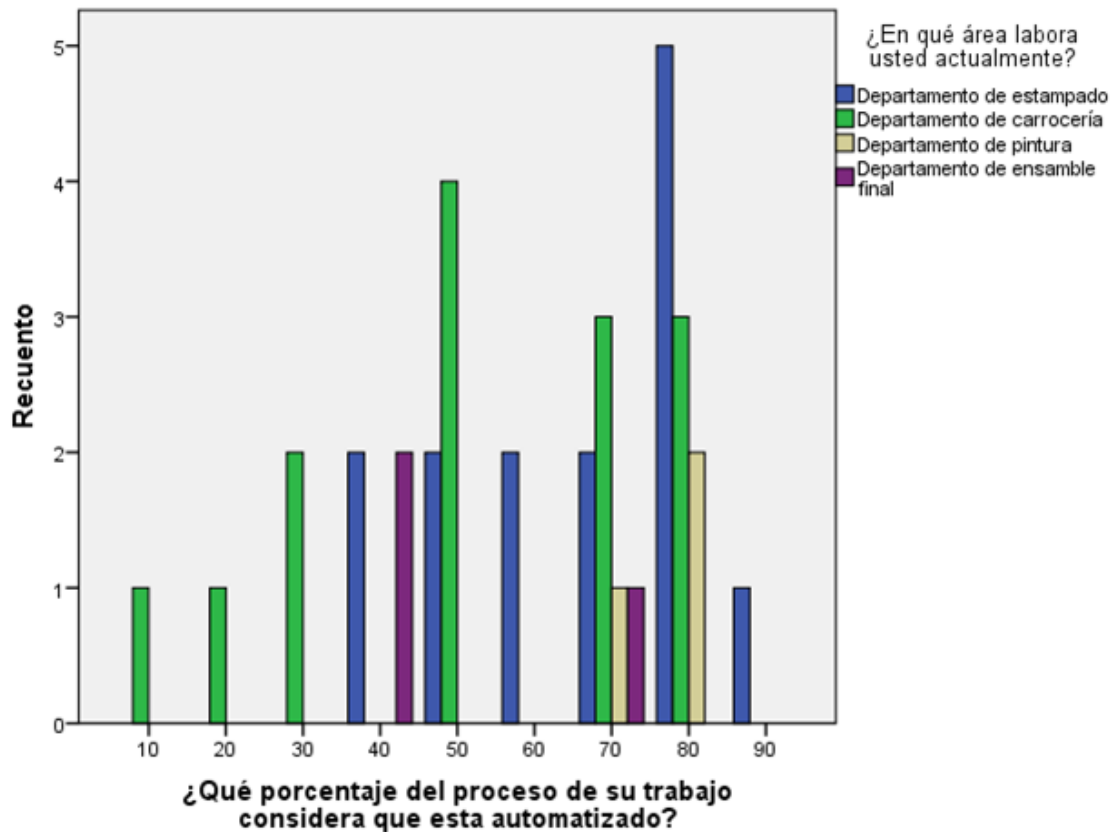
El desplazamiento laboral a causa de la automatización es una idea que se ha ido articulando sobre todo a principios de la primera revolución industrial, no obstante, ha tomado fuerza en la cuarta revolución industrial caracterizada por el auge y continuo aumento de la tecnología en los medios de producción, así como en los productos finales.

La particularidad de la automatización que llega a causar desempleo se da en cada revolución, sin embargo, el trabajador es desplazado a otra área o sector de la economía, es decir no hay como tal un desempleo, no obstante, la revolución 4.0 se caracteriza por evolucionar de una manera muy acelerada.

El Instituto Global McKinsey menciona que debido a la automatización y robotización ponen en riesgo a 25.5 millones de puestos de trabajo en México por la llamada cuarta revolución industrial, de los cuales 4.9 millones corresponden al sector manufacturero. (González L. M., 2017)

En el gráfico 4.2 se analiza la relación del departamento en el que labora el trabajador respecto al porcentaje de automatización en su proceso de su trabajo.

Gráfico 4.2 Relación del departamento de trabajo respecto al porcentaje de automatización



Fuente: elaboración propia con análisis SPSS

De los cuatro departamentos que se analizan, el que manifiesta mayor percepción de automatización es el departamento de estampado con el 36% de los trabajadores que consideran que esta automatizado en un 80%, siendo este el de mayor proporción.

El 71% de los trabajadores considera que su trabajo está automatizado en más del 50%. El segundo departamento con percepción de mayor automatización es el departamento de carrocería.

El departamento de ensamble final se considera el de mayor injerencia de mano de obra, siendo el de menor percepción respecto al porcentaje de automatización en el proceso.

La automatización conlleva un porcentaje en los procesos productivos en múltiples y diversas áreas de trabajo, esto puede incidir de manera positiva en la actividad laboral del trabajador

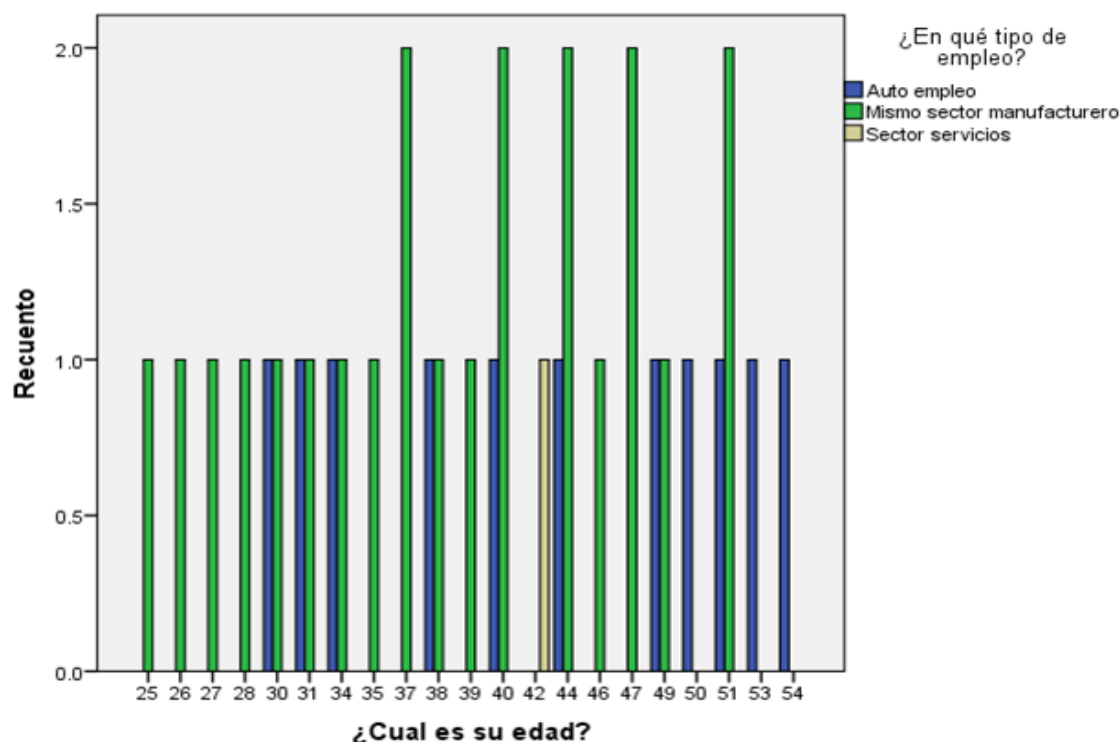
debido a que al ser bien ejercida puede disminuir errores y agilizar la producción, así como impulsar la productividad.

Así mismo, este nivel en la automatización se debe a una gama de factores entre los que destacan la necesidad de mejorar y acelerar la producción por la demanda del mercado y/o por la competencia que se exige en la calidad del producto, así como reducir costos en la empresa, etc.

No obstante considero que la automatización se ha convertido poco a poco en un sinónimo de desempleo, o bien en una reducción significativa de la intensidad de la mano de obra en los procesos productivos, sin embargo, como lo mencione anteriormente no siempre es así, ni es negativo, sino que puede fungir como un auxiliar en el desempeño del trabajador, por ello es necesario establecer políticas laborales que protejan al trabajador y establezcan reglas claras en las empresas debido a que ya está presente en las áreas de trabajo y no es posible frenar la evolución tecnológica ya que impera en la mayoría de las actividades o están relacionadas en la vida del ser humano.

En la gráfica 4.3 se analiza la edad del trabajador en relación con el sector donde podrían laborar, esto en el hipotético caso de ser desplazado por una máquina o robot.

Gráfica 4.3 Relación del tipo de empleo respecto a la edad



Fuente: elaboración propia con análisis SPSS

En el análisis muestra que a menor edad del trabajador se inclina por la permanencia en el sector manufacturero.

En los trabajadores que superan los 44 años su preferencia se inclina por el autoempleo y en una menor proporción su interés es trabajar en el sector de servicios.

La oferta laboral demandada en el sistema empresarial es hacia una población joven. De esto el trabajador tiene conocimiento, debido que, en el hipotético caso de ser desplazado, es de su conocimiento que muy difícilmente competirá con un joven en las mismas circunstancias, es decir mismo nivel de tecnificación de su mano de obra por algún puesto de trabajo, esto se refleja claramente en la elección de autoemplearse.

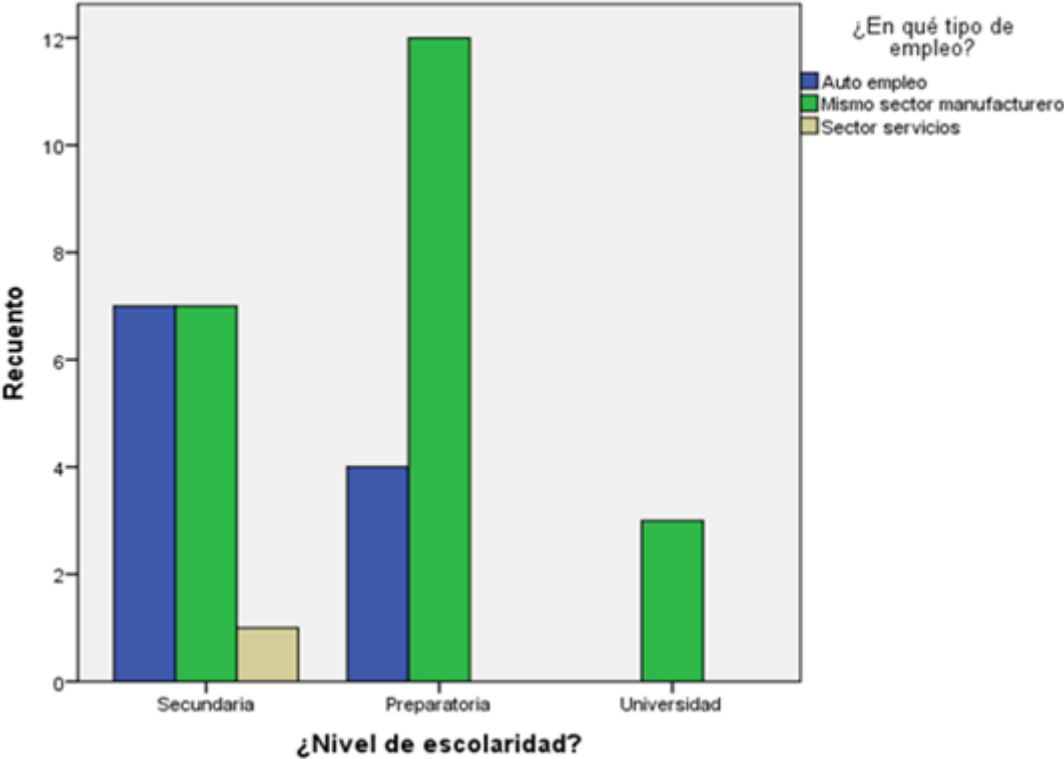
Existe una relación entre la edad del trabajador respecto a la decisión o posibilidad de incorporarse en otra área de trabajo o sector de la economía.

Como se observa en la gráfica los trabajadores de más de 40 años se inclinan por el autoempleo, este hecho corresponde a la tendencia del mercado donde figuran aspectos y

lineamientos de contrato laboral, como: el nivel de estudio, la edad, la experiencia e historial en las empresas que ha ejercido, la antigüedad lo que genera el derecho y la posibilidad a una jubilación o pensión, además otro factor importante es la preferencia por contratar a personal joven, entre otros factores.

En la gráfica 4.4 se analiza el nivel de escolaridad del trabajador en relación con el sector donde podrían laborar, esto en el hipotético caso de ser desplazado por una máquina o robot.

Gráfica 4.4. Relación del tipo de empleo respecto al nivel de escolaridad



Fuente: elaboración propia con análisis SPSS

En el análisis por nivel de escolaridad en el hipotético caso de ser reemplazados por una máquina o robot, los trabajadores con estudios de preparatoria consideran permanecer en el sector manufacturero, en industrias quizás menos tecnificadas de las que fueron reemplazados. El 44% de los trabajadores cuentan con estudios de secundaria de los cuales el 20% considera trabajar en el mismo sector manufacturero.

El 20% de los trabajadores considera el autoempleo de los cuales el 9% cuentan con estudios universitarios y en su totalidad consideran permanecer en el sector de manufacturero.

El nivel de escolaridad siempre ha sido un factor en el trabajo en el sentido de contratación y designación de responsabilidades, así como en la posibilidad y decisión del trabajador, es decir la posibilidad de ocupar un puesto de trabajo.

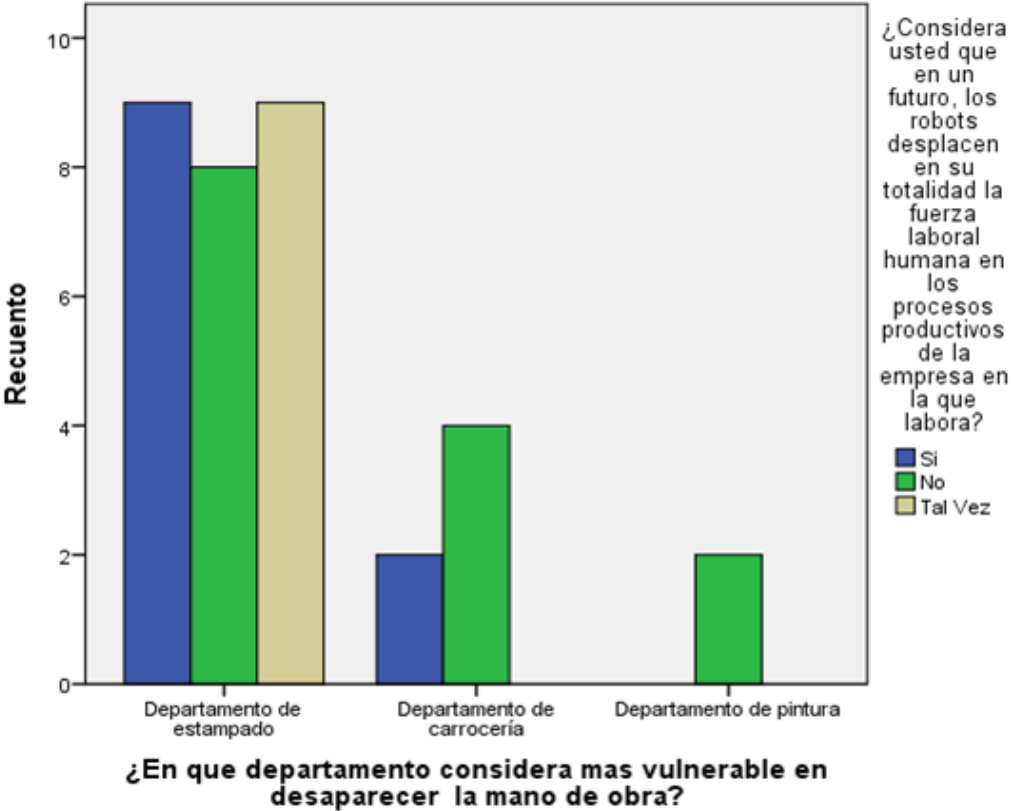
Las empresas al estar integradas por áreas y/o puestos de trabajo, se han caracterizado por segmentar a los trabajadores por su nivel de estudio y/o habilidades, destrezas físicas y mentales.

Regularmente las áreas de trabajo de índole administrativa, como área de recursos humanos o puestos gerenciales conllevan un alto nivel de estudio en el trabajador, ya sea nivel licenciatura o superior a éste.

En el caso contrario en las áreas de trabajo que son más de labor técnico, como ensamblaje o pintura los requisitos para ingresar en estos puestos no se caracterizan principalmente por un alto grado académico, el nivel de estudio suele ser de secundaria o preparatoria, en ese tipo de áreas es más importante la salud, las condiciones físicas y la destreza del trabajador.

En la gráfica 4.5 se analiza la percepción del trabajador, si considera que en un futuro los robots desplacen la fuerza laboral humana, esto referido al departamento que presenta más vulnerabilidad a desaparecer la fuerza laboral humana.

Gráfica 4.5 Relación del desplazamiento laboral respecto a la erradicación de la mano de obra en el departamento



Fuente: elaboración propia con análisis SPSS

En el siguiente análisis, se comprueba que el departamento con mayor inclinación a ser automatizado en su totalidad es el de estampado, según a los trabajadores encuestados el 26% considera que el departamento puede ser totalmente operado por robots, agregándose otro 26% de los trabajadores con tal vez, y un 23% considera que no en su totalidad.

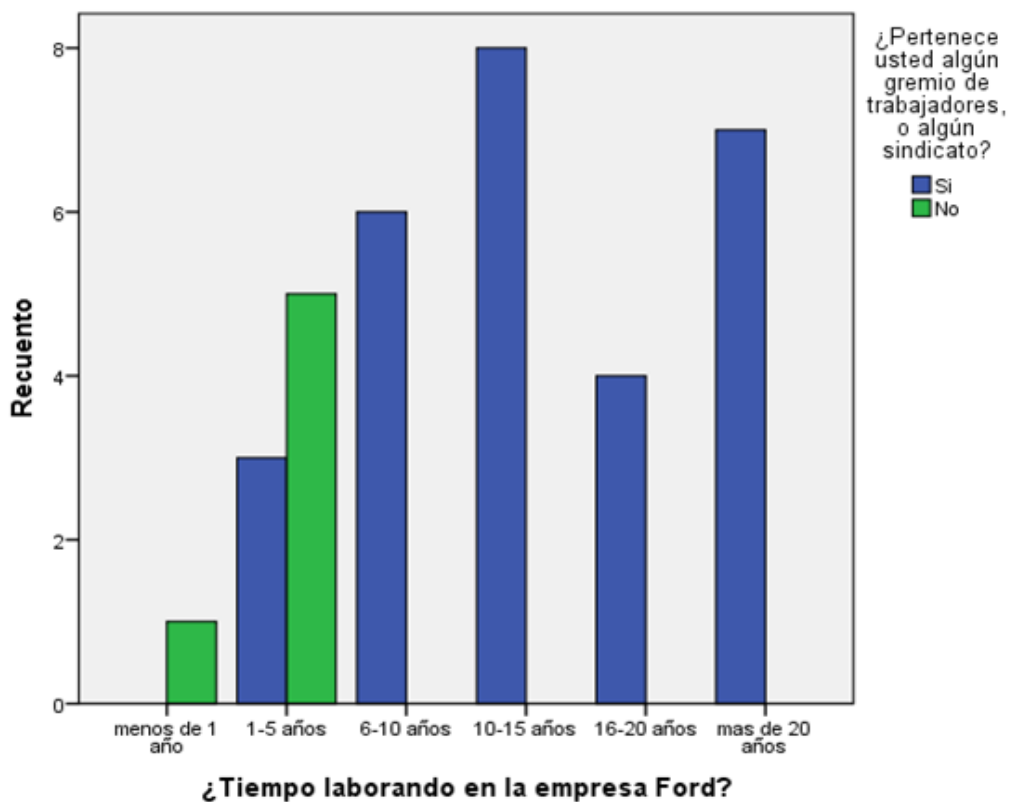
De los departamentos considerados, los trabajadores perciben una menor posibilidad de una total automatización del departamento de pintura.

La pérdida de empleo es multifactorial porque obedece a factores externos donde puede incidir el mercado, empresas y políticas del gobierno en turno, así como a factores internos en la misma empresa y departamento de trabajo, esto debido a políticas que pueden traer

como consecuencia la erradicación de un área de trabajo, así como desplazar al trabajador por una maquina o robot, ésta situación se presenta principalmente con el objetivo de disminuir costos, así como agilizar y en todo caso mejorar la producción y la productividad. La baja proporción de la fuerza de trabajo en el proceso productivo por motivo de la incorporación de maquina o robot, está presente en el conocimiento del trabajador, sin embargo, no catalogado con uno en especial, simplemente como desempleo, diversos teóricos han denominado el término “desempleo tecnológico” como un concepto que ha surgido a raíz del fenómeno.

En la gráfica 4.6 se analiza si el trabajador pertenece a algún gremio de trabajadores o algún sindicato en relación con la edad que tiene.

Gráfica 4.6 Relación de pertenencia en un sindicato respecto al tiempo laborado del trabajador



Fuente: elaboración propia con análisis SPSS

Los trabajadores con menor antigüedad en la empresa Ford, no pertenecen a un gremio de trabajadores o sindicato.

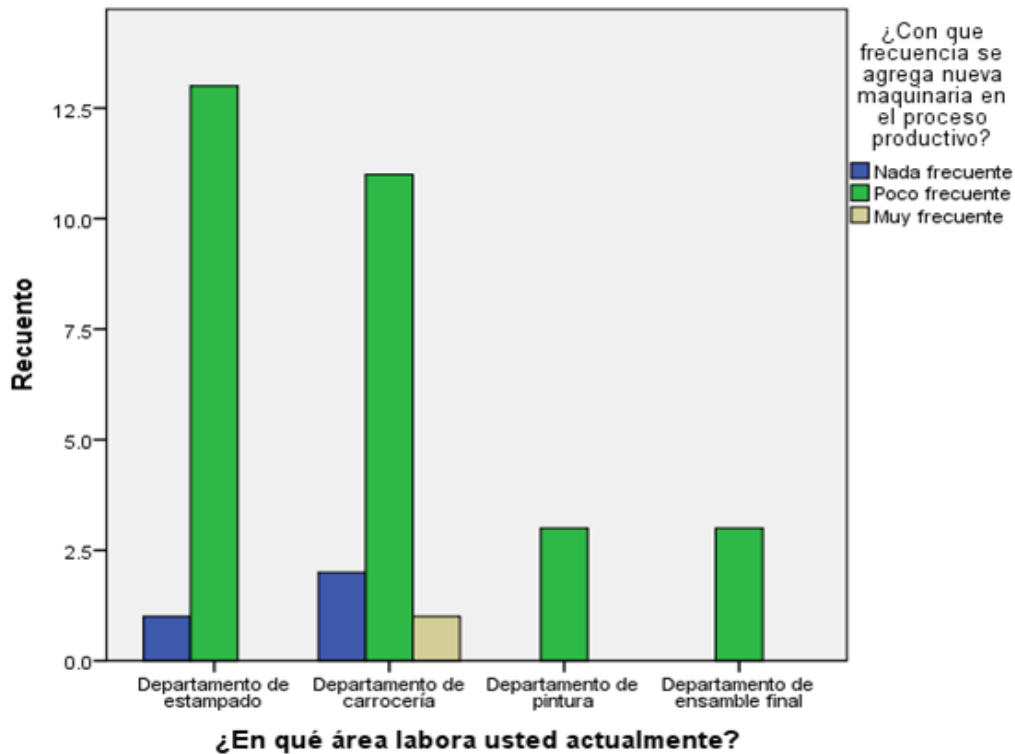
Los trabajadores con más de 6 años en la empresa si pertenecen a un sindicato.

Los sindicatos son agrupaciones cuyo objetivo es concertar los derechos y condiciones de los trabajadores, se establecen en diferentes empresas de carácter público y privado, gracias a su carácter de intermediario entre el trabajador y el patrón, se ha podido llegar a negociaciones y/o a acuerdos para mejoras laborales, como mencione en capítulos anteriores en un inicio la empresa Ford se establece en la ciudad de Hermosillo por problemas sindicales en su lugar de origen, los trabajadores de la empresa Ford están inscritos en el Sindicato Nacional Progresista de la Industria Automotriz de los cuales aproximadamente el 90% de los

trabajadores pertenece a él. Dicho sindicato debe velar por mantener los puestos de trabajo y las condiciones de sus agremiados.

En la gráfica 4.7 se analiza la percepción del trabajador respecto a la frecuencia en la que se agrega nueva maquinaria en el proceso productivo en el departamento que labora.

Gráfica 4.7 Relación de nueva maquinaria respecto al departamento



Fuente: elaboración propia con análisis SPSS

En general el trabajador tiene una percepción de que se agrega con poca frecuencia maquinaria nueva en el proceso productivo en su área de trabajo.

Sin embargo, en los departamentos de estampado y carrocería se indicó en una pequeña proporción la percepción de que es nada frecuente que se agregue nueva maquinaria a los procesos productivos.

La incorporación de equipo nuevo al proceso productivo se refleja en términos positivo y negativo, de manera que puede impactar en los niveles de productividad de la empresa, o bien en los índices de producción, este último sin ser alterada la productividad. Así mismo se puede remplazar maquinaria por causas de su depreciación total, y con ello la necesidad de su sustitución.

Por el lado contrario puede hacer que se disminuya el número de trabajadores en el área o la erradicación del trabajador producto de una total automatización de la labor del obrero principalmente operaciones rutinarias que llevan un proceso de repetición constante.

Conclusiones

En la presente tesis se estudia el tema Impacto laboral por la automatización en los procesos productivos en la industria automotriz de Sonora: caso Planta Ford 1990-2017, se cumplió con el objetivo de estudio al demostrar a través del enfoque cualitativo el impacto laboral por la automatización en los procesos productivos en la planta Ford de Hermosillo Sonora desde la perspectiva del trabajador.

Se llegó a la conclusión de que sí existe un desplazamiento de la fuerza laboral en los procesos productivos a una escala menor; la injerencia de la tecnología en el proceso productivo de la planta Ford en Hermosillo, es un factor alarmante en un futuro cercano debido a los cambios tecnológicos que se desarrollan en la conocida cuarta revolución, donde los procesos de cambio son de una mayor velocidad y amplitud, y que demanda trabajadores más dinámicos y capacitados para poder ser empleados en sus nuevas organizaciones laborales, teniendo como riesgo el claro desplazamiento de la fuerza laboral poca calificada. Según la perspectiva del trabajador considera que son menores los trabajadores necesarios para producir una unidad, en un inicio en 1986 un trabajador producía 118 unidades anuales, en la actualidad un trabajador produce 128 unidades por año. Es decir, es latente el riesgo que tienen los trabajadores que están en trabajos rutinarios y de poca instrucción, y no así los trabajadores que se emplean en secciones de calidad u operaciones que por el momento un robot no puede desarrollar.

El estudio logró demostrar la siguiente hipótesis: cuando se anuncian grandes proyectos industriales como los de la industria automotriz, se destaca el tamaño de la inversión y la cantidad de empleos que generará, soslayando que en la organización de esas empresas uno de sus ejes productivos básicos es avanzar en la automatización de sus procesos productivos, los cuales se convertirán en factor de desempleo. Este es el planteamiento hipotético central en esta tesis: demostrar que, en la Planta Ford de Hermosillo, Sonora, hay una relación inversa entre automatización y generación de empleo, la cual marca una tendencia irreversible.

El temor de ser desplazados en un futuro es real, factores como su edad, su nivel de estudios y la eliminación de ser requerida su experiencia laboral en el mismo sector manufacturero, hacen al trabajador considerar en autoemplearse.

Es necesaria la intervención del Estado, se requiere que la regulación laboral vaya adaptándose a las nuevas tendencias que imponen el uso de la tecnología como medio para eficientizar recursos humanos o económicos. De igual forma, es necesario que, ante el avance imparable de la automatización en las profesiones, la educación se actualice a programas más aptos a las circunstancias, insertar materias sobre informática, programación y sistemas computacionales en los planes de estudio y se prepare a los estudiantes y futuros trabajadores en un contexto de automatización laboral, uso de la inteligencia artificial y capacitación constante.

Referencias

- Álvarez, L. (2014). *La industria automotriz a veinte años del Tratado de Libre Comercio de América del Norte. Evaluación y perspectivas*. Obtenido de [archivos.juridicas.unam.mx:
https://archivos.juridicas.unam.mx/www/bjv/libros/8/3795/13.pdf](https://archivos.juridicas.unam.mx/www/bjv/libros/8/3795/13.pdf)
- Arntz, M. T. (2016). The Risk of Automation for Jobs in OECD Countries: A Comparative Analysis. *OECD Social, Employment and Migration Working Papers*, 1-35.
- Autor, D. (2015). Why Are There Still So Many Jobs? The History and Future of Workplace Automation. *Journal of Economic Perspectives*, 3-30.
- Balassa, B. (1983). La política de Comercio Exterior de México. *Comercio Exterior*, vol. 33, n3, 210-222.
- Barro, S. (2017). Automatización inteligente. *Robotlución. El futuro del trabajo en la integración 4.0 de América Latina*, 290-303.
- Botero, D. (Junio de 2020). Automatización y género ¿Es la automatización laboral un factor que profundiza o reduce la inequidad de género? El caso de la industria manufacturera en México a 2035. *Automatización y género ¿Es la automatización laboral un factor que profundiza o reduce la inequidad de género? El caso de la industria manufacturera en México a 2035*. Ciudad de México, México: Escuela de gobierno y transformación pública.
- Botín, A. (2016). Prólogo. En K. Schwab, *La cuarta revolución industrial*. DEBATE.
- Bracamonte, Á. (2019). FORD HERMOSILLO: UN CASO ATÍPICO EN EL SECTOR AUTOMOTOR MEXICANO. *revistacomercioexterior*.
- Bracamontes, A., & Contreras, O. (2011). *Ciencia, tecnología e innovación para el desarrollo económico*. Hermosillo: El Colegio de Sonora.
- Bretón, G. M. (2011). La industria automotriz y el fomento a las cadenas productivas en Sonora: el caso de la Ford en Hermosillo. *Economía, Sociedad y Territorio*, 161-195.
- Cabral, R., & González, F. (2014). Gasto en Investigación y desarrollo y productividad en la industria manufacturera mexicana. *Estudios económicos*, 27-55.
- Calderón, C. (2012). Crecimiento económico y política industrial en México. Problemas del desarrollo. *Revista problemas de desarrollo*, 125-154.

- Cantera. (2019). *www.eluniversal.com.mx*. Obtenido de *www.eluniversal.com.mx*:
<https://www.eluniversal.com.mx/cartera/ford-traslada-produccion-de-espana-hermosillo>
- Carbajal. (2016). La manufactura y la industria automotriz en cuatro regiones de México. Un análisis de su dinámica de crecimiento, 1980-2014. *Economía, teoría y práctica*, 36-66.
- Cárabajal, S. Y. (2016). La manufactura y la industria automotriz en cuatro regiones de México. Un análisis de su dinámica de crecimiento, 1980-2014. *Economía: Teoría y Práctica • Nueva Época, número 45*, 33-66.
- Carbajal, Y. (2019). Industria automotriz y su importancia en la región del T-MEC. *ECONOMÍA ACTUAL*, 25-29.
- Casas, J. (2003). La encuesta como técnica de investigación. Elaboración de cuestionarios y tratamiento estadístico de los datos (I. *Aten primaria*, 527-538.
- Castellanos, J. (2016). Industria automotriz y TLCAN: Las empresas estadounidenses. *Revista Ola Financiera Vol 9, No25*, 128-163.
- CENTER, F. M. (2016). Obtenido de <https://media.ford.com/content/fordmedia/fna/mx/es/news/2016/11/22/la-planta-de-ford-en-hermosillo--de-treinta-y-mas-atractiva-que-.html>
- CEPAL. (20 de Julio de 2020). *www.repositorio.cepal.org/*. Obtenido de REESTRUCTURACION Y DESARROLLO DE LA INDUSTRIA AUTOMOTRIZ MEXICANA EN LOS AÑOS OCHENTA: EVOLUCION Y PERSPECTIVAS: https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/9324/S9200522_en.pdf
- CESOP. (6 de Mayo de 2020). *CENTRO DE ESTUDIOS SOCIALES Y DE OPINIÓN PÚBLICA*. Obtenido de CENTRO DE ESTUDIOS SOCIALES Y DE OPINIÓN PÚBLICA: <http://www5.diputados.gob.mx/index.php/camara/Centros-de-Estudio/CESOP/Novedades/Opinion-publica-en-contexto.-Tratado-entre-Mexico-Estados-Unidos-y-Canada-T-MEC>
- Chen, C.-Y. (1990). *Economía laboral contemporánea Teorías y políticas* . Caracas : Academia nacional de ciencias económicas.

- Contreras, O., & Carrillo, J. (2007). Redes de Producción Global y Aprendizaje Local: El caso de Ford en Hermosillo, México. *Mercados y Negocios: Revista de Investigación y Análisis N°.* 16, 5-28.
- De la Rosa, J. R. (2012). La sustitución de importaciones, la apertura comercial y el desarrollo de la economía mexicana. *Comercio Exterior*, 38-50.
- Derby, S. (2005). *Design of Automatic Machinery*. Dekken.
- Derry, T., & Williams, T. (1977). *Historia de la Tecnología. Desde la antigüedad hasta 1750*. Madrid: Siglo XXI Editores.
- Durazo, M. (MARZO de 2018). FACTORES QUE CONTRIBUYEN A LA COMPETITIVIDAD DE LAS PYMES DEL SECTOR AUTOMOTRIZ EN EL ESTADO DE SONORA”. *FACTORES QUE CONTRIBUYEN A LA COMPETITIVIDAD DE LAS PYMES DEL SECTOR AUTOMOTRIZ EN EL ESTADO DE SONORA*. Monterrey, Nuevo León, México: UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN .
- Economía, S. d. (15 de julio de 2020). *SECRETARIA DE ECONOMIA*. Obtenido de SECRETARIA DE ECONOMIA: https://www.economia.gob.mx/files/comunidad_negocios/industria_comercio/Monografia_Industria_Automotriz_MARZO_2012.pdf
- Escudero, C. (2018). *Técnicas y Métodos cualitativos para la investigación científica*. Machala Ecuador: UTMACH.
- Fernández, A. (15 de junio de 2005). Explicando las exportaciones mexicanas de la industria automotriz. Un análisis de series de tiempo. *Explicando las exportaciones mexicanas de la industria automotriz. Un análisis de series de tiempo*. Cholula, Puebla, México: Universidad de las Américas Puebla. Obtenido de http://catarina.udlap.mx/u_dl_a/tales/documentos/mec/fernandez_d_ao/capitulo2.pdf
- Freysenet, M. (2007). *La production automobile mondiale, des quatre continents et des principaux pays constructeurs, 1898-2012*. Obtenido de <http://freysenet.com/>: <http://freysenet.com/?q=node/367>
- Freysenet, M. (2011). Los inicios de la segunda revolución del automóvil. Estrategia de empresas y políticas públicas. En O. F. Contreras Montellano, *Ciencia, tecnología e*

- innovación para el desarrollo económico* (págs. 299-323). Hermosillo: El Colegio de Sonora, Coecyt.
- García, A. (1993). Cambio tecnológico y desempleo. *Economía y sociología del trabajo* 19, 47-63.
- Godínez, J. A. (1990). El cambio tecnológico en la industria maquiladora de exportación en México: un enfoque metodológico. *Estudios Fronterizos*, 9-31.
- González, L. (14 de Julio de 2020). *www.eleconomista.com.mx*. Obtenido de *www.eleconomista.com.mx*: <https://www.eleconomista.com.mx/empresas/Ford-producira-su-SUV-Bronco-en-Hermosillo-20200714-0004.html>
- González, L. M. (20 de julio de 2017). En riesgo, 52% de empleos en México por robots y automatización. *EL ECONOMISTA*.
- Grinberg, N. (Julio de 2011). Transformations in the Korean and Brazilian Processes of Capitalist Development between the Mid-1950s and the Mid-2000s the Political Economy of Late Industrialisation. *Transformations in the Korean and Brazilian Processes of Capitalist*. Londres , Inglaterra: The London School of Economics and Political Science.
- Guillén, H. (2013). *Mexico: de la sustitución de importaciones al nuevo modelo economico*. Bancomext.
- Harari, I. (2011). *Evolución y transformación del proceso de trabajo en la industria automotriz entre 1952 y 197*. Buenos Aires: Universidad de Buenos Aires.
- Heijs, J. (2012). *Impacto de la innovación sobre el empleo y el mercado laboral: Efectos cualitativos y cuantitativos*. Madrid: Instituto de Análisis Industrial y Financiero.
- Hernández, R., & Fernández, C. (2014). *Metodología de la investigación 6ta edicion*. México: McGRAW-HILL.
- Hobsbawm, E. (2003). *En torno a los orígenes de la revolución industrial*. Madrid: Siglo XXI Editores.
- Hounshell. (2000). *Automation, Transfer Machinery, and Mass Production in the US Automobile Industry in the Post-World War II Era*.
- Howitt, P. A. (1994). Growth and Unemployment . *The Review of Economic Studies*, 477-494.

- Hualde, A. A. (2003). *Aprendizaje e industria maquiladora. Análisis de las maquiladoras de la frontera del norte de México*. Boletín Cinterfor: Boletín Técnico Interamericano de Formación Profesional.
- INEGI. (2019). *www.inegi.org.mx*. Obtenido de *www.inegi.org.mx*: https://www.inegi.org.mx/saladeprensa/boletines/2016/especiales/especiales2016_07_0
- INEGI. (12 de Marzo de 2020). *cuentame.inegi.org.mx*. Obtenido de *cuentame.inegi.org.mx*: <http://cuentame.inegi.org.mx/glosario/hipertexto/textiles.htm>
- infopl. (2016). *www.infopl.net*. Obtenido de *www.infopl.net*: <https://www.infopl.net/actualidad-industrial/item/103430-mexico-crece-automatizacion-robotica>
- Iñigo, J. (2007). *Conocer el capital hoy: usar críticamente El Capital*. Buenos Aires: Imago Mundi.
- Jenkins. (1984). *Engines of Development?: Transnational Corporations and the Latin American Motor Industry*. Buenos Aires: Centro de Economía Transnacional, Instituto para América Latina.
- Jenkins, R. (1977). *Dependent Industrialization in Latin America : The Automotive Industry in Argentina, Chile, and Mexico*. New York: Praeger Publishers.
- Keynes, J. (1930). Posibilidades económicas para nuestros nietos . *Posibilidades económicas para nuestros nietos* , (pág. 3). Madrid.
- Keynes, J. (1963). *Essays in Persuasion*. New York : Norton & Co. .
- Keynes, J. (1965). *The general theory of employment, interest and money*. Londres: Fondo de cultura económica.
- Kiziryán, M. (2020). *www.economipedia.com*. Obtenido de *www.economipedia.com*: <https://economipedia.com/definiciones/bienes-de-consumo.html>
- Lahera, A. S. (2019). Digitalización, robotización, trabajo y vida: cartografías, debates y prácticas. *Cuadernos de relaciones laborales Vol. 37, N° 2*, 249-273.
- Lara, B., & Velásquez, L. (2007). Especialización económica en Sonora. Características y retos al inicio del nuevo milenio. *Región y sociedad Vol.19*, 27-49.

- Levaggi, V. (9 de Agosto de 2004). *www.ilo.org/*. Obtenido de *www.ilo.org/*:
[https://www.ilo.org/americas/sala-de-prensa/WCMS_LIM_653_SP/lang--
 es/index.htm](https://www.ilo.org/americas/sala-de-prensa/WCMS_LIM_653_SP/lang-es/index.htm)
- LOFAC. (23 de Marzo de 2016). *LOFAC Comercio Exterior*. Obtenido de
<http://lofac.com.mx/importancia-de-la-industria-manufacturera-en-mexico/>
<http://lofac.com.mx/importancia-de-la-industria-manufacturera-en-mexico/>
- López, J. A. (2017). Salarios, desempleo y productividad laboral. *Ensayos Revista de Economía vol.36 no.2*, 185-228.
- Mankiw, G. N. (2010). *Macroeconomía*. Bruselas : De Boeck.
- Mendoza, J. (2011). El impacto de la crisis automotriz de EUA en el subsector automóviles y camiones de México. *Economía mexicana. Nueva época*, 281-309.
- Mendoza, J. (2011). La crisis de la industria automotriz en México en el marco de la integración económica con Estados Unidos. *Economía UNAM*, 55-73.
- Mira, W., & Hill, F. E. (2011). *American Business Abroad: Ford on Six Continents*. Cambridge University Press.
- Mundinteractivos, S. (01 de 07 de 2020). *La población urbana superará a la rural en 2008 por primera vez en la historia*. Obtenido de *www.elmundo.es*:
<https://www.elmundo.es/elmundo/2007/09/05/internacional/1188986443.html%23:~:text=MADRID.,a%2520la%2520%2522revoluci%25C3%25B3n%2520urbana%2522.#:~:text=MADRID.%2D%20La%20poblaci%25C3%25B3n%20urbana%20superar%25C3%A1,a%20la%20%22revoluci%25C3%B3n%20urbana%22>.
- Navarrete, R., & Fernández, J. (1988). Determinantes del crecimiento del empleo en la industria maquiladora de exportación en México. *Estudios Fronterizos*, 39-60.
- Osborne, C. B. (2017). The future of employment: How susceptible are jobs to computerisation? *Technological Forecasting and Social Change* 114, 254-280.
- Pagés, C., & Ripani, L. (2017). El empleo en la Cuarta Revolución Industrial. *Robotlución. El futuro del trabajo en la integración 4.0 de América Latina.*, 266-277.
- Penagos, M. (1 de Enero de 2016). DESARROLLO E INNOVACIÓN TECNOLÓGICA Y SUS EFECTOS FRENTE AL DESEMPLEO EN LA CIUDAD DE BOGOTÁ, 2000-2015. *DESARROLLO E INNOVACIÓN TECNOLÓGICA Y SUS EFECTOS FRENTE*

- AL DESEMPLEO EN LA CIUDAD DE BOGOTÁ, 2000-2015*. Bogotá, Bogotá, Colombia: Universidad La Salle.
- Peralvillo, M. (7 de Julio de 2020). *De la automatización a la inteligencia artificial en la fabricación de autos*. Obtenido de Alianza Automotriz: <https://alianzaautomotriz.com/de-la-automatizacion-a-la-inteligencia-artificial-en-la-fabricacion-de-autos/>
- Promexico. (Diciembre de 2018). *Empleabilidad y nuevos modelos de oportunidad laboral para México*. Obtenido de ethic.com: <http://ethic.com.mx/docs/estudios/Empleabilidad-nuevos-modelos-oportunidad-laboral-Mexico.pdf>
- Pugliese, E. (2000). Qué es el desempleo. *política y sociedad* 34, 59-68.
- QCG. (27 de Noviembre de 2019). *Estructura de la industria automotriz*. Obtenido de <http://qcgpreciosdetransferencia.com/>: <http://qcgpreciosdetransferencia.com/Industrias/Automotriz/Estructura-de-laIndustria-Automotriz>
- Quilmes, U. N. (1996). La innovación tecnológica: definiciones y elementos de base . *Redes*, vol. 3, núm. 6, 131-175.
- Ramírez, J. C. (1988). Sonora En El Nuevo Proyecto Expansionista De Estados Unidos: Las Maquiladoras De Exportación y La Ford Motor Co. *Estudios Demográficos y Urbanos*, vol. 3, no. 3, 425-452.
- Rifkin, J. (1996). *El fin del trabajo. Nuevas teconologías contra puestos de trabajo: el nacimiento de una nueva era*. Barcelona: Paidós.
- Rifkin, J. (1996). *El fin del trabajo. Nuevas teconologías contra puestos de trabajo: el nacimiento de una nueva era*. Barcelona: Paidós.
- Rivera, M. A. (2009). México en la Economía Global: Reinserción Aprendizaje. *Problemas del Desarrollo. Revista Latinoamericana de Economía*, vol. 32, núm. 127, 75-105.
- Rosa, J. (2012). La sustitución de importaciones, la apertura comercial y el desarrollo de la economía mexicana. *Comercio Exterior*, 38-50.
- Ruiz, C. (19 de junio de 2020). *Desarrollo y estructura de la industria automotriz en México*. Obtenido de Fundación Friedrich Ebert en México: <https://library.fes.de/pdf-files/bueros/mexiko/13016.pdf>

- Ruiz, M., & Mandado, E. (1989). *La innovación tecnológica y su gestión*. Barcelona: Marcombo.
- Sáez, F. F. (2012). Cambio tecnológico, empleo y desempleo. *Areas: Revista internacional de las ciencias sociales* 18, 91-100.
- Salas, L. y. (2009). INVESTIGACIÓN CUALITATIVA EN ADMINISTRACIÓN. *QUALITATIVE RESEARCH IN BUSINESS STUDIES*, 128-145.
- Sánchez, I. (2010). Industria manufacturera y crecimiento económico en la frontera norte de México. *Región y sociedad*, 22(49), 45-89.
- Schwab, K. (2016). *La cuarta revolución industrial*. DEBATE.
- SEGOB. (31 de 12 de 2003). *Diario Oficial de la Federación*. Obtenido de www.dof.gob.mx: http://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=686062&fecha=31/12/2003
- Silva Miller, O. (5 de Abril de 2020). Planeación del lanzamiento de un nuevo modelo automotriz. *Planeación del lanzamiento de un nuevo modelo automotriz*. Hermosillo, Sonora, México: Tesis de Licenciatura Universidad de Sonora.
- Smith, A. (2004). *Investigación sobre la naturaleza y causa de la riqueza de las naciones*. México : Fondo de Cultura Económica .
- Verkoren, O., & Hoenderdos, W. (1988). La política industrial en México y la industrialización en la zona fronteriza del norte de México. *Estudios Fronterizos.*, 17-38.
- Vicencio, A. M. (2007). La industria automotriz en México. Antecedentes, situación actual y perspectivas. *Contaduría y Administración n. 221*, 211-248.
- Vlasic, B. (5 de octubre de 2017). *www.nytimes.com*. Obtenido de [www.nytimes.com](https://www.nytimes.com/es/2017/10/05/espanol/general-motors-solo-fabricara-autos-electricos-a-partir-de-2023.html): <https://www.nytimes.com/es/2017/10/05/espanol/general-motors-solo-fabricara-autos-electricos-a-partir-de-2023.html>
- White, L. J. (1971). *The Automobile Industry since 1945*. Cambridge: Harvard University Press.

Anexos

Guion de encuesta dirigida a trabajadores de la empresa Ford



"El saber de mis hijos
hará mi grandeza"

Universidad de Sonora Maestría en integración económica



Fecha: ____/____/____

OBJETIVO: Conocer el impacto de la tecnología en los procesos productivos de la empresa, así como su interacción del trabajador con ella.

Parte 1. Temporalidad y condiciones laborales.

1. ¿Cuál es tu género?

Femenino Masculino Preferiría no contestar

2. ¿Cuál es su edad?

3. ¿Nivel de escolaridad?

Primaria Universidad
 Secundaria Posgrado
 Preparatoria

4. ¿Tiempo laborando en la empresa Ford?

Menos de un año 11 a 15 años
 1-5 años 16 a 20 años
 6 – 10 años Más de 20 años

5. ¿Cuál es el puesto que ocupa en la empresa?
- Técnico en producción Gerente
- Técnico en Mantenimiento Jefe de grupo
6. ¿Cuántas horas a la semana trabaja?
- Menos de 35 horas Entre 45 y 50 horas
- 40 horas Mas de 50 horas
7. ¿Trabaja las mismas horas a la semana que cuando inició a laborar en la empresa?
- Si No
8. ¿En qué área labora usted actualmente?
- Departamento de estampado
- Departamento de carrocería
- Departamento de pintura
- Departamento de ensamble final
- Departamento de control de calidad
- Departamento de planeación y logística de materiales
- Proveedores
- Otro: _____
9. ¿Ha trabajado en alguna otra área? ¿Qué área?
- Si No
- Departamento de estampado
- Departamento de carrocería
- Departamento de pintura
- Departamento de ensamble final
- Departamento de control de calidad

- Departamento de planeación y logística de materiales
- Proveedores
- Otro: _____

10. ¿Cuántos turnos hay actualmente en tu área?

- Un turno
- Dos turnos
- Tres turnos

11. ¿En qué turno laboras actualmente?

- Matutino
- Vespertino
- Nocturno

12. ¿Qué tan seguido se contrata personal en el área que labora?

- Nunca
- Poco seguido
- Seguido
- Muy seguido

13. Desde que usted trabaja en la empresa. ¿El número de trabajadores?

- Ha incrementado
- Se ha mantenido
- Ha disminuido

14. La implementación de nueva maquinaria ¿ha disminuido el nivel de trabajadores en tu área?

- Si
- No

Parte 2. Condiciones entre trabajador y empresa.

15. ¿Qué tan capacitado se siente usted para el uso de maquinaria y equipo en su trabajo?

- Nada
- Poco
- Mucho
- Demasiado

16. ¿Cómo considera la cantidad de capacitación que usted recibe?

- Nada
- Poco
- Mucho
- Demasiado

17. ¿Alguna de estas capacitaciones ha sido para el uso adecuado y mejor manejo de nueva maquinaria y equipo?
 Si No
18. ¿Cuenta con alguna certificación para el manejo de maquinaria o equipo?
 Si No
19. ¿Considera que la interacción con maquinarias en el proceso producción es seguro?
 Nada Poco Mucho Demasiado
20. ¿Usted ha sido víctima o presenciado algún tipo de accidente por descontrol involuntario de alguna maquina?
 Si No
21. ¿La implementación de nueva tecnología ha generado conflictos laborales o algún tipo de inconformidad laboral?
 Si No
22. ¿Pertenece usted algún gremio de trabajadores, o algún sindicato?
 Si No

Parte 3. Expectativas de su puesto de trabajo

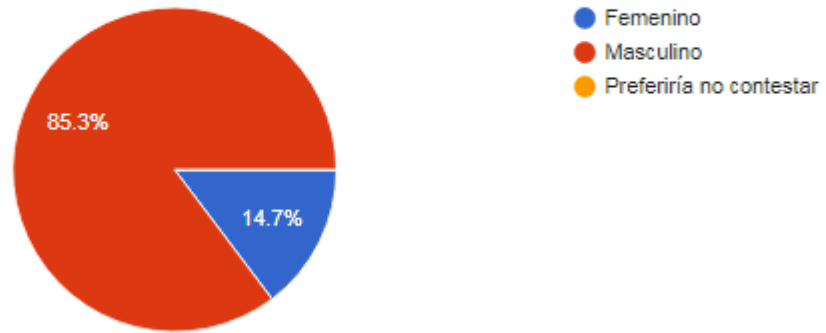
23. ¿El uso de nuevas herramientas ha facilitado su trabajo?
 Nada Poco Mucho Demasiado
24. ¿La implementación de nueva tecnología en el área de trabajo, que tanto le ha impactado en su productividad?
 Nada Poco Mucho Demasiado

25. En el hipotético caso de que su puesto de trabajo sea remplazado por una maquina ¿se siente capacitado para ser ocupado en otro tipo de empleo?
 Si No
26. ¿En qué tipo de empleo?
 Auto empleo Sector servicios
 Mismo sector manufacturero Otro: _____
27. Desde que trabaja en su área. ¿Se ha implementado nueva tecnología?(Maquinaria, Robots)
 Si No
28. ¿Con que frecuencia se agrega nueva maquinaria en el proceso productivo?
 Nada Poco Mucho Demasiado
29. ¿Qué tan necesarias cree que han sido estas máquinas?
 Nada Poco Mucho Demasiado
30. En una escala del 1 al 10, donde 1 es nada reemplazable y 10 es demasiado reemplazable. ¿Qué tan reemplazable crees que es supuesto de trabajo por una máquina/robot?
 1 6
 2 7
 3 8
 4 9
 5 10

31. ¿Qué porcentaje del proceso de su trabajo considera que esta automatizado?
- 10% 60%
- 20% 70%
- 30% 80%
- 40% 90%
- 50% 100%
32. ¿En qué departamento considera más vulnerable en desaparecer la mano de obra?
- Departamento de estampado
- Departamento de carrocería
- Departamento de pintura
- Departamento de ensamble final
- Departamento de control de calidad
- Departamento de planeación y logística de materiales
- Proveedores
33. ¿Considera usted que en un futuro, los robots desplacen en su totalidad la fuerza laboral humana en los procesos productivos de la empresa en que la que labora?
- Si No Tal vez
34. ¿Considera necesario la intervención del gobierno con políticas laborales, ante esta problemática?
- Nada necesario Necesario
- Poco necesario Muy necesario
35. Gracias por su participación, es muy importante la información proporcionada. Si gusta dar algún comentario extra

Gráfica 1 Género

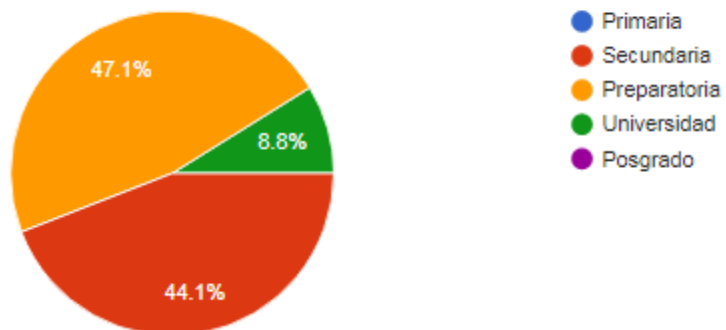
¿Cuál es tu género?



Fuente: elaboración propia con información recolectada vía encuesta.

Gráfico 2. Escolaridad

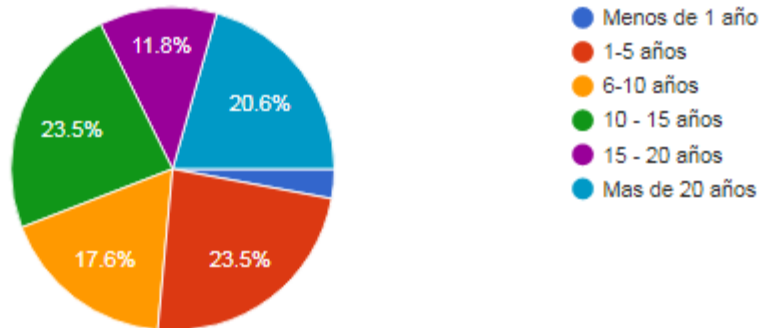
¿Nivel de escolaridad?



Fuente: elaboración propia con información recolectada vía encuesta.

Gráfico 3. Tiempo laborando en FORD

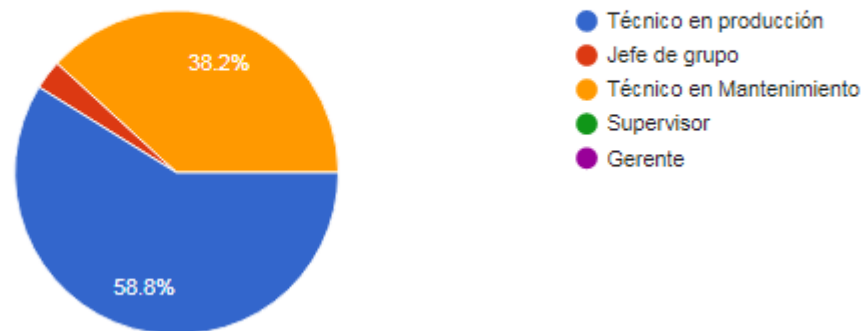
¿Tiempo laborando en la empresa Ford?



Fuente: elaboración propia con información recolectada vía encuesta.

Gráfico 4. Puesto en que laboran

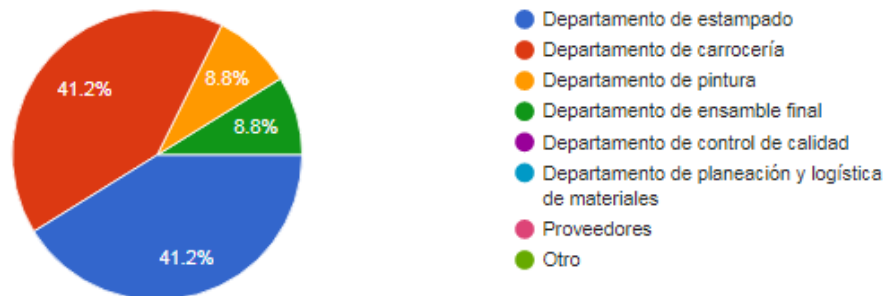
¿Cuál es el puesto que ocupa en la empresa?



Fuente: elaboración propia con información recolectada vía encuesta.

Gráfico 5. Departamento en el que labora

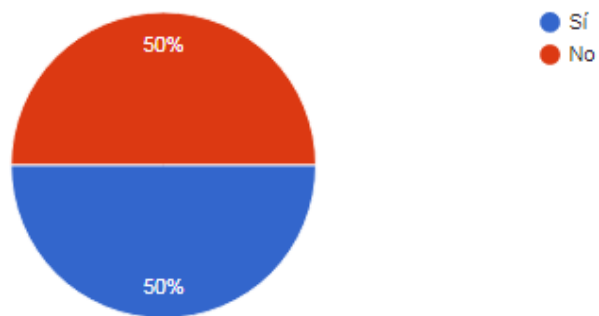
¿En qué área labora usted actualmente?



Fuente: elaboración propia con información recolectada vía encuesta.

Gráfico 6. Percepción al nivel de empleo respecto a nueva maquinaria

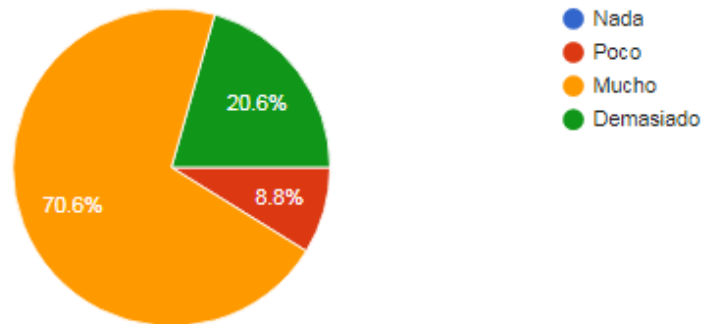
La implementación de nueva maquinaria ¿ha disminuido el número de trabajadores en tu área?



Fuente: elaboración propia con información recolectada vía encuesta.

Gráfico 7. Seguridad laboral

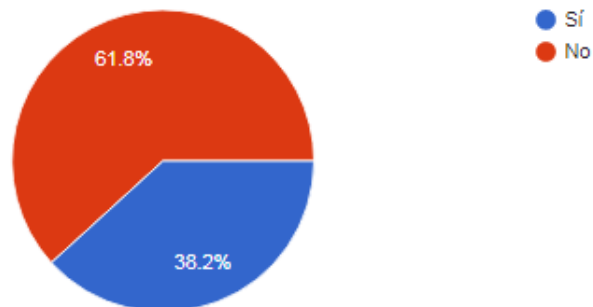
¿Considera que la interacción con maquinarias en el proceso producción es seguro?



Fuente: elaboración propia con información recolectada vía encuesta.

Gráfico 8. Accidentes laborales

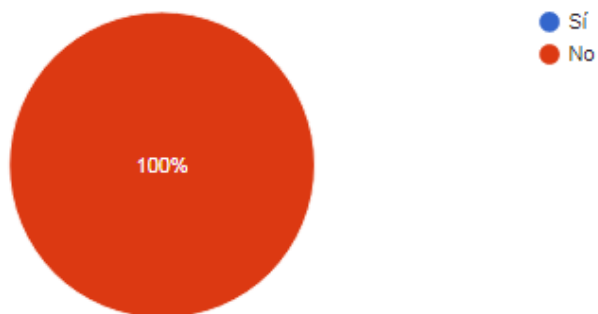
¿Usted ha sido víctima o presenciado algún tipo de accidente por descontrol involuntario de alguna maquina?



Fuente: elaboración propia con información recolectada vía encuesta.

Gráfico 9. Conflictos laborales

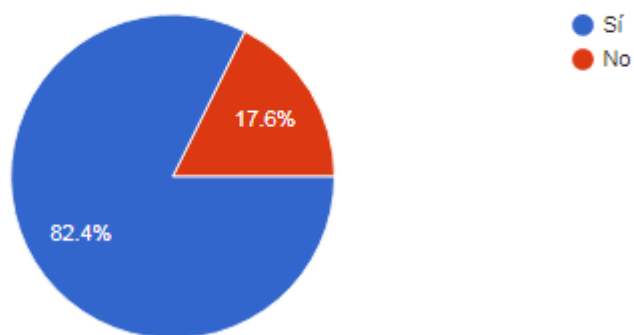
¿La implementación de nueva tecnología ha generado conflictos laborales o algún tipo de inconformidad laboral?



Fuente: elaboración propia con información recolectada vía encuesta.

Gráfico 10. Pertenencia a sindicato.

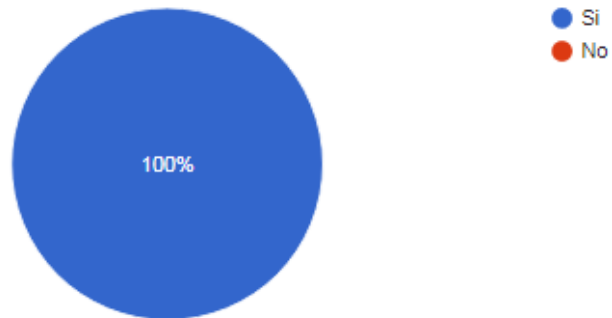
¿Pertenece usted algún gremio de trabajadores, o algún sindicato?



Fuente: elaboración propia con información recolectada vía encuesta.

Gráfico 11. Reemplazo laboral

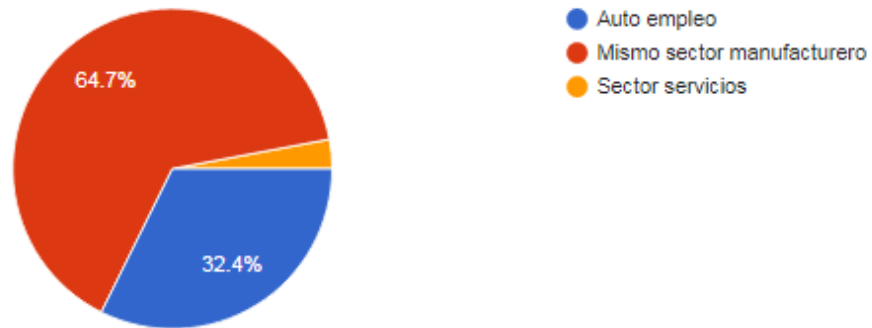
En el hipotético caso de que su puesto de trabajo sea reemplazado por una maquina ¿se siente capacitado para ser ocupado en otro tipo de empleo?



Fuente: elaboración propia con información recolectada vía encuesta.

Gráfico 12. Tipo de empleo

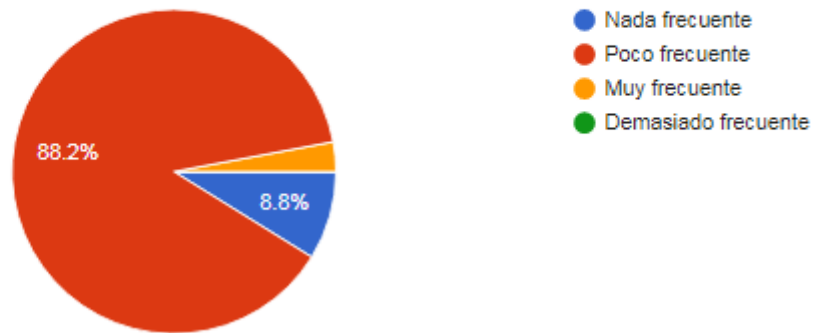
¿En qué tipo de empleo?



Fuente: elaboración propia con información recolectada vía encuesta.

Gráfico 13. Maquinaria nueva

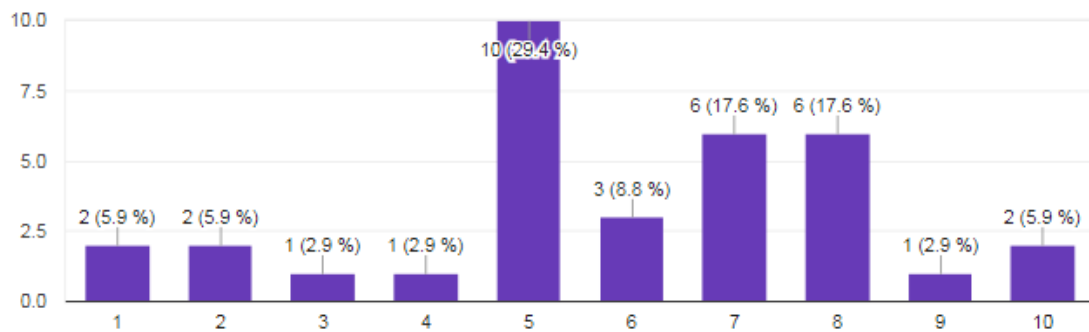
¿Con que frecuencia se agrega nueva maquinaria en el proceso productivo?



Fuente: elaboración propia con información recolectada vía encuesta.

Gráfico 14. Percepción de reemplazo

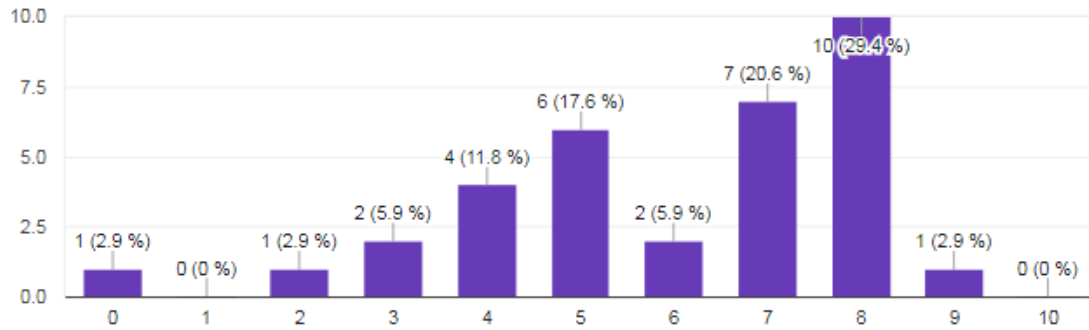
En una escala del 1 al 10, donde 1 es nada reemplazable y 10 es demasiado reemplazable.
¿Qué tan reemplazable crees que es supuesto de trabajo por una máquina/robot?



Fuente: elaboración propia con información recolectada vía encuesta.

Gráfico 15. Percepción de automatización

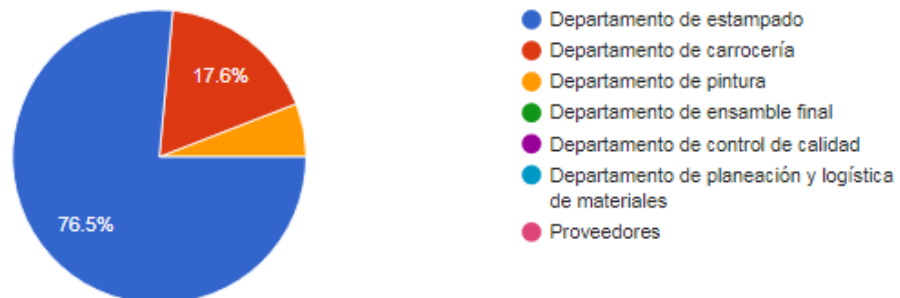
¿Qué porcentaje del proceso de su trabajo considera que esta automatizado?



Fuente: elaboración propia con información recolectada vía encuesta.

Gráfico 16. Departamento vulnerable

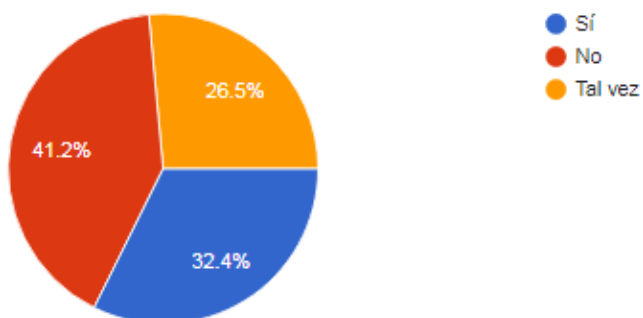
¿En que departamento considera mas vulnerable en desaparecer la mano de obra?



Fuente: elaboración propia con información recolectada vía encuesta.

Gráfico 17. Desplazamiento total

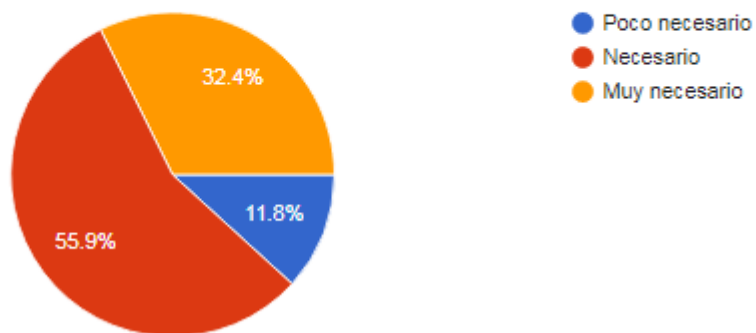
¿Considera usted que en un futuro, los robots desplacen en su totalidad la fuerza laboral humana en los procesos productivos de la empresa en la que labora?



Fuente: elaboración propia con información recolectada vía encuesta.

Gráfico 18. Intervención de gobierno

¿Considera necesario la intervención del gobierno con políticas laborales, ante esta problemática?



Fuente: elaboración propia con información recolectada vía encuesta.

Guion de entrevista dirigida a trabajadores de la empresa Ford



"El saber de mis hijos
hará mi grandeza"

Universidad de Sonora Maestría en integración económica



Fecha: ____/____/____

Nombre: Rodolfo Contreras Acosta

OBJETIVO: Conocer el impacto de la tecnología en los procesos productivos de la empresa, así como su interacción del trabajador con ella.

¿Cuál es su nombre?

Rodolfo Contreras

¿En dónde trabaja?

Empresa Ford

¿Cuánto tiempo tiene trabajando en la empresa Ford?

Tengo 20 años entre en julio del 1999

¿Cuál es su nivel de escolaridad?

Pues estuve estudiando la carrera, pero pues hasta ahí nomás llegué, y ya me dediqué a trabajar.

¿Usted cuenta con un contrato con la empresa Ford?

Si contrato base

¿Cuántas horas trabaja usted a la semana?

Estamos trabajando, creo que mi contrato son 45 horas semanales de lunes a viernes ya tengo un año y medio.

¿Y usted entro trabajando con el mismo horario, cuando usted entro a trabajar?

Empezamos con el mismo horario en 1999

¿Sigue manteniendo el mismo horario?

Lo que pasa que en el 2005 con el lanzamiento del CR3 que es el fusion, se cambió, se abrió un tercer turno en el 2005 que se dio por finalizado en el 2017 quedando 2 turnos.

¿Del 2005 al 2017 se trabajó con 3 turnos?

Con 3 turnos

¿Y en el 2017 se acabó?

Hasta ahorita tenemos 2 turnos

¿Qué turno fue el que cerraron?

El tercero, era de noche, trabajábamos de 9:30 pm a 6:00 am

Y ahora con la nueva camioneta que se va incorporar a la producción aquí en Hermosillo ¿no van a cambiar?

Si un nuevo auto

¿Y se va abrir un tercer turno no sabe no le han dicho nada?

Ahorita no, no hay mucho manejo de información.

¿No dan información?

No hay información

¿En qué área es la que labora ahí en la planta?

Estoy en el departamento de ensamble final en el área de secuenciado

¿Qué es lo que hace?

Pues ahí ahorita, estamos manejando las “door claim” de Lincoln

¿Y qué es lo que hace?

Ahí es, es una lista que se le da a Lincoln no nada más a Lincoln ahí puede ver las opciones de color y todo eso y se tiene que escanear para que no haya equivocaciones y todo eso y los tanques de gasolina.

Tengo que imprimir un papel, tengo mi clave, tengo mi usuario para entrar al sistema, al scanner, para que no haya problemas, que otro haga su trabajo es para llevar un control.

¿Y ese trabajo usted con qué frecuencia lo hace?

Diario

¿Con que frecuencia o con que repetición lo hace?

En todos los carros que se produzcan.

¿Usted cuantos autos puede llegar a trabajar por turno?

Pues estamos dos personas estamos sacando 550 autos.

¿Por turno?

Si, por turno, 1100 autos por día

¿Y por turno trabajan dos personas o es solo una persona por turno?

Por turno estamos dos personas en el área ahí donde estamos

¿Qué tanto seguido se contrata personal en su área?

Pues ahorita como no hay contrataciones masivas, si hay contrataciones, pero ahorita muy poco.

¿Qué tan seguido lo mueven a otra área?

Ahorita el trabajo rotativo se maneja de 6 a 1 año más o menos, a dé cuenta yo tengo desde diciembre probablemente me cambien después de las vacaciones otra vez en diciembre, pero no más de 1 año nos dejan ahí.

¿Y cómo que otra sección le ha tocado trabajar u otras áreas?

Pues trabaje en mofles estábamos 2 personas, pero como metieron un brazo un robot ahí, pues ya quitaron una persona y dejaron a uno, estábamos 2, estábamos 4 pero eliminaron a 2 y dejaron a 2.

¿Por la injerencia de la máquina o del robot?

Ándale si

¿Usted usa alguna maquina en especial para el trabajo?

Las eh usado

¿Usted qué tan capacitado se siente para el uso de la maquinaria y equipo de su trabajo?

Llevamos un entrenamiento para usar esa máquina, ya sea un robot o brazo ¿cómo se llama? de esos brazos así que tienen unos botones y ya agarran piezas y las poder acomodarlas, no recuerdo como se llaman. Si llevamos entrenamiento.

¿Se siente capacitado usted para el trabajo que usted realiza?

Si, si me siento capacitado

¿Con que frecuencia recibe usted capacitación?

Cada vez que me cambian de área recibo una capacitación por el mismo personal del área está entrenado y está certificado.

¿Repite áreas usted? Es decir, en el 2014 laboro en un área y en el 2017 regresa a laborar en la misma área

No me ha tocado fíjate, ya esa área la dejo y ya, nos ha tocado en casos de emergencias por falta de personal o x si, si me cambian a esa área, pero como auxiliar.

Por ejemplo, ahorita me mencionas que posiblemente para después de vacaciones de diciembre usted se cambie de área ¿verdad?

Me cambien de área

¿Tiene en mente o alguna idea a que sección puede ser cambiado usted?

Pues muchas veces nos mandan a un área y si esa área no nos convence por cansancio por el tiempo que tenemos laborando pues si nos mandan a otra área y si no rotan.

¿Tienen injerencia sobre el área al que pueda ir?

Si

¿Cuándo usted lo capacitan es para que la maquinaria se opere mejor?

Pues realmente no, no porque lo mío más bien es técnico, a dé cuenta para que la maquinaria opere mejor hay otro personal que se llama personal de mantenimiento que es para que el equipo funcione mejor, por ejemplo, que, si yo agarro una máquina o un brazo x, entonces si a mí no me está convenciendo porque levanto mucho la mano o porque algo muy repetitivo, se le dice al personal de mantenimiento para ver que mejora se hace.

¿Para que la maquina opere de una mejor manera, con una interacción más fácil para el operador?

A si es

¿Y cuenta usted con alguna certificación para manejo de maquinaria o equipo?

Pues nos certifican siendo creo que 200 o 400 operaciones. Para certificarnos ahí no, nos ponen ahí hay un formato donde si te, te ponen técnico certificado y ponen entrenador y que el certifica.

¿Desde qué inicio a trabajar en Ford llego a esa área

Yo en el 1999 entre a carrocería, de ahí me fui a ensamble en el 2005.

¿Desde 1999 que usted entro a trabajar a Ford, se ha incorporado mucha maquinaria nueva?

Si mucha, si, por ejemplo, había áreas donde si laborábamos 4, 5 personas y ahora hay 2.

¿Cuándo hay más personal en el 1999 o ahorita?

Ahorita creo que hay más pero también se está produciendo más.

¿La cantidad de mano de obra que se usó en el 1999, es la misma que se usa ahora para producir un carro?

No, si ha bajado, no tengo idea de cuantos, pero si ha disminuido.

¿Si reconoce una disminución de mano de obra por injerencia de robots?

Si, por lo regular de 10, vamos a poner que, antes 10 ahorita 7 por decir a si digamos ¿Y en robots?

En robots si habido un aumento. Supongamos antes se usaba una maquina ahora tres máquinas. En carrocería hace 14 años que yo la deje si he pasado por el área de carrocería y si hay mucho robot en comparación cuando yo estuve en 1999.

Y en tiempos ¿de 1999 y ahora, se produce más rápido, antes o ahora, o es igual?

No ahora es más rápido, si antes se producían creo que, en un minuto y veinte segundos, 80 o 70 segundos y ahorita estamos en 54 segundos, son 70 carros por hora, pero normalmente andamos en 65.

¿Usted cree que en algún momento su puesto de trabajo o la operación que usted hace pueda ser remplazada por una maquina o un robot?

Si puede ser remplazada, o por lo menos, si estamos dos reducirlo a 1, haciendo el trabajo de supervisión de la máquina para que trabaje bien.

¿Y usted que área en su percepción, considera que el 100% de la operación va ser automatizada?

Pues la verdad el área de carrocería.

Hablando con sus compañeros trabajadores, se han preocupado por la llegada de una maquina nueva ¿no ha percatado usted, una preocupación, es decir que al incorporar una maquina nueva posiblemente se venga un recorte?

Pues si entre la raza a veces nos llamamos, sí, inclusive cuando cambiaron el brazo ese en octubre pues si decíamos nos cambiaron por un robot, como decimos comúnmente ¿no?, nos cambiaron, pero esperamos ojalá y no nos corran.

El uso de la nueva herramienta, las nuevas máquinas que llegan ¿a usted le ha facilitado el trabajo?

Si, si facilitan el trabajo. Más bien por el lado ergonómico para no lastimarse la columna y todo eso, por ejemplo, lo de mofles lo agarrábamos entre dos, entre dos lo agarrábamos, ahora no, ahora lo botones lo agarran.