

CAPITULO II

REVISIÓN BIBLIOGRAFICA.

2.1. Introducción.

El propósito de esta revisión bibliográfica es conocer los estudios que se han generado dentro de una manufactura global y al mismo tiempo mostrar artículos desarrollados en México. Esta revisión es importante para encontrar conceptos relacionados con la cultura que afectan a una empresa, además de poder en primera instancia sustentar las hipótesis planteadas dentro de esta investigación. Los artículos han sido una recopilación de los documentos encontrados y generados a lo largo del proyecto de investigación “Identificación y solución de problemas de manufactura global en Norte América: Casos de estudio en México y Estados Unidos”

2.2. Revisión bibliográfica

The global manufacturing in the Mexican culture perspective [1]

Dentro de este artículo mencionan que las compañías globales establecen plantas en otros países, pues el trabajar en estos lugares es más barato que en el país de origen, en México uno de los ramos más globalizados se encuentra dentro del ramo automotriz.

La globalización es un proceso con el cual las personas alrededor del mundo están dentro de una única sociedad. Además es un proceso político, económico, social y ecológico que tiene lugar en todo el mundo. Dentro de una manufactura global, la gente que esta envuelta en la misma tienen una diferente cultura, costumbres, ideas, etc. [Acosta and

López, 2002] Un objetivo de la globalización es eliminar los límites de la economía de los países, estos son los que obstruyen el crecimiento de países y compañías. Así mismo mencionan que:

Una economía global trata de una eliminación gradual de los límites para obtener un comercio libre. A partir del año 1994 empieza a haber un proceso de globalización en México, que es originado por la crisis que en ese año se desata en la economía mexicana y es forzado a una competencia global, la cual en otros países ya tenía tiempo realizándose. Uno de los principales obstáculos son los que derivan en problemas: sociales, culturales, políticos, ecológicos y tecnológicos. Sin duda uno de los principales problemas por el cual la economía no pueda crecer, es el establecimiento de maquiladoras. Al ocupar trabajadores de otras regiones, estos tienen que pasar por un proceso de adaptación el cual demanda un cambio en su cultura y de forma de pensar [Acosta and López, 2002].

Dentro de un proceso globalizado las decisiones se pueden tomar en otras ciudades y van a tener una repercusión en otra ciudad. Como es de esperarse el tratar de adaptar tecnología a otro lugar diferente en donde esta se desarrolló presenta algunos problemas. La empresa que estudiaron en este artículo es Alemana, y tratan de adaptar toda su tecnología y diseño a una nueva región. Los equipos de trabajo son similares a los que se ocupan en el país de origen, lo mismo sucede con herramientas y materiales es un problema tratar de adaptar los recursos con los que cuentan.

El problema que encontraron los autores en esta empresa es que un cambio que se desea hacer dentro de la línea de producción, se lleva por lo menos nueve meses desde que este es

encontrado hasta que son aplicadas en su totalidad las nuevas modificaciones. Desean reducir este tiempo tiempo. Otro problemas es ver quien se va a hacer cargo del cambio si es la empresa en México o en Alemania. Para poder dar respuesta a estos problemas ocupan dos criterios; nivel tecnológico y capital humano [Acosta and López, 2002]. Los autores listan cuatro puntos para acelerar el procedimiento de implementación:

1. Más experiencia y una mayor disposición en los grupos de trabajo.
2. Capacitar a los ingenieros y a los administradores sobre los conceptos de la metodología de ingeniería concurrente.
3. Formar grupos de trabajo multidisciplinarlos y multiculturales.
4. Organizar los equipos de trabajo de acuerdo a las aptitudes, capacidades y comportamiento y no de acuerdo a edad y/o nacionalidad de los miembros.

La mano de obra por lo regular en el país de origen es muy cara, por las diferentes especialidades que tienen sus empleados y su tecnología es más alta que la que se tiene en países en vías de desarrollo. Un empleado de Alemania recibe 5 veces el salario que recibe la misma persona aquí en México.

A general idea of manufacturing knowledge data contained a difference of production culture on the basis of process planning research. [2]

Cuando dentro de una organización se cuenta con empleados que no tienen los mismos intereses, por que la planta esta ubicada en una zona geografía diferente de donde es originaria, entonces es una manufactura global. En una manufactura global la gente tiene una diferente cultura de trabajo y están envueltas dentro de una misma actividad [Ihara y

Zhu, 2000]. Es necesario admitir y considerar la influencia de una cultura de producción. Para que exista una cultura de producción tres factores se mezclan, cultura, producción y factor humano.

Este artículo presenta un método que relaciona la influencia de una cultura de producción y la percepción de los ingenieros sobre el grado de dificultad de los procesos de planeación. La cultura de producción es una sinergia de manufactura tecnológica y corresponde a una faceta cultural [Ihara y Zhu, 2000]. La cultura de producción busca producir un efecto para combinar cultura y producción tecnológica dentro de un mismo concepto. La cultura de producción busca establecer estrategias y políticas, para ayudar a desarrollar el nuevo producto o tecnología con un mercado global. Crear un nuevo producto con ventajas, como la fácil operación es por que esta basado en la mentalidad de las personas.

En algunas de las ocasiones se tiene un problema el cual se repite en varias plantas, y la posible solución al problema, no necesariamente es la misma solución para todas las plantas que presentan dicho problema. Los puntos de enfoque en el proceso de ingeniería, son importantes para generar un plan de procesos y un tipo de acción por medio del reconocimiento de una parte del dibujo. Los puntos de enfoque son los siguientes: forma/tamaño de la parte, exactitud de la pieza, tratamiento térmico, dificultad al maquinar los materiales durante el procesamiento del plan de proceso de manufactura. Los puntos de enfoque de una parte dibujada son consistentes como un árbol jerárquico [Ihara y Zhu, 2000]. El árbol jerárquico se puede ver como el acomodamiento de los diferentes enfoques y este es de acuerdo al dibujo de la pieza a diseñar. La parte superior del árbol es ocupada

por la forma y tamaño de la pieza, en un segundo nivel se encuentra la precisión que tiene que llevar la pieza además el tratamiento térmico si este existe, y en un tercer nivel se encuentra la dificultad para maquinar la pieza.

Cuando el dibujo de una pieza es entregado a los ingenieros el proceso de planeación es difícil. Este proceso es de acuerdo a la complejidad de la pieza y de cada ingeniero. Dentro del artículo se aplicó una prueba a tres ingenieros de diferente nacionalidad (Japonés, Alemán y Chino). Existen algunas variaciones al proceso de planeación estas se deben principalmente a cinco puntos importantes: 1) Maquinado, 2) Facilidad de producción, 3) Nuevo producto, 4) Complejidad de manufactura y 5) Dificultad de manufactura [Ihara y Zhu, 2000]. El grado de dificultad que percibe cada ingeniero sobre el dibujo de la pieza a maquinar, es diferente para cada uno de ellos.

Para los autores es necesario contar con ingenieros que entiendan y conozcan la cultura y las costumbres del sitio actual donde se está manufacturando. Desarrollaron un método cuantitativo para poder evaluar la cultura de producción y pronosticar la productividad agregando una percepción de dificultad. Los autores enumeran varias razones para tener una percepción de dificultad, están en tres grupos fundamentales:

- 1) Nivel de evaluación tecnológica de la manufactura para el trabajo del ingeniero.
- 2) Facilidad de configuración de la producción y capacidad.
- 3) Costos derivados de actividades de producción diaria.

Para el análisis cuantitativo el autor presenta una ecuación. Esta es obtenida por la influencia de cada factor de evaluación, que se encuentra en la manufactura. Se aplica análisis de regresión a la ecuación, con esto se relaciona la influencia de los elementos representando la cultura de producción. El concepto de manufactura se puede dividir en dos grupos importantes [Ihara y Zhu, 2000].

- 1) El punto de enfoque de la información, como tamaño/forma, precisión, procesos especiales y materiales.
- 2) Dificultad del proceso de planeación.

El proceso de planeación de alguna pieza va a depender de la persona que esta a cargo del proceso, pues cada uno tiene diferentes formas de desarrollar el proceso de planeación. Sin embargo los ingenieros coinciden en varios aspectos, los cuales pueden encontrarse de diferente forma de acuerdo a las características de la pieza o la maquinaria.

Culture – Based comparative study of manufacturing morphology in Japanese, Taiwanese and Korean machine tool industries. [3]

Los autores proponen una nueva metodología jerárquica, para la comparación de la tecnología y evaluar la adaptabilidad internacional que da la tecnología. Usan cuestionarios e investigaciones de campo para verificar su metodología. El modelo es en dos dimensiones, para el análisis de la tecnología y comparación de la misma. Esta metodología es trabajada con diferentes casos de estudio para la planeación operacional y la planeación del proceso tecnológico. El punto de interdependencia de las empresas de manufactura, presenta dos problemas fundamentales:

1. Una incompleta utilización de la tecnología transferida.
2. Diferencias en pensar o tecnología relacionada con la mentalidad.

En este último punto existen muy pocos estudios y los que existen fueron tomados para realizar la metodología jerárquica. Cuando no existe una metodología racional o formal entonces el factor de la mentalidad cobra una mayor importancia.

Cultura y manufactura son combinados con la tecnología de producción incluyendo aspectos culturales, algunos de estos aspectos se relacionan con una mentalidad regional, fondo histórico, ambiente político y económico [Martínez, Warisawa and Ito, 1997]. Estos elementos que fueron mencionados son únicos dentro de una región en particular.

Para la manufactura son fundamentales los elementos humanos y mecánicos, ya que juegan un papel muy importante para el establecimiento de una metodología para la transferencia de la tecnología. Los autores proponen una hipótesis para una tecnología basada en la cultura de la manufactura, esta hipótesis básica es ilustrada dentro de la Figura No. 2.1. Dentro de una producción tecnológica esta se puede descomponer en dos componentes básicos: (1) Tecnología esencial que es independiente de la aplicación de la tecnología regional y (2) Tecnología regional específica esta es única para la región de la aplicación de la tecnología [Martínez, Warisawa and Ito, 1997].

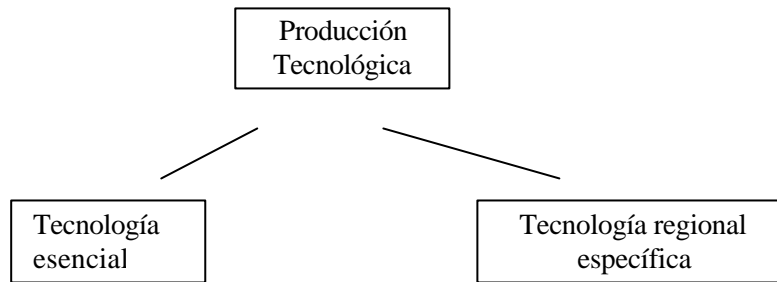


Figura No. 2.1 Hipótesis sobre las características esenciales de la tecnología
 Fuente: Martínez, Warisawa and Ito, 1997

La tecnología esencial debe de ser transferida sin alteraciones, mientras la tecnología regional específica es de acuerdo a los requerimientos de la nueva región de la aplicación de la tecnología, es decir se tiene que tomar en consideración las características de cada región. Se tienen dos problemas fundamentales; (1) Incompleta utilización de la tecnología transferida y (2) Diferencias tecnológicas relacionadas con la mentalidad [Martínez, Warisawa and Ito, 1997]. A estas causas los autores tratan de dar solución además de los problemas originados por la tecnología regional específica, creando un modelo jerárquico en dos dimensiones para el análisis y comparación de las tecnologías. Dentro de este modelo los ejes horizontales (x) y los verticales (y) son interpretados de la siguiente manera:

1. El eje X ilustra el principal componente por el cual se empieza analizar la tecnología, por ejemplo en el caso de una planeación operacional.
 - a) Selección fija.
 - b) Confirmación de la secuencia de maquinado.
 - c) Selección de herramientas.
 - d) Determinación de las condiciones de corte.

- e) Determinar la trayectoria de la herramienta.
2. El eje Y representa el análisis comparativo. El mas alto renglón $y=0$, ilustra la comparación general de elementos y el análisis de producto hacia abajo, y así hacer una comparación mas detallada. La longitud del eje Y indica la magnitud de las diferencias de una tecnología en particular.

Se presenta una representación gráfica del modelo propuesto de dos dimensiones (Figura No. 2.2).

Para demostrar la funcionalidad del modelo se realizaron algunos cuestionarios a manufacturas de maquinas herramientas (Doce japonesas, nueve taiwánesas y siete coreanas). Los cuestionarios que se aplicaron se enfocaron en la planeación operacional, elementos específicos procesados en cada uno de los pasos de la planeación operacional, conocer los requerimientos para procesar un elemento específico y herramientas para cumplir con las especificaciones. Se encontró que dentro de los dos primeros niveles del modelo jerárquico son muy parecidos los resultados pero a partir del tercer nivel, se observa claramente una diferencia entre las maquinas japonesas, taiwánesas y coreanas, es aquí donde cobra una importancia la hipótesis de las características esenciales de la manufactura que se muestra en la Figura No. 2.1.

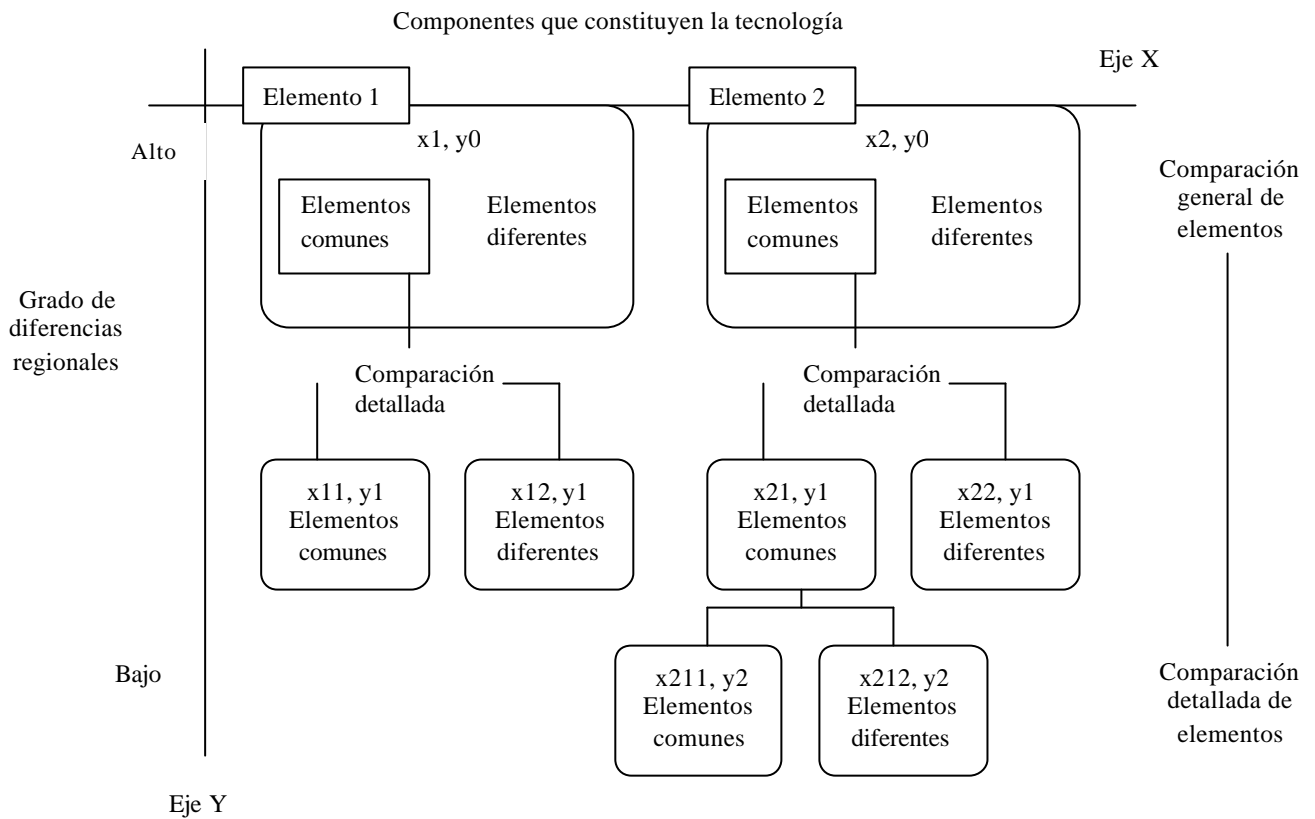


Figura No. 2.2 Modelo de dos dimensiones para el análisis de la tecnología
Fuente: Martínez, Warisawa and Ito, 1997

Las características específicas de cada región son repetidas dentro de los tres diferentes países donde realizó el estudio. Sin embargo las características esenciales se podrían observar si se realiza un estudio más profundo en un solo país, pero se tendría que descender a un nivel mayor que el tercero, pues aun en este nivel se encuentran características específicas de la región. Las diferencias pueden ser por las diferentes empresas a donde se aplicó el estudio y por las características económicas de las mismas, nivel de educación, psicología, sistema social, etc.

Comparison of marketability reinforcement between the Japanese and German machine tool industries. [4]

Dentro de este estudio se ocuparon cuestionarios y entrevistas de investigación. La aplicación universal de una tecnología aparece como un mito, y es soportado por la siguiente evidencia [Hell, Ito and Moritz, 1997]:

1. La causa raíz de la dificultad en la transferencia de tecnología, es derivada desde la tecnología de producción sobre la cultura y aspectos relacionados con cada región.
2. El trasplante producido en el exterior puede aumentar considerablemente por la combinación con las facetas sociales, culturales, raciales que se encuentran en cada región.

La globalización tiene un efecto dentro del concepto del producto; características regionales y raciales del producto. El producto debe de ser compatible con ciertas circunstancias tecnológicas, económicas y sociales que son identificadas en cada región. También las características raciales y las diferencias culturales.

La mayoría de los ingenieros le dan muy poca importancia a la búsqueda de la comparación internacional del producto, mas bien se enfocan al diseño y la manufactura del producto. La comparación internacional permite un mejor entendimiento y una interpretación confiable de la tecnología basándose en los diferentes puntos de vista. Con el gran avance de la globalización, una metodología es requerida para desarrollar y mejorar. La cultura de la manufactura es considerada una de las más efectivas herramientas

para responder a los requerimientos de transferencia de tecnología. La cultura de cada región involucra fondos históricos y políticos además de características raciales.

Para poder realizar la comparación entre industrias japonesas y alemanas se tomaron en cuenta las siguientes facetas:

1. Determinación de las especificaciones de diseño.
2. Diferencia entre el flujo de producción.
3. Remediar la ocupación dentro de cada proceso del flujo de la producción.

Se emplearon dos metodologías para la comparación:

1. El análisis de las tendencias del pasado y del futuro son relacionadas con las estadísticas básicas, para el cambio de volumen de producción y para los volúmenes de importación y exportación.
2. De acuerdo a los resultados obtenidos de la literatura, cuestionarios de investigación y entrevistas, enfatizan en la comparación internacional.

Algunos de los métodos tradicionales son bastante poderosos y efectivos, tomando en cuenta esto, Gordon y Krieger encontraron varias diferencias entre las cuales se puede mencionar el objetivo o a quien va dirigido el producto, el sistema de manufactura y la estrategia de ventas. Los cuestionarios se aplicaron a tres diferentes países, y constan de dos partes, la primera en investigar como las especificaciones de diseño son determinadas, cuando se desarrolla un nuevo producto con algunas modificaciones y la segunda para clarificar las modificaciones y herramientas para el reforzamiento del potencial dentro de

la fase de la morfología del diseño y la manufactura [Hell, Ito and Moritz, 1997]. Donde se puso una especial atención es en el aspecto técnico descuidando un poco el aspecto social.

La determinación de las especificaciones de diseño de las diferentes piezas que se maquinan en las distintas maquinas herramientas, los autores encontraron que anteriormente se determinaban por medio de investigación y comparación con otros productos, pero ahora se determinan sobre la base de costo y la calidad del producto. Se requiere una sinergia entre la tecnología y cultura. La diferencia más notable de una manufactura alemana de una japonesa es que la primera el método de manufactura esta orientado al cliente, en cambio para una japonesa el método esta orientado al mercado. La principal diferencia se encuentra en el servicio después de la venta que los japoneses otorgan a sus clientes, sin embargo los alemanes no. Dentro del estudio se vieron las diferencias y las semejanzas que existen, además se evaluaron los siguientes puntos:

- Estudio de mercado.
- Diseño.
- Producción.
- Inspección del producto.
- Servicio después de las ventas.

Dentro del estudio de mercado no se encontraron diferencias, y la semejanza es la investigación de los posibles competidores con el producto. Dentro del diseño se encontró una semejanza que emplea un grupo multidisciplinario para poder generar un buen diseño, y la diferencia dentro del diseño es que, los alemanes se enfocan mas a la reducción de

costos y los japoneses tratan de investigar un poco mas para poder satisfacer mejor las necesidades de sus clientes. Sin embargo los japoneses como los alemanes tratan de disminuir los costos por medio de los subcontratos. El área de producción se dividió en tres áreas: maquinado, ensamble e inspección. Para las dos primeras la semejanza es la reducción de costos sin ninguna diferencia, en cambio para la inspección no se encontró ninguna diferencia ni semejanza. Para finalizar en el área de servicio después de las ventas no hay semejanzas sin embargo la diferencia más notable es que los alemanes su servicio es insuficiente, en cambio los japoneses emplean varios sistemas para dar un buen servicio al cliente.

A new concept of CAPP based on flair of experienced engineers analyses of decision making processes of experienced process engine ers. [5]

Este articulo por medio de cuestionarios de investigación trata de ver la forma de tomar decisiones de algunos ingenieros experimentados. La prueba básicamente se trataba de realizar la planeación del proceso la cual los ingenieros que contaban con mayor experiencia la realizaban en menor tiempo. El proceso de producción, se genera desde el dibujo y los ingenieros experimentados con una simple mirada toman decisiones teniendo en consideración los siguientes factores:

- Forma y tamaño de la parte
- Tratamiento térmico.
- Precisión en el maquinado.
- Dificultad para maquinar la parte.
- Reducción de costos.

- Facilidad de producción.
- Materiales.

Mediante los cuestionarios que se realizaron, se encontró que los factores antes mencionados se podían agrupar en tres niveles de acuerdo al dibujo de la pieza:

1. Forma y tamaño de la parte.
2. Tratamiento térmico y precisión en el maquinado.
3. Dificultad para maquinar la pieza.

Después de realizar una serie de entrevistas a los ingenieros experimentados ponen una especial atención en la forma y el tamaño, pues hay varios factores que están relacionados con estos puntos. Por ejemplo; encontraron que existe una relación con la forma y tamaño de la parte con la precisión del maquinado y la dificultad del mismo.

A los ingenieros experimentados y a los que se consideraron ingenieros no tan experimentados, se les realizó una prueba la cual consistía en colocarles unos lentes y darles un dibujo de alguna pieza. Lo que hacían los lentes es grabar el movimiento de los ojos sobre la pieza, y se le indicaba que tenían que hacer el plan de proceso mientras se observaba la pieza. Como era de esperarse los ingenieros con mayor experiencia observaban menos la pieza para poder realizar el plan de proceso. Lo primero que observaban era en su totalidad el dibujo, después el título, notas e indicaciones relacionadas con el dibujo, otra cosa importante por mencionar es que no les afecta que la pieza sea muy complicada para poder realizar el plan de proceso. Para los ingenieros con poca experiencia el tiempo que tardan en hacer un plan de proceso está de acuerdo a la

complejidad de la pieza, y lo primero que observan es el título después notas e indicaciones relacionadas con el dibujo, estos ingenieros observan la pieza con mucho detenimiento.

Un aspecto importante fue cuantas veces se consultó el mismo punto dentro del dibujo. Los ingenieros experimentados lo consultaron 10 veces en cambio los ingenieros con poca experiencia lo consultaron en promedio 30 veces. Se generó un modelo que siguen los ingenieros experimentados para la toma de decisiones.

El modelo siempre se va a tener una información de entrada (lado izquierdo), el lado derecho esta representado por los conocimientos básicos que tienen los ingenieros. Sin embargo el lado izquierdo dentro del nivel de toma de decisiones se encuentra la forma y el tamaño.

Los autores proponen otro modelo el cual consta de seis módulos funcionales:

1. Reconocimiento de la parte dibujada.
2. Construcción del plan de proceso por medio de información para la forma y tamaño de las partes.
3. Realizar la planeación del proceso utilizando algunos casos.
4. Seleccionar la ruta del proceso.
5. De acuerdo a la dificultad dentro del proceso de planeación poder tomar otra ruta.
6. Integración del plan de procesos parcial al plan final.

Este artículo trata de demostrar la facilidad que tienen algunos ingenieros para poder realizar un plan de proceso. Suponiendo que se va a fabricar una pieza nueva y la única información que tienen de la pieza es el dibujo de la misma.

Hierarchical features in design attributes of region and racial trait – harmonized products. [6]

Dentro de este artículo comienzan por definir cultura de manufactura que se presenta cuando existe una convivencia entre la tecnología de manufactura y cultura. Para poder manejar mejor el sistema de manufactura es necesario conocer los productos que se manufacturan, tomando en cuenta la relación que existe entre las características raciales y regionales del producto. El estudio parte de la diversificación de las necesidades, que son dependientes de la cultura regional y de las características raciales del deseo del mercado. Cada región necesita productos que son pensados y diseñados ergonómicamente de acuerdo a sus características físicas. El producto tiene un gran valor agregado ya que toma en cuenta las necesidades de la región. Se crean pequeños departamentos regionales que conocen todas las necesidades y deseos de sus clientes, el objetivo es tener una atención más personalizada a los clientes.

Lo que trataron de buscar en este artículo los autores fue una estructura para poder identificar las características típicas para el diseño del proceso, tomando en cuenta aspectos regionales y raciales, al mismo tiempo un método de evaluación, para poder verificar los resultados obtenidos por medio de ejemplos. Dentro de un diseño tradicional primero se tomarían en cuenta las características relacionadas con la tecnología, es decir dimensiones y especificaciones. Donde las especificaciones del cliente son a menudo consideradas parte

del mercado. Los autores definen tres dimensiones dentro de las características raciales y regionales:

1. Avance de la tecnología.
2. Destinatario y ergonomía.
3. Características regionales y raciales.

Los autores tratan de identificar los diferentes atributos que se tienen para poder decir cuales son las características tanto raciales como regionales, por medio de una especie de matriz QFD. En la matriz la primera dentro de la columna se coloca los diferentes tipos de productos y los van relacionando con atributos regionales y raciales, que los autores consideran de importancia. Observaron que existen características propias de la región y algunas variantes generadas por la individualidad de los diferentes clientes que existen dentro de una región. Los autores observaron que existen características que son más fuertes en algunas facetas del producto, por ejemplo que relación tienen los recursos de producción, si tienen una importancia fuerte para el mercado. Los autores definen tres tipos de atributos;

- 1) Generales.
- 2) Semiespecíficos.
- 3) Específicos.

Los atributos generales son los en la mayoría de las ocasiones emplean, solo toman en cuenta las dimensiones que tiene el producto. Los atributos semi específicos son

generalmente aplicados en una región específica, es decir en este tipo de atributos no se pueden observar las diferencias culturales y raciales con otras regiones. Los atributos específicos son de los más importantes, ya que las diferentes características tanto raciales como regionales se pueden observar más claramente.

Dentro del estudio encontraron un factor que consideraban los clientes importantes el cual para poderlo estudiar mejor lo dividieron siguiendo el proceso que este tenía, y lo ordenaron de acuerdo al flujo de estructura jerárquica. La clasificación se puede dividir en tres aspectos importantes 1) Identificación, 2) Contexto y 3) Peso. Dentro de cada uno de estos aspectos existe un propósito y una meta.

1. Identificación; El propósito es encontrar el nivel más alto de atributos para cada una de las etapas del diseño de proceso. La meta es encontrar ciertas características que son importantes en el diseño de los atributos relacionados con la cultura.
2. Contexto; El propósito es la revisión detallada de cada estado y la interdependencia con los rasgos jerárquicos, conocer mejor en que consisten los requerimientos regionales. La meta es facilitar el proceso para detallar las características ya definidas.
3. Peso; El propósito es escoger adecuadamente la importancia del peso de los diferentes rasgos. La meta es escoger fácilmente las características para cuantificar los atributos de la cultura.

**A proposal of region and racial traits – harmonised products for future society:
culture and mindset – related design attributes for highly value – added products. [7]**

Los sistemas de manufactura si quieren conservarse dentro del mercado deben de cumplir:

1. Una manufactura flexible por medio de la computadora.
2. Manufactura ágil.
3. Sistemas autónomos de manufactura de acuerdo al tipo de distribución de planta.

Es importante conocer los diferentes factores físicos que existen en cada región donde se quiere que el producto se consuma, uno de estos factores puede ser el voltaje, temperatura o humedad. Se deben de considerara algunos factores para la creación de un producto que satisfaga las necesidades de todos los posibles usuarios, además de tomar en consideración la cultura de la región, estilo de vida y preferencias.

Algunos productos se realizan en colaboración con otro país en el cual se va a fabricar el producto. Por ejemplo una empresa China y una de Singapur se unieron para crear un centro de maquinado, y ahora este centro de maquinado cuenta con gran prestigio en los dos países, se realizo tomando en cuenta las diferencias culturales que existen entre estos dos países, existen algunas ventajas:

- Operación fácil.
- Especificaciones compatibles con las circunstancias de cada región.

- Diseño compatible.

Tomando en consideración la cultura de otras regiones se puede asegurar la correcta respuesta a los requerimientos básicos de la región. Por ejemplo algunos productos que no cumplen con las mínimas especificaciones de otra región como pueden ser legales, ecológicas, etc.

A method for culture and mindset – harmonised design. [8]

Este artículo parte de la idea de que todos los mercados al estar cada vez más globalizados los requerimientos de los clientes no son siempre homogéneos, es decir los requerimientos varían de acuerdo a la región. Se necesita investigar más las características de cada región para identificar las necesidades y diferencias. Para esta investigación ocuparon un método llamado Hierarchical Features y consta de tres partes importantes:

1. Tareas actuales del diseño de flujo.
2. Transformación jerárquica.
3. Conocimiento del diseño.

Las diferencias en el nivel del flujo jerárquico están determinadas por medio de los diferentes pasos. La transformación consta de algunas decisiones que toman los ingenieros para poder alcanzar las especificaciones del diseño. Un aspecto son los atributos y son aspectos de acuerdo a las características específicas de la región, estas se pueden considerar como aspectos requeridos dentro de las especificaciones del producto. La parte de la transformación es de crear una interfase, entre los atributos que se encontraron con

algún concepto de ingeniería, es decir poder medir dicho atributo. Este método es intuitivo es decir se basa principalmente en la experiencia y el conocimiento de la persona que lo están aplicando. Por lo que muy probablemente se tengan varias soluciones para considerar que el método a evaluar los atributos es correcto, y así poder representar de la mejor forma los diferentes atributos que se tienen en la región. Los atributos son preguntas y los valores obtenidos por medio de la conversión son las respuestas.

Growing importance of manufacturing culture to realize desirable future product in globalized environment. [9]

Uno de los objetivos de la manufactura global es poder transferir tecnología de cualquier región del mundo sin tener demasiadas complicaciones, y con esto empezar a formar la internacionalización. Algunas empresas que se encuentran en regiones distintas pueden ser ensambladores, dentro de este marco lo que tratan es de llegar a una alta automatización en cualquier región o medio ambiente.

En algunas ocasiones se podría preguntar cuantos productos crear y una respuesta va a depender de las regiones a abarcar. Se tiene que agrupar al mercado en regiones, y contar con características más o menos similares más no idénticas. Esta información se coloca dentro de una estructura jerárquica, en la parte inferior de esta estructura se encuentra la satisfacción del cliente, en la parte de en medio las características individuales de la región y en la parte superior las características regionales.

Para una adecuada transferencia de tecnología se tiene que tener en cuenta la cultura de manufactura con el fin de que el producto pueda ser ocupado sin complicaciones en otras regiones.

A system concept for culture and mindset – harmonized manufacturing systems and its core machining function. [10]

Los autores comienzan mencionando como puede ser la manufactura dentro de muy poco tiempo IMS (Intelligent Manufacturing System) o FMS (Flexible Manufacturing System) estas tienen que estar en constante relación con CIM (Computer Integrated Manufacturing). Otro aspecto importante de algunas empresas es pretender tener las mismas metas, partiendo del supuesto que los mercados tienen las mismas necesidades. Sin embargo los autores parten de que no existe una homogeneidad en el mercado, por el simple hecho de que cada región se desenvuelve en diferentes ambientes (sociales políticos, económicos, legales, etc.). Para encontrar un método el cual se adapte a la región y a las características individuales de cada mercado se debe de tomar en cuenta, algunos aspectos que los autores consideran como importantes para la adecuada adaptación de la tecnología a las diferentes regiones :

- Atributos nacionales.
- Atributos culturales.
- Atributos sociales.
- Atributos del consumidor del producto.

Los autores mencionan que la tendencia de algunas empresas es crear una cadena de información, mediante la creación de algunas células de producción distribuidas alrededor del mundo. La creación de sistemas con inteligencia humana. Y colocando en el centro de las células de producción a la gente, con el fin que estas personas se hagan responsables de toda la actividad de producción. El funcionamiento de las células es diferente en cada región. Al tener un producto y querer que este abarque diferentes regiones se tiene que tomar en consideración las características de cada región.

Los autores mencionan el ejemplo de un centro de maquinado diseñado en Japón, las regiones a abarcar son Taiwán y EEUU. El diseño sufre algunas modificaciones para que se adecue mejor a los atributos de la región. Los autores mencionan cuatro puntos para crear un diseño de la región:

- Percepción óptica.
- Forma del diseño
- Genero.
- Ambiente social.

La percepción óptica es darle una apariencia agradable a la vista. La forma del diseño debe de ser simple y practica. Genero es la fácil operación Y finalmente el ambiente social que es el conocer mas y mejor las maquinas. Existen dos factores que tenemos que considerar al diseñar una estrategia y una relación para los diferentes atributos:

1. Conocer el mercado al cual va dirigido el producto.
2. Conocimiento de la procedencia de la tecnología.

Por ejemplo si el mercado al que va dirigido el producto requiere que sea fácil de usar y que requiera poca capacitación, se tiene que adecuar las estrategias para poder alcanzar esta meta.

A model for global manufacturing excellence. [11]

Este artículo describe un modelo para implementar estrategias para tener una manufactura competitiva. Para representar el modelo menciona un caso de estudio, dicho caso se genera en una empresa de telecomunicaciones y se ubicada en Hong Kong.

Las estrategias las definen como un conjunto de planes y de políticas para que la empresa sea competitiva. Para conseguir esta competitividad quieren establecerse en China, donde es mas barato producir el producto y el manejo realizarlo desde Hong Kong. Existen algunas desventajas como la poca capacitación y la experiencia de los trabajadores, esto sin duda puede acarrear baja calidad, baja producción y algunos problemas para la nueva administración al enfrentar otra cultura y diferentes escenarios para la producción. El modelo parte del supuesto que las metas es mejorar la calidad, costo y entrega del producto.

Para la implementación del modelo se necesita identificar las fuerzas, debilidades y problemas críticos. Además de seguir los nueve pasos que proponen los autores:

1. Revisión de la posición de la empresa.
2. Misión de la empresa.

3. Objetivos de la empresa.
4. Análisis de la posición competitiva.
5. Análisis externo e interno.
6. Identificación de problemas críticos.
7. Programas de mejoramiento de diseño.
8. Implementacion de programas de mejoramiento.
9. Medidas de desempeño.

Dentro del caso de estudio los autores tomaron cinco de los nueve pasos:

1. Posición de la empresa.
2. Análisis interno y externo.
3. Identificación de problemas críticos.
4. Programas de mejoramiento de diseño.
5. Implementacion de programas de mejoramiento.

El análisis fue ejecutado por un equipo interdisciplinario y dentro del cual se incluyó personal de todos los niveles.

1. Posición de la empresa.

Se analizaron cinco características importantes:

- Búsqueda y desarrollo.

Las especificaciones de diseño las da el cliente, identificar donde las nuevas tecnologías se pueden aprovechar mejor, realizar prototipos y muestras, dar a conocer los diferentes manuales.

- Calidad.

Tener manuales de calidad, documentar, seguir las pruebas al producto y las inspecciones al mismo.

- Capacidad de producción.

Crear un plan de producción de acuerdo al programa de llegadas de los diferentes productos.

- Costos y entrega.

El costo de los materiales representa del 60% al 85% del costo del producto, el otro 15% al 40% esta representado por trabajo y utilidades. Cuando es un nuevo producto entonces los rangos no son tan confiables, existe mas desperdicio durante la etapa de aprendizaje.

- Información del sistema.

Esta información se encuentra en treinta terminales aproximadamente.

2. Análisis interno y externo.

Por la rápida adaptación de la empresa al mercado tenia que tener tiempos cortos de entrega, diferentes productos y un pequeño inventario. Sin embargo las utilidades no fueron las que esperaban y la competencia empezaba a ser difícil.

3. Identificación de problemas críticos.

El principal problema fue la carencia de un plan para la adquisición de material y programas de manufactura.

4. Programas de mejoramiento de diseño.

Trata de ser un sistema integral e implementar un ERP y un sistema de monitoreo en tiempo real.

Culture issues in French – Mexican global manufacturing collaboration. [12]

Se menciona cuatro puntos para describir la cultura de una nación:

- Individualismos vs. Colectivismo; para medir el grado de integración de las personas a un grupo.
- Distancias de poder; como poder manejar el factor humano siendo este desigual.
- Eliminación de incertidumbre; observa como se comporta la cultura al tener situaciones de incertidumbre.
- Masculinidad vs. Femenidad; dentro de una sociedad cuales más dominante.

Se realizó un caso de estudio en una empresa de origen francés, esta ubicada en el estado de Puebla, México. Se dedica hacer piezas de plástico para automóviles. La mayoría de los empleados son mexicanos. Los empleados franceses están por una temporada en México para capacitar a los empleados o resolver problemas muy específicos y después regresan. Existen empleados franceses de planta pero son muy pocos.

Unos de sus principales clientes es una marca francesa de automóviles, y para la cual es proveedor de salpicaderas de un modelo en especial. Para producir las salpicaderas se trajo el molde que ocupan en Francia y en otros países, a la planta de Puebla, pero al realizar las pruebas observaron que no se ajustaban al diseño. Para resolver dicho problema se apoyaron de personal que directamente venia de Francia, pero nunca tomaron en cuenta al personal mexicano. La decisión que tomaron para solucionar el problema les acarreo retraso en la producción además de un mayor desgaste a los moldes, pero seguían teniendo el problema ya que no se ajustaban al diseño ahora las piezas tenían una menor dimensión. La empresa tenia que cumplir las cuotas de producción y para esto pidió ayuda de otras plantas de otros países.

Para tratar de resolver el problema llego otro experto de Francia, este tomo en cuenta a los empleados. Encontró que existen condiciones como la temperatura (que en Puebla en promedio al año es de 23°C) y la altitud de la planta en Puebla (2100 m por encima del nivel del mar). Se realizaron algunos cambios en los procedimientos para realizar la pieza tomando en cuenta los dos factores que se encontraron. El resultado fue que las piezas ya se ajustaban a las especificaciones.

Al personal francés se le dificulta comunicarse con personas que no son de su misma nacionalidad. Como se menciona en el caso de estudio no les tienen confianza a sus compañeros mexicanos, en otras palabras los franceses tienen un alto grado de nacionalismo. Los mexicanos tratan de resolver inmediatamente los problemas y en algunas ocasiones no necesitan ayuda profesional, en cambio los franceses piden ayuda profesional para sus problemas. Cuando se trata de leer un manual el personal mexicano opta por

buscar a su jefe para que le explique y no leer el manual, cabe mencionar que el personal que elige este camino tiene un nivel bajo de educación (cuando mucho bachillerato).

Para terminar el artículo los autores hacen algunas recomendaciones para la colaboración de una manufactura global, a continuación se mencionan algunas:

- Capacitar a los empleados no solamente técnicamente sino también para resolver problemas culturales.
- Enseñar el lenguaje de las personas extranjeras, esto lo aprecian y lo interpretan como un gran interés en aprender de ellos.
- Realizar un glosario de términos técnicos para tener una mejor comunicación.
- No usar demasiado el término de “ahorita” pues los franceses lo pueden interpretar que ya van a empezar a realizar la actividad encargada.
- Al trabajar en equipo no usar el autoritarismo, sino más bien tomar la actitud de compañeros de trabajo, además de siempre tener un respeto por sus compañeros y las ideas que expresan.

The quest for global dominance. [19]

Los autores parten de tres premisas:

1. No se puede ignorar la competencia global.
2. La presencia global, no se traduce en ventajas de competencia global.
3. La ventaja hoy en día, consiste en movilizar el talento.

Los autores identificaron cuatro puntos para las empresas que quieren ser participes en un proceso de globalización.

1. Identificar las necesidades del mercado, y ajustar la forma de administrar.
2. Identificar y explotar las oportunidades que tiene la empresa en un nuevo mercado.
3. Las diferencias culturales y geográficas pueden ser nuevas oportunidades.
4. Realizar ajustes para cumplir con las expectativas del cliente.

Un paso importante para las empresas que quieren entrar a un mercado global, es transmitir a su gente de todos los beneficios que obtendrían, no solo la empresa se beneficiaría con la entrada a nuevos mercados sino también los trabajadores. Algunos ejemplos de empresas globalizadas son: Coca – Cola, Pepsi – Cola, Ericsson, Nokia y Motorola, sin embargo los sectores que tiene menos avance dentro del proceso de globalización, es el sector salud (Hospitales) y sector de construcción, en cambio el sector de bienes y servicios son los mas globalizados (industria de la computación, automóviles e industria farmacéutica).

Para hablar de que una empresa es globalizada se tienen que ver cuatro factores:

1. Globalización de mercado (presencia en varias regiones).
2. Globalización en la cadena de abastecimientos (recibir los materiales necesarios de cualquier región).
3. Globalización de capital (extender el capital de la empresa en varias regiones).

4. Globalización de la compañía (manejar la compañía desde cualquier región).

Las empresas que deciden formar parte de un mercado globalizado, principalmente es para sobrevivir y crecer. Existen seis áreas que se deben de tomar en cuenta para el comienzo del proceso de globalización:

1. Selección de producto.
2. Selección de mercado.
3. Estrategia de entrada.
4. Traslado de tecnología o beneficios.
5. Posicionamiento en el mercado local.
6. Velocidad para la expansión dentro del mercado global.

A proposal for innovation methodology in japanese manufacturing industry [13]

El objetivo del artículo es mediante simulación generar y extender para encontrar una relación entre los ingenieros que siempre buscan innovar y un técnico. Sin embargo el ingeniero como el técnico comparte una misma cultura de producción.

La necesidad de innovar la metodología de los japoneses nace de la necesidad de tener más presencia en el mercado. En la década de los 90's los americanos estaban abarcando gran parte del mercado, sin embargo a partir del comienzo del siglo XXI los japoneses empezaron a cambiar ya que las técnicas de producción generaban un alto costo para el producto. Una de las estrategias era generar su propia tecnología y poder transferirla.

La competencia para los americanos es tener liderazgo y tener la confianza del cliente. En cambio para los japoneses la competencia es no garantizar que las maquinas por si solas van a trabajar bien sino se tienen buenas estrategias. El contar con una relación buena con gente técnica con una gran experiencia y una alta tecnología el resultado es el éxito de una transferencia de tecnología.

La interpretación de los resultados se puede deber al estado de animo de las personas que dan la interpretación.

Localisation – The transfer of cultural neutral technologies into cultural applied products [14]

Los productores pasan por un problema serio que al tratar de aplicar su tecnología a un lugar diferente ya que esta tiene que ser modificada para su uso. Este problema de transferencia de tecnología esta ligado con la cultura de manufactura [Kantrow, 1985]. La adaptación de la tecnología se encuentra dentro del marco de localización.

Localización es el proceso de adaptar un producto conociendo cultura, lenguaje y otros requerimientos de un objetivo específico de medio ambiente o mercado. Este proceso a menudo vincula el uso de una herramienta de computación [Kantrow, 1985].

Algunos productos que están destinados a las computadoras en este caso software, el cual tiene que ser adaptado para cada uno de los mercados. Los programas en algunas ocasiones deben de ser cambiados para cumplir con las normas culturales y nacionales. Por

ejemplo: color, forma y figura de los objetos, notas, etc. Otro ejemplo son las ambulancias las cuales varían de un lugar a otro. Lo mismo sucede con los paquetes financieros los cuales son adaptados a los procedimientos y convenios que se tienen en cada uno de los ambientes.

Localización contra internacionalización. El autor se plantea si es posible diseñar y producir un producto con una cultura neutral, y poderlo transferir además de adaptarlo sin mayor complicación por medio de una localización. La internacionalización es lo opuesto de localización. Al contar con un producto que tome en cuenta la localización este va a reducir considerablemente los costos de operación y transferencia de la tecnología ya que esta va a ser más sencilla. Al tener el mismo producto que toma en cuenta aspectos culturales de diferentes regiones entonces se toma en cuenta la localización de cada mercado, se puede ver como una internacionalización o como también le llaman a la internacionalización “globalización”.

Los productos con una cultura neutral deben de tomar ciertos atributos específicos de acuerdo al mercado. Estos atributos de diseño deben de ser externos y al mismo tiempo no olvidar los atributos técnicos. Por ejemplo la fabricación de un automóvil, la parte exterior es la misma pero las diferentes condiciones de los caminos hacen que cada país, demande cambios técnicos.

Las dimensiones de la cultura industrial pueden ser diferenciadas dentro de un conjunto de variables [Kantrow, 1985]:

1. Organización industrial de producción de automóviles y servicios.
2. Modelos culturales y caminos de manejo.
3. Cumplimiento de estándares y normas del sector automotriz.
4. Calificación de expertos para la producción de automóviles y servicios.
5. Automóvil como una dimensión de procesos sociales.

Los planes que se van a llevar a cabo dentro de la planta van a cambiar en cada región, esto va a depender de las especificaciones de cada sector o región. En algunas ocasiones se tienen que cambiar las especificaciones del producto para que este pueda ser introducido a otra región y que no tenga problemas legales o con las normas de seguridad. Al aplicar el concepto de cultura industrial en la búsqueda y desarrollo dentro del sector automotriz, es necesario establecer una diferencia entre las variables para la dimensión de la cultura industrial y para examinar este conjunto de variables de acuerdo al significado y valoración para el desarrollo técnico [Kantrow, 1985].

El autor propone cuatro niveles dentro de la cultura de manufactura dentro del ramo automotriz [Kantrow, 1985]:

1. Innovación básica: Características de desarrollo, construcción de ejes, chasis, suspensión, tecnología de frenado, tecnología en el motor, mantenimiento, tecnología de seguridad.
2. Configuración del automóvil y modelo de espectro: Tecnología de engranes, plataforma, diseño del interior, adaptación para manejar del lado izquierdo o del lado derecho.

3. Equipo técnico: Equipo de seguridad (bolsas de aire, roll bars, etc.), confort (aire acondicionado, sistemas de navegación), asientos de lujo, tecnología de comunicación.
4. Tecnología como imagen de promoción: formas, colores, sonido de la maquina, selección de materiales (maderas preciosas, piel, etc.), objetivo de la imagen del grupo (juvenil, deportivo, aventura, aristocrática, etc.).

Production culture determines implementation of autonomous maintenance a case study in an american plant in México. [15]

El objetivo de este artículo es estudiar la problemática que envuelven una empresa Americana cuando trata de establecer sus sistemas de trabajo en una compañía Mexicana recientemente comprada [Acosta and González, 2002]. El caso de estudio habla sobre la implementación de un sistema autónomo de mantenimiento y los problemas culturales en marcados en esta implementación. El caso de estudio se obtuvo a partir de visitas y entrevistas al personal de la planta [Acosta and González, 2002] (supervisores, operarios, administradores). Y para finalizar, los autores hacen algunas recomendaciones a empresas que necesitan implementar su tecnología en regiones distintas a donde esta se desarrollo.

Para entender mejor la problemática los autores mencionan las características más comunes de la cultura de Estados Unidos y la de México. La cultura mexicana de la gente del centro del país se caracteriza por ser muy tradicionalistas en su forma de trabajo no obstante en algunas industrias ocupan métodos muy sofisticados de trabajo [Acosta and González, 2002]. A continuación se muestra las características mas sobresalientes de la cultura mexicana [Acosta and González, 2002]:

- Los mexicanos tienen un nacionalismo muy elevado y este se demuestra principalmente en contra de los Estados Unidos.
- Existe un gran apego a los aspectos espirituales y emocionales de la vida.
- Dentro de un aparente caos los mexicanos improvisan, crean y finalmente se adaptan a las circunstancias.
- Es difícil que los mexicanos puedan trabajar en equipo, por esta razón es que siempre sobresalen en deportes individuales por ejemplo el boxeo.
- Un aspecto importante dentro de la cultura mexicana es el rol que juega la familia, ya que esta tiene una forma de paternalismo y al mismo tiempo autoritarismo.

Sin embargo donde se localiza la empresa bajo estudio se puede considerar provincia y además de todas estas características existen otras que son muy particulares de este estado de la Republica Mexicana [Acosta and González, 2002]:

- Es difícil que tengan confianza rápidamente con extraños.
- Son alegres y disfrutan las cosas simples además de ser muy respetuosos con las demás personas en general.
- Se sienten orgullosos de sus raíces, ya que es un estado donde no hubo tanta mezcla de españoles durante la conquista.
- Viven felices con lo que tienen pero siempre tratan de mejorar.
- El nivel de educación en este estado es el más bajo de todo México.

Algunos aspectos importantes de la cultura americana que los autores mencionan son los siguientes [Acosta and González, 2002]:

- Los americanos ven la crítica como algo constructivo y sano.
- Creen en la innovación, trabajo e independencia.
- Trabajan en grupo siempre pensando en un grupo de individuos que mezclan su talento para alcanzar una meta en común.
- Tienen una forma muy estructurada de vivir.

México esta en un proceso de cambio en aspectos de vida, morales, valores y culturales en general. Estos cambios son influenciados por el vecino del norte, tratando de copiar actitudes.

La empresa dentro del caso de estudio se dedica a fabricar productos para el hogar y tiene más de cuarenta años en México. Por convenios de confiabilidad la empresa se llamara A&B. Originalmente la planta pertenencia a un grupo mexicano llamado PAMEX. La nueva empresa tenia que estandarizar el proceso que antes se tenia en esta planta con las demás del grupo A&B. Para estos cambios se tenía que despedir un número de gente pero esto es contrario a la política de la planta la cual es que la gente tenga un plan de vida y carrera. El proceso de selección de personal es muy exhaustivo y minucioso pues tratan de buscar a la persona con el mejor perfil para el puesto. Uno de los cambios fuertes fue el que a nivel técnico no están acostumbrados a documentar y los nuevos procesos requerían de esto.

Dentro de las plantas del grupo utilizan el Total Productive Maintenance (TPM). Cada compañía decide que parte del modelo van a ocupar, ya que el modelo tiene siete componentes (enfoco de mejoramiento, mantenimiento autónomo, plantación del mantenimiento, educación y capacitación, calidad enfocada al mantenimiento, administración y soporte, seguridad). La columna vertebral del TPM es el mantenimiento autónomo (AM) cuyo objetivo es involucrar a los empleados con sus máquinas para que ellos les den mantenimiento, control de contaminantes y crear un ambiente adecuado para la operación de la máquina.

A&B utiliza el AM para reducir los paros en las máquinas. El camino que siguieron las plantas de U.S.A para implementar el AM es diferente al camino seguido por la planta en México. Ya que en las plantas de América latina fue el primer lugar donde se implantó AM posteriormente se implantó en todas las plantas del grupo. Al principio de la implementación en México no fue sencillo los empleados no estaban seguros de su funcionamiento de AM. La teoría indicaba que la meta al aplicar AM es contar con cero defectos sin embargo la teoría no indicaba el camino adecuado para la implementación [Acosta and González, 2002].

Actualmente AM se aplica en todas las plantas del grupo A&B. Los miembros de los equipos de trabajo en México el mayor peso lo carga el líder y esto es debido a la cultura paternalista que existe en México. En México la solución de los problemas fue por una aproximación y no por medio de una forma sistemática. Sin embargo los Americanos son más sistemáticos por naturaleza ya que ellos siguen con mucho cuidado los manuales y

documentan todo. Crearon nuevo equipos de trabajo que contaban con líderes que tenían ocupaciones operacionales es decir colocaron de líder a uno de las personas responsables de la área de trabajo, además de especialistas en AM. Cuando la planta se encuentra lista para recibir la certificación de AM, le realizan una auditoria, para esto crearon una pre-auditoria, si los equipos recibían una puntuación superior o igual a noventa de cien entonces ya están listos para la auditoria.

Se conoce que los mexicanos tienen una alta creatividad e iniciativa. Pero para la aplicación de AM se necesita que las modificaciones que se sugieran deben de estar justificadas para esto se necesita que los empleados estén capacitados para hacer una adecuada sugerencia. Es muy difícil que los mexicanos por aspectos culturales documenten su trabajo sin embargo esto se requiere para la aplicación del AM. Los trabajadores veían la aplicación de AM como trabajo extra el cual no traería beneficios, ante tal escenario cambiaron la cultura de los trabajadores mediante: trabajo en equipo, tener una meta en común y documentación del trabajo. Otro problema fue que las personas que tenían habilidades en ciertos trabajos no querían compartir su conocimiento por miedo a perder el poder, sin embargo esta actitud se tenia que eliminar ya que para la correcta aplicación de AM los miembros del equipo aprenden uno del otro. Para una correcta aplicación de alguna metodología se requiere tener en cuenta que los mexicanos necesitan: mucha motivación, reconocimiento de su trabajo, una metodología muy estructurada y una estructura adecuada de los equipos de trabajo.

A&B Company case [16]

La estructura organizacional de una manufactura global es compuesta por cuatro divisiones :

1. Unidades globales del negocio (GBU): GBU desarrolla fuertes estrategias que son definidas como robustas, innovación en el producto y la construcción de un mercado con características globales. Dentro de los miembros del equipo existe una diversidad en género, edad, ocupación y región de donde provienen, con el fin de tener un fondo más amplio y con más experiencia.
2. Sistemas de negocios globales (GBS): El objetivo es optimizar el costo de administración junto con las actividades de soporte como; contabilidad, finanzas, administración, recursos humanos e información tecnológica.
3. Desarrollo de organizaciones de mercado (MDO): Es responsable del adecuado desarrollo de los mercados de cada región. Se divide a la empresa en pequeñas regiones para que estas puedan conocer con más exactitud los requerimientos del mercado.
4. Funciones corporativas: Se encarga de asegurar que la capacidad sea bien aprovechada. En diferentes áreas como: información y tecnología, servicio, beneficios para los empleados.

El caso que estudiaron dentro de este artículo se desarrolla en la planta A&B localizada en México. El grupo cuenta con seis plantas en México de las cuales dos se dedican a la fabricación de bocadillos. Para la creación de un nuevo producto para el mercado mexicano que esta elaborado con papa, pidió el grupo A&B la colaboración de la Universidad de las Americas – Puebla. Una mas de sus plantas del grupo localizada en Nuevo Laredo fabrica

cosméticos. El resto de las plantas están localizadas en Reynosa y Guadalajara y estas se dedican a la fabricación de shampoo y acondicionadores además de productos para el cuidado del bebe.

El grupo A&B adquirieron una planta en Tlaxcala que fabrica toalla para baño y servilleta para el mercado mexicano. Dentro de las empresas del grupo establecieron Total Productive Maintenance (TPM) es un sistema japonés que incluye diferentes metodologías. El principal objetivo del TPM es: a) Enfoque hacia una mejora. b) Mantenimiento autónomo. c) Plantación del mantenimiento. d) Capacitación y formación. e) Mantenimiento de calidad. f) Administración y soporte. g) Seguridad.

La columna vertebral del TPM es el mantenimiento autónomo (AM). AM requiere que los trabajadores le den mantenimiento a su centro de trabajo y hacerse cargo de sus maquinas. AM espera eliminar los paros de trabajo innecesarios además de fallas de las maquinas. Existen dos aspectos importantes para una buena aplicación de AM que son profundidad y continuidad. Al hablar de profundidad es conocer mejor el equipo de trabajo, y como primer paso es limpiarlo. Continuidad se refiere a la constante implementación del sistema es decir seguir limpiando su equipo de trabajo al final de la jornada de trabajo.

Las metas para AM son:

- Parar el deterioro de las maquinas por medio de una correcta operación y de inspecciones diarias.
- Tomar el equipo desde las condiciones iniciales para repararlo y administrarlo correctamente.

- Establecer las condiciones básicas de equipamiento con un buen programa de mantenimiento.

AM tiene siete tipos de anomalías.

1. Pequeños defectos (contaminación, averías, holguras, adherencia).
2. Falta de condiciones básicas (lubricación, operación de manómetros).
3. Puntos inalcanzables.
4. Causa de fuentes de contaminación (producto, materia prima, lubricantes, líquidos).
5. Fuentes de defectos de calidad (materiales, humedad, productos dañados).
6. Elementos redundantes (elementos de la máquina, partes eléctricas, partes de repuesto).
7. Lugares inseguros (pobre iluminación, movimiento de partes desprotegidas).

AM es implementado por medio de siete pasos.

1. Operaciones iniciales de limpieza.
2. Eliminar todas las fuentes de contaminación.
3. Establecimiento de medidas de limpieza y lubricación.
4. Inspecciones periódicas generales del equipo.
5. Inspección general del proceso.
6. Sistematización de AM.
7. El sistema llega a ser seguro.

A&B implemento la metodología de TPM al mismo tiempo en sus plantas de Estado Unidos y de México, esta implementación trajo consigo una serie de modificaciones para su adecuado funcionamiento en diferentes culturas. Los autores hacen un estudio tomando en cuenta la cultura nacional, cultura local y la cultura organizacional.

Dentro de la cultura nacional se mencionan los puntos más importantes dentro de la cultura de los mexicanos. Los cuales son personas trabajadoras, sencillas, crédulas, evitan las confrontaciones con superiores y con colegas, cuentan con una actitud pesimista, para combatir esta actitud se debe de contar con un fuerte liderazgo que muestre que si pueden realizar las actividades, son motivados por medio de recompensas externas el saber que su equipo de trabajo es mejor que otros del mismo grupo, los mexicanos son creativos por naturaleza a todos ellos les gusta hacer sugerencias, se dan por satisfechos con una solución temporal al problema, los mexicanos no están acostumbrados a documentar su trabajo. Sin embargo este punto se considera crucial para el buen funcionamiento del AM, con esto se asegura el tener una bitácora de cada una de la maquinas con sus fallas mas comunes y su arreglo.

La cultura local los autores mencionan características de las personas donde se ubica la planta es decir de los tlaxcaltecas, estos tienen un gran orgullo por sus raíces ya que este estado tiene menos influencia de los españoles. Además cuenta con grandes riquezas naturales. La gente que esta trabajando en la planta tiene una serie de características: son muy entusiastas, ansiosa de trabajo y de aprender, son calidas, su confianza no es fácil de obtener, la familia ocupa un lugar muy importante por encima de su trabajo.

Una de las políticas de la empresa era estandarizar todas las actividades de toallas y servilletas de las plantas del grupo. Sin embargo para poder tener esta política en la planta de México tenían que tener empleados con mayor habilidades, como es el hablar y el escribir en un nivel básico el inglés. En Tlaxcala el nivel de educación es inferior a las expectativas mínimas que tenía la planta. Esta medida trajo consigo una serie de inconformidades de los trabajadores ya que estos veían con desagrado que por no contar con un nivel de educación superior y no hablar inglés no eran candidatos a ocupar puestos más altos. Otro punto importante es que los salarios que se pagaban a los supervisores o jefes alcanzaban los salarios de los administradores y esto trajo el congelamiento de los salarios de los supervisores y jefes, hasta que este se encontrara a niveles permitidos por el grupo, esta medida trajo mucho descontento por parte de los trabajadores.

Al principio de la implementación del AM los empleados sufrieron una adaptación de los nuevos procesos que tomaban mucho tiempo y en algunas ocasiones no se cubrían las cuotas de producción y esto acarreo mucha presión para los empleados. Ya que estaban más preocupados por cumplir con la cuota que por la correcta implementación de AM. El primer paso para la correcta implementación de AM es involucrar a la administración. El primer paso consiste en tres puntos importantes:

- Eliminar toda la suciedad de los equipos.
- Descubrir todas las anomalías.
- Corregir las pequeñas deficiencias.

Una actividad importante para AM es la creación de puntos únicos de enseñanza (UPLs). Estos puntos es donde se le enseña a los trabajadores a realizar actividades específicas por medio de formatos donde esta documentado el proceso. Otra actividad importante para el AM es la creación de tarjetas para indicar donde fue localizado un defecto en el equipo, la gravedad del problema y la persona que lo encontró.

Para la correcta aplicación de AM se les dio una capacitación a los trabajadores, sin embargo ellos consideran que es una pérdida de tiempo ir a la capacitación. El fracaso de la implementación de AM es que los trabajadores no tenían una motivación para la práctica de AM. Después de seis meses cambiaron los equipos de trabajo, en estos nuevos equipos fueron formados incluyendo miembros de todas la áreas. El líder del proyecto cambio y el gerente de producción también, y estos dos le dieron mas importancia al trabajar en equipo además de buscar lo que motiva a los trabajadores a realizar su trabajo.

Se crearon nuevos estándares para la aplicación de AM, además de procesos de auditoria los cuales fueron hechos por cada uno de los equipos en las distintas áreas. A&B elimino todos los supervisores para demostrarle a sus empleados que confía en ellos. También estableció metas para cada una de las personas de la planta.

Para obtener la certificación de TPM los equipos de trabajo tienen que pasar por una auditoria. El encargado del proyecto estableció una pre – auditoria en la cual si la pasaban por lo menos con 90 puntos de 100 que tiene la auditoria, indica que ya están listos para su certificación. Una de las causas de la lenta implementación de AM es que los trabajadores lo veían como una carga más de trabajo, y no los beneficios que acarrea AM. Los

trabajadores querían un incremento en su salario por la aplicación de AM, la administración hablo con lo trabajadores y le hizo ver todos los beneficios que esta medida traería.

Después de haber implementado AM los trabajadores empezaron a ver los beneficios. Uno de los beneficios más notables son las descomposturas que cada vez son menos y son más fáciles de arreglar. Otro beneficio es el conocimiento mas a fondo de cada una de sus maquinas. La administración entrego a los trabajadores algunos artículos además de incentivos económicos como muestra de su buen desempeño laboral, por haber alcanzado las metas de producción y por certificarse en cada uno de los pasos de AM.

La globalización de la manufactura y su impacto en la formación del ingeniero mecánico. [17]

Uno de los objetivos de la globalización es la eliminación de fronteras económicas que existen entre los países que entorpecen el crecimiento y el enriquecimiento de países y empresas. Las condiciones de la globalización hacen que los ingenieros de una región compitan con otros, no solo por incursionar nuevos mercados sino también para preservar el propio.

El ámbito económico dentro del marco de globalización existen cuatro puntos que afectan tanto a la industria como a las naciones:

1. Las inversiones pueden encontrarse en diferentes regiones del mundo con el fin de obtener la máxima utilidad.
2. La manufactura de los productos y la venta esta sujeta a las necesidades de cada mercado sin importar donde se establezcan las empresas.

3. La tecnología de información trae consigo una gran ventaja, ya que no se necesita transferir toda la estructura económica para que opere la planta en otra región además de no emplear mucha fuerza laboral.
4. Los consumidores ahora son más exigentes ya que tienen acceso al mismo producto en diferentes partes del mundo.

La globalización de la economía cambio la actitud de los consumidores. Ya no son suficientes la alta calidad del producto y el costo de la unidad. Los consumidores ahora les importa el tiempo de entrega, forma del producto, variedad, características ecológicas, además de contar con una atención mas personalizada.

Los autores identifican tres problemáticas:

1. Problemática económica: La globalización económica es la gradual eliminación de fronteras comerciales hasta lograr su desaparición a favor del libre comercio. Uno de los mayores obstáculos que se encuentran en este proceso económico y que deriva en problemas de tipo social, cultural, político, ecológico y tecnológico es la disparidad que existe en esta competencia entre los países de tercer mundo y las economías de primer mundo. Otro problema es el establecimiento de maquilas las cuales generan empleos pero mal pagados.
2. Problemática socio cultural: Culturalmente la gente de cada país tiene su propia forma de pensar y de actuar ante diferentes situaciones. Tanto el país que recibe a la empresa como la empresa misma sufren en el proceso de adaptación a un medio diferente, a una cultura y a una forma de pensar completamente diferente a la propia. Dentro del

contexto de globalización las decisiones que se toman en la matrices de la plantas están pueden tener una repercusión en la vida y organización de otras comunidades donde se localizan sus plantas.

3. Problemática técnica: Es el tratar de utilizar su misma tecnología que ocupa la empresa en otras regiones sin importar si esta se adapte a los nuevos requerimientos de los empleados. Además el proveedor de las herramientas no pudiera cumplir con la demanda de las nuevas herramientas para la nueva planta.

Los autores mencionan dos casos que se generan dentro de la industria automotriz.

Caso I

Este se desarrollo en una empresa del ramo automotriz que se dedica al ensamble de automóviles. Por medio de entrevistas y visitas a la planta los autores observaron que tratan de establecer una filosofía y una forma de trabajo muy europea además de trabajar muy particular y eficiente. Esto se debe a que la empresa su matriz esta en Europa.

El problema que se presenta en esta y en la mayoría de las empresas dedicadas a manufacturar automóviles es que el tiempo para implementar algún cambio dentro del área de desarrollo tecnológico es muy largo y lo tratan de reducir. Este problema no solo se presenta en la planta en México sino también en otras plantas del mismo grupo. Los factores que afectan el tiempo de implementación de un nuevo cambio es: la ineficiencia de la transferencia tecnología de un país europeo a México, barreras culturales, el idioma, la forma de trabajo del europeo diferente a la del mexicano, los europeos tienden a

especializarse en cambio los mexicanos los conocimientos son mas generales, costumbres y forma de expresarse y de comunicarse.

Para la solución de los problemas la empresa tomo seis medidas:

1. Trabajo intenso en el área de diseño, prototipos y simulaciones.
2. Sistemas de simulación, ergonomía, diseño de trayectorias de herramientas, métodos y tiempos de ensamble, para validar y probar las variables de producción antes de liberar cualquier pieza.
3. Sistemas de simulación para la determinación de trayectorias adecuadas de montaje.
4. Vinculación de los equipos de diseño vía Internet.
5. Implementación de tecnología de punta en sus líneas de producción.
6. Contar con trabajadores capacitados y especializados en lo que deben hacer.

Caso II

Este caso se desarrollo en una empresa europea líder en el ramo de auto partes (Empresa Y). Esta empresa se distingue por su elevada calidad en el producto, eficiencia en el proceso y tiempo de entrega además del gran volumen de producción que genera.

El problema se presenta desde que la empresa recibe un nuevo producto que se tiene que fabricar. La empresa Y recibe todas las especificaciones para su pronta respuesta. La empresa Y recibe todas las propuestas de factibilidad de las empresas del grupo para decidir cual de estas va a producir el nuevo producto. La propuesta presentada por las empresas del grupo deben de contemplar su capacidad técnico – económica y sus proveedores para dar

una respuesta en un corto tiempo. Sin embargo en la construcción de la nueva pieza se presenta el problema de una interfase que existe con otros productos que son fabricados por diferentes proveedores.

Hasta el momento no cuentan con una solución técnica. Pero los autores hacen una lista de las áreas en donde los ingenieros se deben de preparar aun más:

- Análisis por elementos finitos.
- Uso eficaz de Internet.
- Ingeniería concurrente.
- Ética en la ingeniería.
- Colaboración a distancia.
- Sistemas flexibles de manufactura.
- Simulación.
- Realidad virtual.
- Diseño de herramientas.
- Fabricación de prototipos rápidos.
- Aspectos sociales y culturales.
- Manejo de otros idiomas.
- Liderazgo.

Los autores comentan que un buen plan de estudios tiene que adaptarse al tiempo y a la tecnología que se esta ocupando, y no hacer a un lado las nuevas técnicas de solución de

problemas. Los programas de ingeniería se deben de definir tomando en cuenta los siguientes puntos:

- a) Firme y claramente definido dentro del espectro de ingeniería.
- b) Como una disciplina diferenciada y distintiva de entre todas las demás.
- c) Como un plan de estudios diseñado y enfocado con un firme propósito para servir a una determinada rama de la industria.

Existen cuatro categorías que va a ser cubiertas por las personas que estudian alguna ingeniería.

- a) Capacidad para comunicarse claramente.
- b) Capacidad para desempeñar tareas técnicas según la disciplina.
- c) Capacidad de colaboración con otros elementos de la compañía.
- d) Capacidad de permanecer en continuo aprendizaje y crecimiento.

Los autores mencionan cinco puntos que deben de ser cubiertos para satisfacer un plan académico de ingeniería:

- a) Habilidad de relacionar la funcionalidad del producto a la facilidad de producirlo.
- b) Amplio conocimiento sobre los materiales y productos bienes producidos.
- c) Amplio entendimiento del proceso de realización del producto.
- d) Amplia experiencia en al menos un elemento del proceso de manufactura.
- e) Apreciación del contexto económico y empresarial de la empresa manufacturera.

Global automotive manufacturing in México –Hoch casa study - [18]

El objetivo de este artículo para los autores fue el investigar los problemas dentro de la actividad de una manufactura global ubicada en México. Además de poder describir una situación particular desde dos puntos de vista: a) Perspectiva cultural y b) Perspectiva tecnológica. La metodología que los autores ocuparon para poder encontrar el caso de estudio fue por medio de encuestas y entrevistas con personal de la planta y analizaron el problema teniendo como base el aspecto cultural y técnico.

Uno de los principales objetivos de la globalización es eliminar las barreras económicas que obstruyen el crecimiento de las ciudades y de las compañías [Acosta, Alcántara and León, 2002]. Una de las industrias más globalizadas en México es la industria automotriz. Dentro de este tipo de industria diseñan y planean procesos de acuerdo a las características culturales de la gente que participa en las tareas de producción. El caso de estudio se realizó en una planta que se dedica a la fabricación de clutch de origen alemán llamada Hoch (el nombre fue cambiado por términos de confidencialidad). El problema principal se presenta cuando quieren introducir o desarrollar una nueva tecnología.

Para cumplir con los objetivos trazados al principio del artículo, los autores dentro de la perspectiva cultural se basaron en el trabajo de Hofstede (1997). Mientras que la perspectiva tecnológica está basada en observaciones directas y la experiencia. Hofstede menciona cuatro características dentro de una cultura.

1. Individualismo vs. Colectivismo: Las metas de las personas tienen prioridad sobre la obediencia a grupos como familia o de alguna empresa. La obediencia de los individualistas a un grupo es muy débil; ya que ellos pertenecen a varios grupos y son adaptados a los cambios de los miembros del grupo. Por ejemplo cambian de iglesia. Dentro de un colectivismo es más importante el grupo que la persona.
2. Distancia de poder: Es la clasificación de la sociedad basada en la responsabilidad de poder irregularmente distribuida. El manejo de la gente es diferente.
3. Uncertainty Avoidance (UA): Clasifica a la sociedad de acuerdo a la capacidad de distribuir la inestabilidad y ambigüedad.
4. Masculinidad vs. Femenidad: Es el grado de características que prevalecen.

Caso de estudio:

Este se desarrolla en una planta del grupo Hoch. Este grupo tiene presencia en todos los continentes. La planta bajo estudio se localiza en México, en el estado de Puebla. Sus principales clientes son las empresas de ramo automotriz. El producto que les vende a estas empresas Hoch son las partes del tren motriz. Su principal competencia en México está enfocada a otro nicho de mercado, camiones, autobuses, y equipo pesado. Los problemas que tienen se presentan en el área de procesos y son de tres tipos.

- Problemas en las máquinas que es ocasionado por la dureza del material.
- Problemas ocasionados por una mala calidad en los rollos de acero.
- Problemas en los tratamientos térmicos ocasionados por una mala composición química de los materiales.

La compañía atribuye esta serie de problemas a la mala calidad de los productos que se ofrecen en el mercado mexicano. Por esta causa prefieren traer el material desde Alemania además de contar con un costo mas reducido.

Hoch tenía la necesidad de usar un motor híbrido dentro del proceso de producción. Los problemas comenzaron cuando las empresas proveedoras de las partes para el motor híbrido empezaron a mandar el diseño pues Hoch tiene otra plataforma para abrir los archivos enviados. Una de las soluciones temporales fue el adaptar el diseño a su plataforma. Sin embargo Hoch decidió rediseñar la maquina pero ahora tenían un problema de espacio y les pidieron a sus proveedores que diseñaran lo mas pequeño posible su producto.

Durante la primera fase del diseño existieron problemas por el mal flujo de la información. Ya que la información tenía que pasar por varias personas para que dieran su visto bueno. Este problema lo solucionaron creando un reducido grupo de trabajo que tomaría todas las decisiones acerca del diseño.

Por medio de las entrevistas observaron los autores que existía una distancia de poder muy pequeña en comparación a la normal que se presentaría en cualquier persona de México. Esto fue de gran ayuda ya que los alemanes tienen una distancia de poder muy pequeña. Con esta distancia de poder pequeña ayudaron a que los empleados mexicanos sin miedo pudieran expresar sus opiniones. Sin embargo para el punto de individualismo vs. colectivismo las opiniones estaban divididas por parte de los empleados. Cabe mencionar

que Hoch se considera una empresa que funciona con un buen colectivismo. Los autores observaron una baja calidad en la información, esto se debió a que un gran número de empleados tenían que revisar y aprobar los diseños.

2.3. Conclusión.

Después de la bibliografía consultada se observó que en México se tiene muy poca información relacionada con los problemas de transferencia de tecnología a México. Además de la importancia de la cultura y su impacto que tiene para la correcta transferencia de tecnología. Los artículos generados en México muestran algunos de los problemas que tienen las empresas al tratar de implementar sus sistemas de producción en México. En la mayoría de las ocasiones es por no tomar en cuenta los atributos culturales de cada región los cuales son únicos. En México se debe de considerar que existen sub culturas dependiendo de la región donde se origine el problema. En algunas ocasiones no solo se tienen que modificar en su exterior si se trata de un software este tiene que cumplir con las normas legales de las nuevas regiones.

Dentro del caso particular de México y siendo mas específico en el estado de Puebla, las empresas mas globalizadas son las que están relacionadas con el ramo automotriz. Se debe a la presencia de la planta de Volkswagen.

Se tiene que tomar en cuenta la cultura de los empleados para poder transferir con mayor facilidad la tecnología. La tecnología se puede dividir en esencial (que no sufre modificaciones) y tecnología regional específica (se adapta de acuerdo a la región). La

mayoría de los estudios que se realizaron el medio para obtenerlos es por cuestionarios que se aplicaron a diferentes niveles de la organización.

En la bibliografía consultada sobre la problemática que envuelve una manufactura global, los autores no mencionan el uso de una metodología para la identificación y la solución de los problemas. Un punto importante a mencionar es que las empresas cuando solucionan un problema, no es comunicado a todas las demás empresas del grupo además de que la solución únicamente la tiene la empresa que soluciono el problema. Esto se puede deber a la falta de comunicación que existe en empresas del mismo grupo.

Dentro de esta revisión bibliográfica se encontraron varios puntos de vista de los autores acerca de las hipótesis que se plantearan en la sección 3.8. En dicha sección se hace referencia a varios artículos que se reportan en este primer capítulo. Cabe mencionar que las respuestas que dan los autores a cada una de las hipótesis son planteadas en regiones diferentes, además de no responder un solo autor a todas las hipótesis. Ya que la mayoría de los artículos son generados en la región de Asia.