



# **Un modelo de FCE** y el Impacto de los factores blandos y duros **en la gestión de la calidad**

**El caso de la empresa manufacturera  
de Vehículos Recreacionales en Ciudad Juárez**

Nancy Angélica Coronel González



**Un modelo de FCE y el Impacto de los factores blandos y duros en la gestión de la calidad: El caso de la empresa manufacturera de Vehículos Recreacionales en Ciudad Juárez**

**Autores**

Dra. Nancy Angélica Coronel González

**ISBN**

ISBN 978-607-8262-09-0

**Sello Editorial:** Universidad Tecnológica de Ciudad Juárez.

**Edición**

Universidad Tecnológica de Ciudad Juárez. Av. Universidad Tecnológica #3051  
Col. Lote Bravo II. C.P. 32695. Ciudad Juárez  
Chihuahua, México.

22 de mayo de 2017.

# ÍNDICE

<b>PREFACIO</b> .....	<b>5</b>
<b>CAPÍTULO I</b> .....	<b>6</b>
<b>CONTEXTO: LA INDUSTRIA MAQUILADORA DE EXPORTACIÓN</b>	
1.1 Antecedentes .....	7
1.2 Ciudad Juárez .....	8
1.3 La Industria Maquiladora de Exportación .....	9
1.4 El Estudio de caso .....	11
<b>CAPÍTULO II</b> .....	<b>12</b>
<b>FACTORES CRÍTICOS DE ÉXITO</b>	
2.1 Definición y objetivo .....	13
2.2 FCE en la Gestión de la Calidad .....	13
2.3 Hipótesis .....	19
<b>CAPÍTULO III</b> .....	<b>20</b>
<b>METODOLOGÍA</b>	
3.1 Tipo de estudio y alcance .....	21
3.2 Población y muestra .....	21
3.2.1 Participantes .....	21
3.3 Instrumento .....	22
3.4 Procedimiento .....	22
<b>CAPÍTULO IV</b> .....	<b>23</b>
<b>RESULTADOS OBTENIDOS Y ANÁLISIS</b>	
4.1 Resultados del análisis cualitativo .....	24
4.2 Resultados del análisis cuantitativo .....	26
4.2.1 Análisis de datos demográficos de los participantes .....	26
4.2.2 Prueba de confiabilidad .....	26
4.2.3 Estadísticos descriptivos y correlaciones .....	27
4.2.4 Estudio de correlación .....	28
4.2.5 Análisis factorial exploratorio .....	28
4.2.6 Análisis factorial confirmatorio .....	31
4.2.7 Modelo propuesto de ecuaciones estructurales .....	31
4.2.8 Resultados del modelo propuesto .....	32
4.2.9 Resultados de pruebas de hipótesis .....	35

<b>CAPÍTULO V</b> .....	<b>38</b>
<b>CONCLUSIÓN</b>	
5.1 Discusión de resultados .....	41
5.2 Limitaciones .....	42
5.3 Trabajos futuros .....	42
<b>APÉNDICE 1</b> .....	<b>43</b>
AP. 1. Encuesta sobre grados de implementación de los FCE para la Gestión de la Calidad	
<b>APÉNDICE 2</b> .....	<b>49</b>
AP. 2A. Estadísticos descriptivos	
AP. 2B. Matriz de componentes rotados	
<b>APÉNDICE 3</b> .....	<b>54</b>
AP. 3. Matriz de correlaciones	
<b>APÉNDICE 4</b> .....	<b>55</b>
AP. 4A. Resultados arrojados por AMOS sobre Índices de bondad de ajuste	
AP. 4B. Matriz de correlaciones	
AP. 4C. Modelado de ecuaciones estructurales	
<b>REFERENCIAS</b> .....	<b>63</b>

## Prefacio

Este trabajo de investigación constituye un estudio organizacional y trata sobre el caso de una importante empresa de la Industria Manufacturera de Exportación (IME), del ramo Equipo de Transporte, sectorización documentada en IMIP (2017). El estudio se centra en los Factores Críticos de Éxito (FCE) para la gestión de la Calidad y los objetivos son determinar el efecto y la relación entre estos factores y estimar un modelo de FCE utilizando ecuaciones estructurales con fundamento en la teoría de Factores blandos y duros.

Cabe mencionar que el estudio de caso como método de investigación involucra aspectos descriptivos y explicativos, pero además utiliza información cualitativa y cuantitativa, Bernal (2006), tomando la empresa como unidad de análisis. Las fuentes utilizadas para la obtención de la información son los documentos válidos y las personas directamente relacionadas con la unidad de análisis. Las técnicas utilizadas son la observación, entrevistas a profundidad y la encuesta.

Inicialmente se realiza una revisión en la literatura sobre los Factores Críticos de Éxito para una cultura de calidad y la implementación de sistemas de calidad, seleccionando un cuestionario válido para ser utilizado como instrumento de investigación para la obtención de la información. Posteriormente se procede a la selección de la muestra para la recolección de la información, se llevan a cabo las entrevistas a profundidad y se realiza una investigación en documentos de la empresa. Por último se procesan los datos y como producto final se determina el modelo de FCE con fundamento en los resultados y en los conceptos teóricos.

La experiencia y el aprendizaje en este estudio son invaluable y el campo de estudio en la localidad es muy estimulante debido a los distintos matices que presenta debido a la complejidad de factores y a la cultura organizacional que cada empresa posee.

Finalmente como agradecimiento se hace un reconocimiento a la Universidad Tecnológica de Ciudad Juárez, a sus directivos y al organismo PRODEP por el apoyo financiero otorgado.

# CAPÍTULO 1

## CONTEXTO: LA INDUSTRIA MAQUILADORA DE EXPORTACIÓN

### **1.1 Antecedentes**

Los objetivos que la Industria Manufacturera de Exportación destaca en general son la calidad de sus productos, el aumento de la productividad y mantener la satisfacción de sus clientes. En este sentido, la planeación estratégica en las empresas contempla la necesidad de adoptar algún sistema de calidad, disciplina o filosofía de mejoramiento continuo que les proporcione la metodología y herramientas para obtener una mayor ventaja competitiva, tal como lo afirman Giménez, Jiménez y Martínez (2014) y Ruiz-Torres et al., (2015). De esta forma las empresas se plantean la problemática de mantener funcionando estos sistemas de calidad y mientras que Mihi (2008), define la Gestión de la Calidad como el conjunto de acciones encaminadas a planificar, organizar y controlar la función de calidad en una empresa, esta investigación se centra en estudiar estos factores y su grado de influencia, en un contexto específico conformado por un estudio de caso.

Diversos autores han desarrollado Factores Críticos de Éxito para la Gestión de la Calidad (Gadenne y Sharma, 2009; Abdullah y Tari, 2012 y Giménez, et al., 2014), definiendo un Factor Crítico de Éxito como el número limitado de áreas en las que los resultados, si estos son satisfactorios, podrán asegurar el rendimiento competitivo de la organización, Rockart (1981).

La investigación académica sobre Factores Críticos ha ido en aumento en los últimos años debido a que las empresas optan por un rendimiento y uso eficiente y eficaz de los recursos con los que cuenta. Por lo tanto se plantearon los siguientes objetivos que guiaron esta investigación:

Los objetivos de este estudio de caso son realizar una revisión de la literatura en el estado del arte sobre los Factores Críticos de Éxito (FCE) en la Gestión de la calidad, determinar el grado de importancia mediante la aplicación del Análisis Factorial Exploratorio (AFE), desarrollar un modelo de ecuaciones estructurales aplicando Análisis Factorial Confirmatorio (AFC), evaluar el impacto de los factores blandos y duros y por último efectuar una correlación de los datos obtenidos de cada factor con el factor Gestión de la Calidad, para determinar su grado de influencia.

La relevancia de este estudio se plantea conforme a dos enfoques:



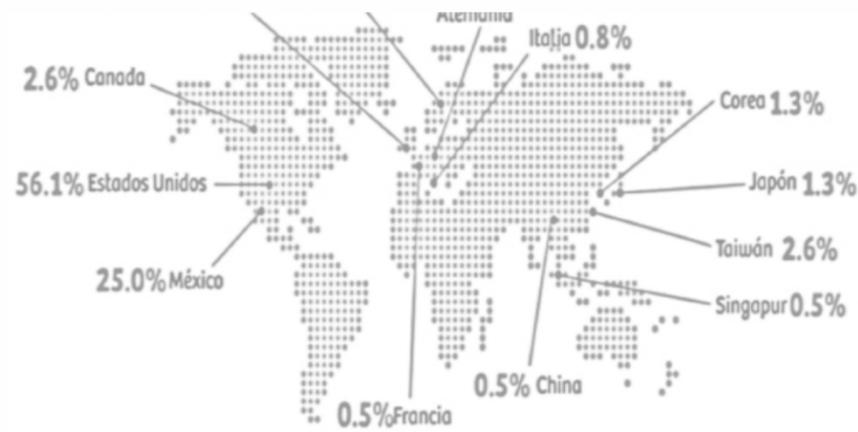


Figura 2. País de origen de las empresas manufactureras en Ciudad Juárez. Fuente: IMIP (2016).

Los principales insumos reportados por el Instituto Municipal de Investigación y Planeación (IMIP) (2016) utilizados por la IME, son el plástico con un 12.5%, acero 9.3%, resina 8.6% y cable con un 7%, se muestran los datos completos en la figura 3.

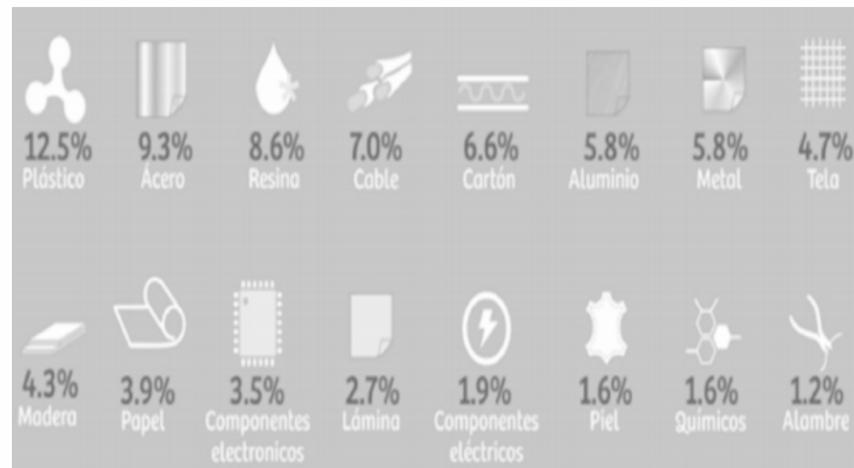


Figura 3. Principales insumos de la IME. Fuente: IMIP (2016).

Las principales ramas de actividad en la IME en Ciudad Juárez, según estudio del IMIP (2016), se muestran en la figura 4. Se mencionan las principales: equipo de transporte 19%, una combinación de cómputo, comunicación, medición y otros equipos suman un total de 14% y ense-

guida accesorios, aparatos eléctricos y generación de energía eléctrica, estos representan el 12%.

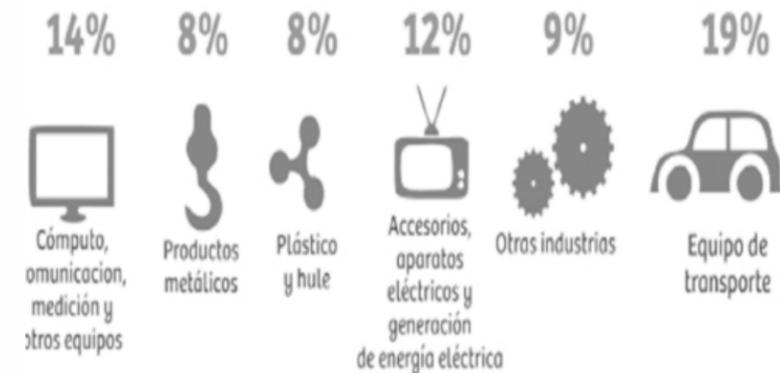


Figura 4. Principales ramas de actividad. Fuente: IMIP (2016).

#### 1.4 El Estudio de caso

El estudio de caso se llevó a cabo en una empresa manufacturera dedicada a la fabricación de vehículos recreacionales (todo terreno), perteneciente a la rama Equipo de Transporte, sectorización documentada en IMIP (2016).

Según Trejo (2016), Bombardier Recreative Products (BRP) surgió al separarse de Grupo Bombardier en el 2013. Esta empresa tiene ya tres plantas en el país, dos de ellas en Ciudad Juárez donde en conjunto ha invertido 90 millones de dólares, y otra en Querétaro, en la que invirtió 100 millones de dólares en el 2013. En total el número de empleados son 4,000 personas y cuenta con una cadena de 35 proveedores. Y el tipo de productos que se fabrican en las tres plantas son: motos de nieve, motos de agua, cuatrimotos todo terreno, motos spyder, de carreras, y los vehículos side by side que solo produce en la planta número dos de Ciudad Juárez.

Según información proporcionada por los entrevistados, esta planta está certificada en ISO9000 y además tiene implementadas las siguientes herramientas de calidad: Seis Sigma, Manufactura Esbelta, Mantenimiento Productivo Total (TPM), Cambios rápidos de herramienta (SMED), Kaizen, 5's, Diseño de experimentos (DOE), Control Estadístico de Calidad y manifiestan un alto control de calidad en sus procesos de ensamble.

# CAPÍTULO 2

## FACTORES CRÍTICOS DE ÉXITO

### **2.1 Definición y objetivo**

El concepto de Factor Crítico de Éxito fue determinado por Ronald Daniel en los años sesenta, una década más tarde John F. Rockart lo retomó y realizó varios estudios de investigación al respecto. Rockart (1981) aporta la siguiente definición: "Es el número limitado de áreas en las cuales los resultados, si son satisfactorios, asegurarán un funcionamiento competitivo y exitoso para la organización". Desde entonces ha sido utilizada ampliamente como una técnica efectiva en la implantación de determinadas estrategias organizacionales.

De igual forma, (Saraph, Benson y Schroeder, 1989) mencionan que los Factores son áreas críticas de la planeación y acción de la dirección que deben practicarse para lograr una efectiva gestión de la calidad en una unidad de negocios.

El objetivo principal de la técnica de los factores críticos de éxito es determinar las actividades principales en las que una empresa debe centrar su atención. Otros objetivos adicionales serían ayudar a la planificación de las actividades y recursos, así como delimitar las áreas clave facilitando la asignación de prioridades dentro de ella.

### **2.2 FCE en la Gestión de la Calidad**

La Gestión de la Calidad les permite a las empresas tener un gran impacto en sus objetivos y según un estudio sobre la relación entre la Gestión de la Calidad y el desempeño de las empresas que fue realizado por Abdullah y Tari (2012) concluye que existe una influencia positiva. De igual forma mencionan la necesidad ineludible de las empresas de desarrollar y sustentar en la calidad, los procesos, bienes y servicios.

Por su parte, Ruiz-Torres et al., (2015) señalan que la Gestión de la Calidad es una disciplina inclusiva compuesta de varias iniciativas de calidad, tal como Kaizen, ISO 9000, Manufactura Esbelta y Seis Sigma y de acuerdo con Sahran et al, (2010), la Gestión de la Calidad son mecanismos que se aplican a tareas particulares con el objetivo de facilitar cambios positivos y mejoras y citan los siguientes ejemplos: benchmarking, control estadístico del proceso, diseño de experimentos, despliegue de función de la calidad y costos de calidad.

Diversos estudios se han realizado sobre FCE en la gestión de la calidad, siendo algunos basados en la revisión de la literatura y otros en un medio empírico. En este apartado se presentan diversas investigaciones hechas por distintos autores. De acuerdo con Saraph, Benson y Schroeder, (1989), el liderazgo efectuado por la alta gerencia en las organizaciones es el factor más importantes para la gestión de la calidad. Estos factores se muestran en la tabla 1.

Black y Porter (1996) basaron su estudio en algunos criterios del premio Malcolm Baldrige y con base en resultados de 200 directivos, desarrollaron una lista de FCE la cual se muestra en la tabla 1.

Rositas en el 2009, desarrolló una investigación en la industria manufacturera mexicana y desarrollo un instrumento basado en la revisión de la literatura y en investigaciones empíricas realizadas anteriormente. En este estudio se utilizó este cuestionario como guía. En la tabla 1, se presenta un resumen de los FCE de estos tres estudios.

Por otra parte, (Zu, Fredendall y Douglas, 2008) identificaron las prácticas que son más significativas en la Gestión de la Calidad: Apoyo de la alta gerencia, Relación con proveedores, Relación con clientes, Administración del recurso humano, Acceso a datos de calidad, Enfoque al proceso y Diseño de producto. Gadenne y Sharma (2009) proponen un modelo que combina las variables blandas y duras y mencionan que el impacto es positivo en los resultados organizativos.

Saraph, et al (1989)	Black & Porter (1996)	Rositas (2009)
• Liderazgo en calidad de la alta gerencia	1. Cultura corporativa de la calidad	1. Planeación estratégica
• Papel del departamento de calidad	2. Gestión estratégica de la calidad	2. Liderazgo
• Capacitación	3. Sistemas de medición de mejora de la calidad	3. Participación de empleados
• Diseño del producto	4. Gestión de personal y clientes	4. Educación en calidad
• Gestión de la calidad de proveedores	5. Planeación operacional de la calidad	5. Compensaciones a la calidad
• Diseño y control de los procesos	6. Gestión externa de interfaz	6. Enfoque al cliente
• Monitoreo de datos de calidad	7. Relaciones con proveedores	7. Diseño del producto
• Relaciones con empleados	8. Estructuras de trabajo en equipo	8. Enfoque a procesos
	9. Orientación a la satisfacción del cliente	9. Relación con proveedores
	10. Información de la mejora	10. Documentación y evaluación del sistema de calidad
		11. Información y análisis

Tabla 1. Factores Críticos de Éxito en la gestión de la calidad. Fuente: Rositas (2009).

Baird, et al., (2011) y Giménez et al., (2014), destacan la importancia de la cultura organizacional en la implantación de prácticas de calidad y destacan que la cultura organizacional está relacionada con una cultura de calidad ya que pretende que todos los empleados compartan el objetivo de calidad.

Abdullah y Tari (2012) presentan un estudio que se muestra en la tabla 2, separando estos factores entre prácticas blandas (cultura organizativa, el liderazgo y el trabajo en equipo) y las prácticas duras que constituyen la parte más técnica (herramientas estadísticas y técnicas de control del proceso). Mencionan que estos factores blandos tienen que ver con el recurso humano, mientras que los factores duros se enfocan más a los aspectos del proceso y su medición.

Por otra parte, Sahran et al, (2010) sostienen que la combinación de estas prácticas blandas y las prácticas duras mejoran el desempeño en otro tipo de empresas como lo son pequeñas y medianas (PYMEs). Mencionan las prácticas blandas como el liderazgo de parte de altos directivos y la interacción con los empleados. Y las practicas duras como la medición del desempeño mediante métricas y técnicas estadísticas de calidad.

Abdullah y Tari (2012), resaltan los factores blandos para una gestión de la calidad, sin embargo afirman que los estudios empíricos sobre los factores duros son inconclusos.

Los factores que presenta Giménez et al., (2014) en su estudio como elemento para la implantación de prácticas de calidad son la orientación al mercado, las prácticas de Recursos Humanos orientadas hacia calidad y el liderazgo ejercido por la dirección. De igual forma señalan que los factores o variables blandas son los principales responsables del éxito de la gestión de la calidad.

En esta investigación se desarrolló un modelo que fundamentado en estos estudios, integró los factores blandos y los factores duros para determinar su nivel de relación con el desempeño del sistema de calidad en esta empresa.

Estudio	Factores blandos	Factores duros
<i>Estudios teóricos</i>		
Rahman (2004)	Liderazgo, manejo de personal (participación de los trabajadores, empoderamiento de los empleados, entrenamiento de personal, trabajo en equipo y comunicación), enfoque en el cliente, planeación de la calidad.	Uso de sistemas de manufactura avanzados, uso de principios del Justo a Tiempo, informes de datos de calidad, gestión de la calidad, control estadísticos de procesos, bechmarking, mentalidad de cero defectos.
Lewis et al. (2006)	Enfoque en el cliente, manejo de personal (e.g. entrenamiento, trabajo en equipo, participación de los trabajadores, comunicación, recompensas y reconocimientos, empoderamiento de los empleados), compromiso de la alta dirección, administración de proveedores, cultura de calidad, responsabilidad social.	Mejora continua e innovación, información y medición del rendimiento, gestión de procesos, planeación, control de procesos, diseño de productos y servicios, benchmarking, sistemas de calidad
<i>Estudios empíricos</i>		
Flynn et al (1995)	Relación con el cliente, relación con los proveedores, actitudes laborales, administración de	Proceso del diseño de producto, gestión del flujo de proceso, control estadístico y

Ho et al (2001)	Papel de la alta dirección, papel del departamento de calidad, relaciones con los empleados, entrenamiento	Diseño de producto, gestión de proceso, informes de datos de calidad, administración de calidad de proveedores
Chin et al (2002)	Planeación estratégica, liderazgo, manejo de personal (educación y entrenamiento, involucramiento del personal), cultura organizacional	Técnicas y herramientas, sistema de calidad, análisis y mejora del proceso, gestión de la cadena de proveedores, mediciones
Rahman and Bullock (2005)	Manejo del personal (compromiso de la mano de obra, uso de equipos, entrenamiento de personal), visión compartida, enfoque en el cliente, relación con proveedores	Tecnologías basadas en computadores, principios del Justo a Tiempo, utilización de tecnologías, proceso de mejora continua
Fotopoulos and Psomas (2009)	Compromiso de la alta dirección, planificación estratégica de la calidad, participación de los trabajadores, administración de proveedores, enfoque en el cliente, orientación del proceso, mejora continua, toma de decisiones basadas en hechos, desarrollo del recurso humano	Diagrama de causa y efecto, diagrama de dispersión, diagrama de afinidad, diagrama de relaciones, análisis del campo de fuerza, tabla de ejecución, tabla de control, despliegue de la función de la calidad, análisis del modo y efecto de falla
Gadenne and Sharma (2009)	Filosofía de la alta gerencia y soporte de proveedores, participación de empleados y clientes, entrenamiento de	Benchmarking y medición continua, mejora continua, mejora de la eficiencia

Tabla 2. Factores blandos y duros. Fuente: Abdullah y Tari (2012).

## 2.3 Hipótesis

De acuerdo con los objetivos planteados y la revisión de la literatura se proponen las siguientes hipótesis de investigación:

**H1:** Los factores estudiados tienen una relación positiva y significativa en el factor Gestión de la calidad.

**H1a:** El factor Planeación estratégica tiene una relación positiva y significativa en el factor Gestión de la calidad.

**H1b:** El factor Compromiso alta gerencia tiene una relación positiva y significativa en el factor Gestión de la calidad.

**H1c:** El factor Participación empleados tiene una relación positiva y significativa en el factor Gestión de la calidad.

**H1d:** El factor Educación empleados tiene una relación positiva y significativa en el factor Gestión de la calidad.

**H1e:** El factor Compensaciones tiene una relación positiva y significativa en el factor Gestión de la calidad.

**H1f:** El factor Enfoque al cliente tiene una relación positiva y significativa en el factor Gestión de la calidad.

**H1g:** El factor Diseño de productos tiene una relación positiva y significativa en el factor Gestión de la calidad.

**H1h:** El factor Enfoque a procesos tiene una relación positiva y significativa en el factor Gestión de la calidad.

**H1i:** El factor Relación con proveedores tiene una relación positiva y significativa en el factor Gestión de la calidad.

**H1j:** El factor Indicadores de desempeño y acceso a información tiene una relación positiva y significativa en el factor Gestión de la calidad.

**H2:** Los factores blandos tienen una relación positiva y significativa en el desempeño de la calidad.

**H3:** Los factores duros tienen una relación positiva y significativa en el desempeño de la calidad.

# CAPÍTULO 3

## METODOLOGÍA

En este capítulo se establece el diseño de la investigación, se describe el método que se utiliza para el desarrollo del estudio, se determina la población, la muestra, los materiales y el procedimiento de análisis de la información.

### **3.1 Tipo de estudio y alcance**

Esta investigación se establece como un estudio de caso de tipo descriptivo debido a que describe el comportamiento del desempeño de esta organización y de tipo correlacional ya que mide el grado de relación entre las variables de estudio y busca establecer interrelaciones para conformar los Factores Críticos de Éxito.

Es un estudio mixto ya que se analizan cuantitativamente datos obtenidos como resultado de la aplicación de un cuestionario a personal participante que labora en la empresa, para la parte cualitativa se realizaron entrevistas a profundidad a personal clave.

El alcance del estudio es de tipo transversal ya que se recoge información en un solo periodo que va de noviembre del año 2016 a enero del año actual.

### **3.2 Población y muestra**

Este estudio se llevó a cabo en una empresa dedicada a la manufactura de vehículos recreacionales, esto en Ciudad Juárez. Se aplicaron 75 cuestionarios a personal administrativo y gerencial, el tipo de muestreo fue por conveniencia debido a limitantes como tiempo, acceso y disponibilidad de los participantes.

#### **3.2.1 Participantes**

El tamaño de la muestra fue de 75, no probabilística y fue obtenida por conveniencia, los datos sociodemográficos son los siguientes: el nivel de los participantes fue 30% gerencial, 40% administrativo y 30% nivel técnico. Respecto al sexo, el 15% fueron mujeres y el 85% fueron hombres. Tres empleados participaron en entrevistas a profundidad para obtener información sobre el desempeño de la Gestión de la Calidad.

### **3.3 Instrumento**

Se aplicó el instrumento realizado por Rositas en el 2009, quien lo desarrolló mediante una investigación en la industria manufacturera mexicana y con base en la revisión de la literatura. El cuestionario consta de 11 factores y un total de 84 ítems. La escala utilizada fue tipo Likert, ya que permitió valorar las percepciones que el empleado tiene sobre los factores a considerar. La valoración en percepción fue: muy alto (5), alto (4), medio (3), bajo (2), incipiente (1). El instrumento se anexa en el apéndice 1.

### **3.4 Procedimiento**

Se aplicó el instrumento "Encuesta sobre grado de implementación de la gestión dentro de una cultura de calidad" elaborado por Rositas (2009) a una muestra de n=75 al personal de la empresa de distintos niveles en jerarquía, desde nivel técnico hasta gerencial. Posteriormente se integró la información en una base de datos y se analizó con el Paquete Estadístico para las Ciencias Sociales (IBM SPSS), versión 24 para Windows y el AMOS versión 21. La confiabilidad del instrumento se evaluó mediante el Coeficiente Alpha de Cronbach, Se obtuvieron coeficientes de correlación de Pearson para establecer las correlaciones más altas entre las variables, se aplicó el Análisis Factorial Exploratorio en la determinación del grado de influencia y se realizó el contraste de las hipótesis mediante el Análisis Factorial Confirmatorio. Por último se desarrolló un modelo de ecuaciones estructurales para la comprobación estadística del modelo hipotético.

# CAPÍTULO 4

## **RESULTADOS OBTENIDOS Y ANÁLISIS**

Se muestran los resultados del estudio mixto, abordando los análisis cualitativo y cuantitativo, para el primero, se entrevistaron tres individuos con diferentes puestos, para la parte cuantitativa se aplicaron 75 cuestionarios con 84 ítems, agrupados en 11 Factores Críticos de Éxito, se muestran todos los resultados estadísticos del procesamiento de estos datos utilizando IBM SPSS versión 24 y AMOS versión 21 para el análisis del modelo de ecuaciones estructurales.

#### 4.1 Resultados del análisis cualitativo

Se presenta una matriz con la lista de cotejo o guía que se utilizó en las entrevistas a profundidad, enfocado a los distintos FCE que se encuentran en el instrumento utilizado, se indica el puesto y la antigüedad de los participantes. Mediante esta matriz se recopila y se contrasta la información por cada FCE. Esta información se encuentra en la tabla 3.

Lista de cotejo	Participante 1	Participante 2	Participante 3
Puesto	Ingeniero de calidad	Técnico de ingeniería	Técnico de calidad
Antigüedad	3 años	4 años	4 años
Valores de la empresa	Innovación y cambio constante, calidad de los productos	El cliente es lo primero	Calidad en todos los procesos
Sistemas de calidad	Seis Sigma, ISO9000, Manufactura Esbelta	Herramientas básicas de calidad, Seis Sigma	Paretos, SPC, Check list
Procedimientos	Manual de calidad procesos detallados	Procesos e instrucciones de trabajo	Procesos e instrucciones de trabajo Ayudas visuales
Registro de datos	Registro diario de toda la información	Muchos formatos	Llenado de formatos
Compensación económica	Excelente	Faltan compensaciones	Faltan más bonos

Clima laboral	Buen clima laboral	Se toman en cuenta las opiniones de los empleados	A veces se toman en cuenta las opiniones de los empleados
Liderazgo	Liderazgo proactivo	Liderazgo democrático	Buenos jefes
Rotación	La rotación ocurre en temporadas de vacaciones por los empleados que emigraron	Porcentaje bajo de rotación	Poca rotación
Servicios de apoyo (cafetería, transporte y enfermería)	Excelentes	Buenos servicios	A veces el servicio de cafetería no está bien
Entrenamiento	Se ofrecen cursos en áreas de calidad y de superación personal	Siempre hay cursos para todos los niveles	Mucho tiempo en cursos
Comunicación	La comunicación si se da en todos los sentidos	Si se comunican los aspectos importantes para los empleados	Buena comunicación por parte del departamento de personal

Tabla 3. Matriz de resultados de entrevistas a profundidad. Fuente: Elaboración Propia.

Los resultados muestran congruencia entre los tres participantes, excepto en algunos aspectos como las compensaciones, el sujeto que percibe favorablemente este factor tiene un puesto más alto que los otros dos, y los otros dos empleados opinan que las compensaciones son desfavorables. Los Factores como liderazgo y la comunicación se perciben muy favorablemente. Es notable que el grado de entrenamiento se percibe favorable por los tres empleados. El uso de técnicas, herramientas y análisis duros tienen un alto grado de presencia.

De igual forma estos resultados se contrastarán con los análisis cuantitativos y se discutirán en el capítulo 5.

## 4.2 Resultados del análisis cuantitativo

Se presentan los resultados de los distintos análisis cuantitativos y las tablas que resultan de cada una de las pruebas efectuadas. Cabe mencionar que la presentación de datos que se utilizará, son los proporcionados por IBM SPSS versión 24 para Windows e IBM AMOS versión 21.

### 4.2.1 Análisis de datos demográficos de los participantes

Los participantes fueron 75 empleados y los 75 casos fueron válidos (ver tabla 4). Los datos sociodemográficos son los siguientes: el nivel de los participantes fue 30% gerencial, 40% administrativo y 30% nivel técnico. Respecto al sexo, el 15% fueron mujeres y el 85% fueron hombres.

		N	%
Casos	Válido	75	100,0
	Excluido <sup>a</sup>	0	,0
	Total	75	100,0

a. La eliminación por lista se basa en todas las variables del procedimiento.

Tabla 4. Casos válidos

### 4.2.2 Prueba de confiabilidad

Para medir la confiabilidad del instrumento de medición se aplicó la prueba Alpha de Cronbach al total de ítems y a su vez a los factores que fueron calculados con los valores de las variables, estos se muestran en la tabla 5 y 6, el resultado arrojó un coeficiente Alpha de Cronbach= 0.75 para los 11 factores y 0.84 para los 84 ítems. Los resultados se muestran en las tablas 5 y 6. Los resultados mayores que 0.70 son considerados aceptables según Cronbach (1951).

Alfa de Cronbach	Alfa de Cronbach basada en elementos estandarizados	N de elementos
,847	,844	84

Tabla 5. Prueba de confiabilidad por ítem

Alfa de Cronbach	Alfa de Cronbach basada en elementos estandarizados	N de elementos
,740	,752	11

Tabla 6. Prueba de confiabilidad por factor

### 4.2.3 Estadísticos descriptivos y correlaciones

Se muestran los resultados de los estadísticos descriptivos en el apéndice 2A, cabe mencionar que las respuestas contempladas van dentro de una escala Likert de 1 a 5, en donde 1 es incipiente y 5 es muy alto. Por lo tanto se puede observar que los valores más altos son para las variables del factor Gestión de la Calidad. En la tabla 7 se muestra un resumen de los estadísticos descriptivos.

	Media	Mínimo	Máximo	Rango	Máximo / Mínimo	Varianza	N de elementos
Medias de elemento	4,168	3,147	4,973	1,827	1,581	,244	84
Varianzas de elemento	,415	,026	1,469	1,443	55,849	,056	84
Covarianzas entre elementos	,026	-,478	,596	1,075	-1,246	,008	84
Correlaciones entre elementos	,061	-,675	,832	1,507	-1,232	,041	84

Tabla 7. Resumen de estadísticos descriptivos.

#### 4.2.4 Estudio de correlación

Se efectuó un estudio de correlación y de acuerdo al índice de Pearson, el cual va de 0 a 1, en donde valores cercanos a 1, indican una relación positiva y significativa, (Hernández, et al., 2010), se observaron los siguientes resultados: los factores correlacionados con el factor Gestión de la calidad con índice más alto de correlación fueron el factor Indicadores del desempeño con un índice de Pearson=0.510, el factor Educación de empleados con un índice de Pearson=0.484 y el factor Compromiso de la alta gerencia con un índice de Pearson= 0.478. Este análisis se muestra en el apéndice 3.

#### 4.2.5 Análisis factorial exploratorio

El análisis factorial exploratorio, (AFE), se utiliza con el objetivo de reducir el número de variables y obtener las cargas de los distintos factores y su relación de éstos con las distintas variables, Ruiz et al., (2010). Se efectuó la extracción el método de componentes principales, y se obtuvo la matriz de componentes, la tabla de comunalidades, la varianza total explicada y se ejecutó la rotación de componentes por el método varimax. Se obtuvo un coeficiente KMO= 0.741, lo cual según Poza (2008), indica que es conveniente ejecutar un análisis factorial, el resultado se muestra en la tabla 8.

Prueba de KMO y Bartlett		
Medida Kaiser-Meyer-Olkin de adecuación de muestreo		,741
Prueba de esfericidad de Bartlett	Aprox. Chi-cuadrado	307,402
	gl	55
	Sig.	,000

Tabla 8. Prueba KMO y Bartlett's

En la tabla 9 se observa el resultado del método de Análisis por componentes principales con el objetivo de identificar los Factores Críticos de Éxito y sustituir el conjunto original de variables por otro sensiblemente menor en número de variables no observables o latentes, Poza (2008). Se observa que se identificaron cuatro componentes principales

que sumados los porcentajes de varianzas, explican 71% de la variación en los datos.

Componente	Varianza total explicada								
	Autovalores iniciales			Sumas de extracción de cargas al cuadrado			Sumas de rotación de cargas al cuadrado		
	Total	% de varianza	% acumulado	Total	% de varianza	% acumulado	Total	% de varianza	% acumulado
1	3,588	32,614	32,614	3,588	32,614	32,614	2,473	22,484	22,484
2	1,824	16,578	49,192	1,824	16,578	49,192	2,238	20,349	42,833
3	1,378	12,528	61,720	1,378	12,528	61,720	1,646	14,961	57,794
4	1,022	9,289	71,009	1,022	9,289	71,009	1,454	13,215	71,009
5	,790	7,180	78,190						
6	,733	6,666	84,856						
7	,593	5,387	90,243						
8	,402	3,658	93,901						
9	,325	2,959	96,860						
10	,202	1,835	98,695						
11	,144	1,305	100,000						

Método de extracción: análisis de componentes principales.

Tabla 9. Varianza total explicada

En la tabla 10 se muestran los resultados de la extracción de los cuatro componentes principales (variables latentes), de igual forma el apéndice 2B se muestra la rotación mediante el método varimax (ortogonal), esta técnica se genera con el objetivo de una mejor interpretación de los componentes principales. En la tabla 11 se presentan estos factores extraídos como resultado del método Análisis por componentes Principales.

Participación empleados	,540	-,143	,671	-,096
Educación empleados	,922	,068	-,051	-,062
Compensaciones	,305	,347	,100	,682
Enfoque al cliente	,482	,720	,104	-,189
Diseño de productos	,508	,082	,231	,421
Enfoque a procesos	,662	,231	-,337	-,327
Relación con proveedores	,584	,217	-,522	-,131
Gestión de la calidad	,642	-,456	,179	,051
Indicadores de desempeño y acceso a info.	,601	-,263	-,425	,326

Método de extracción: análisis de componentes principales.  
a. 4 componentes extraídos.

Tabla 10. Matriz de componentes

	Factor 1	Factor 2	Factor 3	Factor 4
Compromiso alta gerencia		Diseño de productos	Gestión de la calidad	Planeación Estratégica
Educación empleados		Enfoque a procesos	Indicadores de desempeño	
Participación empleados				

Tabla 11. Factores extraídos

#### 4.2.6 Análisis factorial confirmatorio

Basado en el estudio de correlaciones y en la extracción de factores, se propone el siguiente Modelo de Ecuaciones Estructurales (ver figura 5), el cual se ejecutó en AMOS versión 21.

De acuerdo con Ruiz (2010), el análisis factorial confirmatorio (AFC) confirma mediante el análisis de la muestra las relaciones propuestas a partir de la teoría explicativa que se haya decidido utilizar como referencia. El análisis factorial confirmatorio arroja un nivel de confianza para poder aceptar o rechazar dichas hipótesis.

#### 4.2.7 Modelo propuesto de ecuaciones estructurales

De acuerdo con los resultados obtenidos del estudio empírico (análisis cualitativo y cuantitativo) y la revisión de la literatura, se plantearon las siguientes hipótesis propuestas en este estudio:

**H2:** Los factores blandos tienen una relación positiva y significativa en el desempeño de la calidad.

**H3:** Los factores duros tienen una relación positiva y significativa en el desempeño de la calidad.

Para realizar la comprobación de las hipótesis planteadas se desarrolló un modelo de ecuaciones estructurales, en el cual se plantearon dos variables latentes: variables blandas y variables duras. Cada una de estas variables agrupa factores que de acuerdo a la teoría revisada en la investigación de Abdullah y Tari (2012) pertenecen a cada conjunto. Cabe resaltar que los factores blandos son los que tienen que ver con el recurso humano, mientras que los factores duros se enfocan más a los aspectos del proceso y su medición. Este conjunto de variables blandas y duras está relacionado a la variable latente Desempeño de calidad medido por las variables observables de cultura de calidad y sistema de calidad.

Con este procedimiento se comprobará si existe una relación directa y significativa de los factores blandos y los factores duros, sobre el Desempeño de calidad.

#### 4.2.8 Resultados del modelo propuesto

Se muestra en la tabla 12 un resumen de los índices de bondad de ajuste del modelo, los cuales indican un ajuste óptimo, Ruiz (2010), y en el apéndice 4A se presentan los resultados que arroja el programa AMOS. De igual forma en el apéndice 4B se muestra el estudio de correlación que proporciona AMOS.

De acuerdo a los resultados obtenidos en el modelo propuesto se observa que la variable latente correspondiente a los factores blandos la cual se compone de las variables observables Planeación estratégica, Compromiso de la alta gerencia y Participación de empleados, tiene una influencia directa y positiva en la variable Desempeño de calidad y de igual forma esta correlacionada con la variable latente correspondiente a los factores duros la cual se compone de las variables observables Enfoque a procesos, diseño de productos (utilizando herramientas de calidad) y uso de indicadores y estadísticos de desempeño, teniendo esta una influencia directa y positiva sobre la variable Desempeño de calidad.

En conclusión se observa que los estimadores del modelo son significativos, por lo tanto la relación entre las variables latentes no distorsiona la teoría. Si después de una re-especificación del modelo quedara distinto a la teoría, el modelo no tendría capacidad de generalización y solamente tendría una validez puntual. Si se propusieran varios modelos rivales se podría aceptar los que mejor ajuste tuvieran, y los que contaran con una base teórica sólida.

Para una mejor comprensión, se presenta una explicación de la teoría de modelado y sus índices de ajuste en el apéndice 4C.

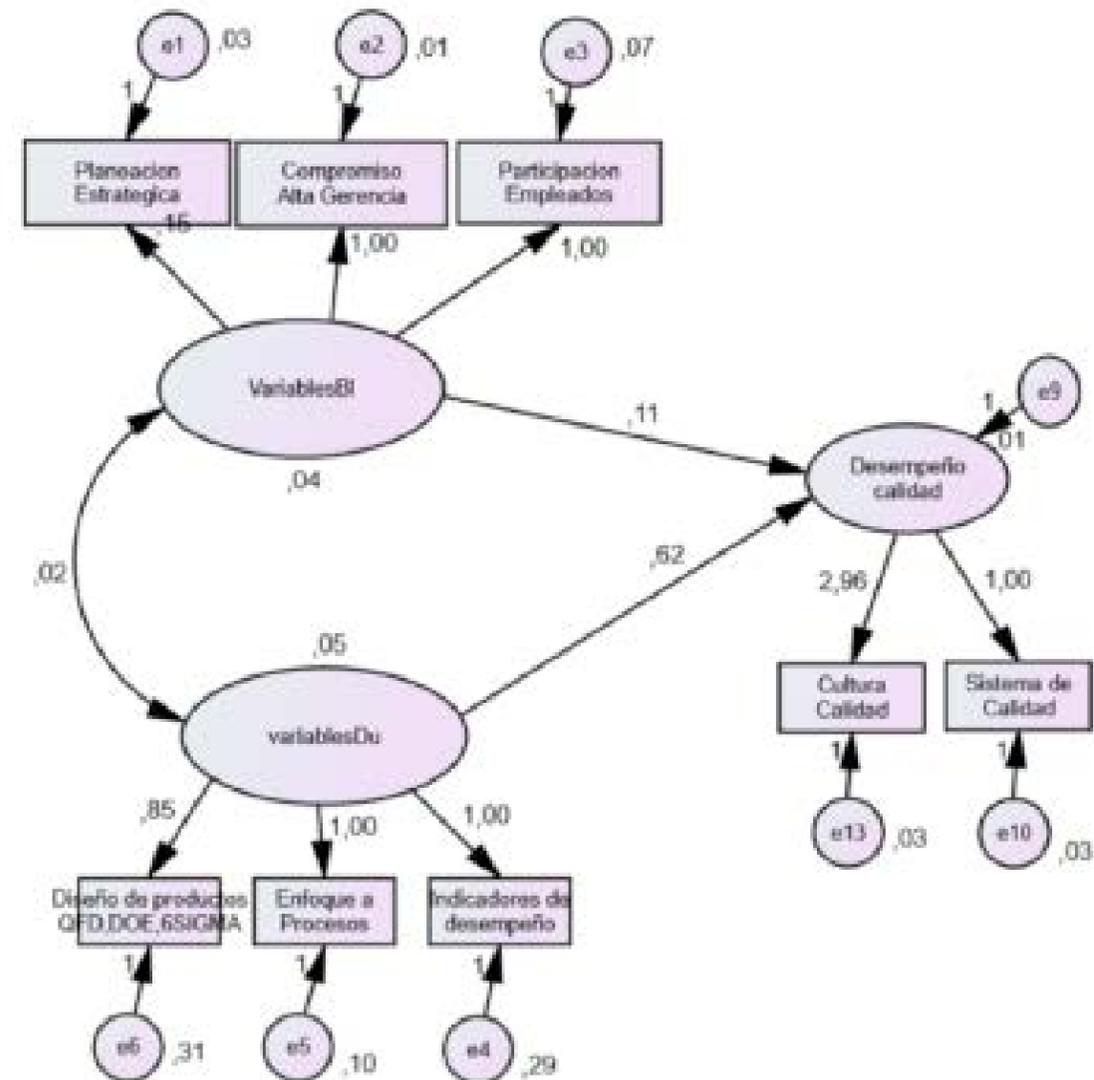


Figura 5. Modelo de FCE

### Resultados de bondad de ajuste del modelo propuesto

Indicador	Resultado del modelo	Valor recomendado
Ajuste absoluto		
Chi-cuadrado	59.371	
Chi cuadrado/ G.L.=	59.371/19=3.125	Menor a 4
Ajuste Comparativo		
Indice de bondad de ajuste comparativo CFI	.777	Optimo si es cercano a 1
Indice de Tucker Lewis TLI	.672	Optimo si es cercano a 1
Indice de ajuste normalizado NFI	.716	Optimo si es cercano a 1
Otros		
Indice de bondad de ajuste GFI	.851	Optimo si es cercano a 1
Indice de bondad de ajuste corregido AGFI	.719	Optimo si es cercano a 1
Raíz del residuo cuadrático	.019	Menor o igual a 0.10

### 4.2.9 Resultados de pruebas de hipótesis

Se muestra el estatus de las hipótesis planteadas en la tabla 13, de acuerdo a resultados obtenidos en el análisis cuantitativo.

Hipótesis	Estatus	Prueba
H1a: El factor Planeación estratégica tiene una relación positiva y significativa en el factor Gestión de la calidad.	Acceptada	Análisis Componentes principales
H1b: El factor Compromiso alta gerencia tiene una relación positiva y significativa en el factor Gestión de la calidad.	Acceptada	Indice Pearson Análisis Componentes principales Modelo Ecuaciones Estructurales
H1c: El factor Participación empleados tiene una relación positiva y significativa en el factor Gestión de la calidad.	Acceptada	Indice Pearson Análisis Componentes principales Modelo Ecuaciones Estructurales

Hipótesis	Estatus	Prueba
H1d: El factor Educación empleados tiene una relación positiva y significativa en el factor Gestión de la calidad.	Aceptada	Índice Pearson Análisis Componentes principales Modelo Ecuaciones Estructurales
H1e: El factor Compensaciones tiene una relación positiva y significativa en el factor Gestión de la calidad.	No se acepta	Análisis Componentes principales
H1f: El factor Enfoque al cliente tiene una relación positiva y significativa en el factor Gestión de la calidad.	Aceptada	
H1g: El factor Diseño de productos tiene una relación positiva y significativa en el factor Gestión de la calidad.	Aceptada	
H1h: El factor Enfoque a procesos tiene una relación positiva y significativa en el factor Gestión de la calidad.	Aceptada	
H1i: El factor Relación con proveedores tiene una relación positiva y significativa en el factor Gestión de la calidad.	No se acepta	

Hipótesis	Estatus	Prueba
H1j: El factor Indicadores de desempeño y acceso a información tiene una relación positiva y significativa en el factor Gestión de la calidad.	Aceptada	Índice Pearson Análisis Componentes principales
H2: Los factores blandos tienen una relación positiva y significativa en el desempeño de la calidad.	Aceptada	Modelo de Ecuaciones estructurales
H3: Los factores duros tienen una relación positiva y significativa en el desempeño de la calidad.	Aceptada	Modelo de Ecuaciones estructurales

Tabla 13. Pruebas de hipótesis

# CAPÍTULO 5

## CONCLUSIÓN

De acuerdo con los objetivos planteados en el diseño de esta investigación, se realizó una revisión en la literatura entre diversos autores respecto a los Factores Críticos de Éxito para la Gestión de la Calidad, permitiendo así efectuar un contraste con los hallazgos de este estudio empírico, el cual se muestra en la tabla 14. Se realizaron entrevistas a profundidad y se presentó la información en una matriz la cual permitió contrastar las respuestas de los informantes clave. Se procesó la información recolectada mediante técnicas de análisis estadístico como Análisis Factorial Exploratorio, Análisis Factorial confirmatorio y Ecuaciones Estructurales, para la determinación de los Factores Críticos de Éxito.

Conjuntamente, se probaron las hipótesis planteadas mediante técnicas como Índice Pearson, método de Análisis de Componentes principales y Modelado de Ecuaciones Estructurales.

Se presenta, la discusión de resultados, las limitantes del estudio y por último futuras líneas de investigación.

Saraph, et al (1989)	Black & Porter (1996)	Resitas (2009)	Hallazgos Estudio de caso (2017)
• Liderazgo en calidad de la alta gerencia	• Cultura corporativa de la calidad	• Planeación estratégica	• Compromiso de la alta gerencia
• Papel del departamento de calidad	• Gestión estratégica de la calidad	• Liderazgo	• Planeación estratégica
• Capacitación	• Sistemas de medición de la mejora de la calidad	• Participación de empleados	• Participación de empleados
• Diseño del producto	• Gestión de personal y clientes	• Educación en calidad	• Educación empleados
• Gestión de la calidad de proveedores	• Planeación operacional de la calidad	• Compensaciones a la calidad	• Indicadores de desempeño y acceso a la información
• Diseño y control de los procesos	• Gestión externa de interfaz	• Enfoque al cliente	• Enfoque a procesos
• Monitoreo de datos de calidad	• Relaciones con proveedores	• Diseño del producto	• Diseño de productos
• Relaciones con empleados	• Estructuras de trabajo en equipo	• Enfoque a procesos	
	• Orientación a la satisfacción del cliente	• Relación con proveedores	
	• Información de la mejora	• Documentación y evaluación del sistema de calidad	
		• Información y análisis	

Tabla 14. Contraste de FCE

## 5.1 Discusión de resultados

Se presenta un contraste entre los resultados del análisis cualitativo y el análisis cuantitativo: los Factores como liderazgo y el grado de educación o entrenamiento se percibe muy favorablemente en ambos análisis. El uso de técnicas, herramientas y análisis duros tienen un alto grado de presencia también en los análisis cualitativo y cuantitativo, de igual forma el resultado de ambos estudios para el factor compensaciones coincide, siendo este no significativo.

Las hipótesis *H1a, H1b, H1c, H1d, H1f, H1h, H1j, H1g, H1i, H1j, H2 y H3* fueron aceptadas, mientras que las hipótesis *H1e* y *H1i* no fueron aceptadas. Dentro de este procedimiento se efectuó una correlación, de todos los factores respecto al factor Gestión de la Calidad probándose con el índice de Pearson, resultando así los factores que mostraban una mayor correlación, siendo estos: Compromiso de la alta gerencia, Participación de empleados, Educación de empleados e Indicadores de desempeño y acceso a la información.

Los resultados del Análisis Factorial Exploratorio mostraron una reducción de variables concentrando saturaciones en cuatro factores latentes, los cuales podrían deducirse como Factores blandos, Factores duros, Calidad y planeación estratégica.

Para el Análisis Factorial Confirmatorio se desarrolló un Modelo de Ecuaciones Estructurales en el paquete AMOS versión 21, el cual mostró un índice de bondad de ajuste muy aceptable, se optó por utilizar los factores que resultaron de la reducción de variables mediante la técnica de Análisis de Componentes Principales.

El modelado en ecuaciones estructurales se estableció de acuerdo a las bases teóricas de Abdullah y Tari (2012), Giménez et al., (2014) y Sahrán (2010) y con base en las hipótesis *H2* y *H3*. Este modelo propuesto presentó índices de bondad de ajuste favorable, mostrando los factores blandos y duros una relación positiva y significativa en el desempeño de calidad. Y de acuerdo a los resultados cada factor está compuesto por las siguientes variables observables:

### Factores Blandos:

- Planeación estratégica
- Compromiso de la alta Gerencia
- Participación de empleados

#### **Factores Duros:**

Diseño de productos con herramientas como QFD, DOE, 6 sigma  
Enfoque a Procesos  
Indicadores de desempeño

### **5.2 Limitaciones**

Cabe resaltar que los Modelos de Ecuaciones Estructurales pueden ser muy variados y aun así presentar índices de bondad de ajuste aceptables, su elaboración depende de la teoría la cual se quiera comprobar.

Debido a la naturaleza de la investigación como estudio de caso, los resultados no pueden ser generalizables. Por último, cabe señalar que el acceso a las instalaciones es limitado, restringido y muy controlado, esto es debido a las políticas de seguridad de la empresa, esto limita el muestreo, ya que en vez de realizarse de forma aleatoria, se lleva a cabo por conveniencia.

### **5.3 Trabajos futuros**

Para futuras líneas de investigación, es importante considerar el contexto en el cual fue efectuado el estudio, para de esta forma replicarlo en un distinto sector y obtener resultados más generalizables. Otra línea de investigación sería implementar el modelo de FCE obtenido en este estudio en la cadena de suministro, ya que según revisión preliminar de la literatura ha sido poco estudiado a nivel académico. La evidencia demostró que el factor compensaciones tiene un área de oportunidad, por lo tanto resultaría enriquecedor realizar un estudio futuro y volver a evaluar sus efectos.

## **APÉNDICE 1**

AP. 1. Encuesta sobre grados de implementación de los FCE para la Gestión de la Calidad

### **OBJETIVO DE LA ENCUESTA**

Evaluar el grado de progreso de las empresas manufactureras mexicanas hacia un Modelo de Calidad que considere FACTORES CRITICOS DE ÉXITO (FCE) así como el impacto de estos en el DESEMPEÑO GENERAL DE

### **LA ORGANIZACIÓN.**

Criterios para anotar GRADO de evidencia de presencia o despliegue logrado en la implementación.

- 1 = Incipiente (Apenas inicia)
- 2 = Bajo
- 3 = Considerable
- 4 = Abundante
- 5 = Completo

<b>Item</b>	<b>SITUACIÓN de Implementación : (1) Planeación estratégica</b>	<b>GRADO de Evidencia o Despliegue</b>
1.1	Nuestra organización tiene escrita una clara VISION de largo plazo.	
1.2	Nuestra VISION motiva con efectividad el compromiso de los empleados con la gestión de la calidad.	
1.3	Nuestra organización tiene una MISIÓN escrita.	
1.4	Los empleados de nuestra organización tienen una conciencia clara de la MISION de la empresa.	
1.5	Los empleados de nuestra organización tienen conciencia de los planes de corto plazo de nuestro negocio.	
1.6	Nuestra organización tiene una clara política de calidad.	
1.7	Nuestra organización establece metas de calidad detallada.	
1.8	Nuestra organización establece planes que son aplicados al mejoramiento de la calidad.	
1.9	La importancia que nuestra organización da al desarrollo de nuevos productos es tan alta como la importancia que le da al mejoramiento de los productos que ya tiene.	
1.10	Las diversas políticas y planes son bien comunicados a los empleados	
1.11	Los empleados de los distintos niveles participan en el despliegue de políticas y planes.	
<b>Item</b>	<b>SITUACIÓN de Implementación : (2) Liderazgo</b>	<b>GRADO de Evidencia o Despliegue</b>
2.1	La alta gerencia participa en actividades relacionadas con la gestión de la calidad.	
2.2	La alta gerencia ha estado aprendiendo conceptos y habilidades relacionadas con la calidad.	
2.3	La alta gerencia motiva fuertemente a los empleados a que se involucren en actividades relacionadas con la gestión de calidad.	
2.4	La alta gerencia faculta a los empleados en la solución de problemas relacionados con la calidad.	
2.5	La alta gerencia dedica recursos adecuados para la educación y el entrenamiento de los empleados	
2.6	La alta gerencia analiza con detenimiento temas relacionados con la calidad en juntas a ese nivel.	
2.7	La alta gerencia le da prioridad a la calidad sobre la cantidad.	
2.8	La alta gerencia persigue el éxito no solo a corto plazo sino que también a largo plazo.	

<b>Item</b>	<b>SITUACIÓN de Implementación : (3) Participación de empleados</b>	<b>GRADO de Evidencia o Despliegue</b>
3.1	En nuestra empresa se integran equipos de trabajo Inter-funcionales.	
3.2	Contamos con equipos para el mejoramiento de la calidad en las distintas funciones de nuestra organización.	
3.3	Nuestros empleados se involucran en actividades relacionadas con la calidad.	
3.4	Nuestros empleados se involucran en actividades relacionadas con la calidad.	
3.5	Las sugerencias de nuestros empleados son implantadas después de una evaluación.	
3.6	Los empleados muestran compromiso con el éxito del negocio.	
3.7	Se motiva a los empleados a que reporten problemas que encuentren en la empresa.	
3.8	Se motiva a los empleados a que arreglen los problemas que encuentren.	
3.9	Al contratar personal se busca que cumplan con el perfil adecuado para trabajar en una cultura de calidad.	
<b>Item</b>	<b>SITUACIÓN de Implementación : (4) Educación a empleados</b>	<b>GRADO de Evidencia o Despliegue</b>
4.1	Nuestra empresa dedica recursos suficientes para la educación y el entrenamiento de sus empleados.	
4.2	Nuestros empleados aceptan de buena gana la educación y el <u>Entrenamiento</u> .	
4.3	En nuestra organización contamos con las competencias laborales escritas requeridas en cada puesto.	
4.4	A la mayoría de nuestros empleados se les entrena en cómo usar herramientas para la gestión de la calidad (Histograma, Pareto, Diag. Ishikawa)	
4.5	En nuestra empresa hay una alta utilización de las herramientas y métodos aprendidos.	
4.6	Se imparte a los empleados educación general sobre cultura de la calidad.	
4.7	Se les da a los empleados entrenamiento en habilidades laborales específicas.	
4.8	Nuestra empresa considera a sus empleados un recurso valioso tanto en el corto como en el largo plazo, al que bien vale estarle dando educación y entrenamiento.	

<b>Item</b>	<b>SITUACIÓN de Implementación : (5) Compensaciones</b>	<b>GRADO de Evidencia o Despliegue</b>
5.1	Nuestra empresa reconoce los esfuerzos de los empleados relativos a la gestión de calidad mediante evaluaciones de desempeño tanto individuales como de equipo.	
5.2	El sistema de compensaciones de nuestra empresa alienta la participación de los empleados en la gestión de la calidad.	
5.3	Las promociones de puestos en nuestra empresa se basan en la realización de trabajo de calidad.	
5.4	Las sugerencias excelentes son recompensadas monetariamente.	
5.5	Las bases para recompensar y penalizar a los empleados son bien conocidas por ellos.	
5.6	El sistema actual de reconocimientos y recompensas estimulan el compromiso los empleados con la gestión de calidad.	
<b>Item</b>	<b>SITUACIÓN de Implementación : (6) Enfoque al cliente</b>	<b>GRADO de Evidencia o Despliegue</b>
6.1	Nuestra empresa se ha enfocado al cliente por largo tiempo.	
6.2	Nuestra empresa identifica necesidades y expectativas futuras de los clientes.	
6.3	Las quejas relacionadas con la calidad reciben la más alta prioridad.	
6.4	Nuestra empresa lleva a cabo encuestas periódicas sobre satisfacción del cliente (Al menos una vez al año)	
6.6	Nuestra empresa recurre a la investigación de mercados para obtener sugerencias para el mejoramiento de sus productos.	
6.6	Nuestra empresa cumple con las garantías otorgadas a los productos que entrega a sus clientes.	
<b>Item</b>	<b>SITUACIÓN de Implementación : (7) Diseño de productos o servicios</b>	<b>GRADO de Evidencia o Despliegue</b>
7.1	Se requiere que nuestros diseñadores tengan alguna experiencia en producción.	
7.2	Se requiere que nuestros diseñadores tengan algo de experiencia en	
7.3	Las necesidades y expectativas de los clientes son tomadas muy en cuenta diseñar nuevos productos o servicios.	
7.4	El desarrollo de nuevos productos o servicios es llevado a cabo por varios departamentos.	
7.5	Los diseños de nuevos productos o servicios son revisados detenidamente antes de pasar a producción.	

7.6	En el proceso de desarrollo de productos o servicios se le pone mucha atención.	
7.7	En el diseño de productos se recurre al diseño experimental.	
7.8	La función de despliegue de la calidad (QFD) es utilizada extensivamente en el diseño del producto.	
<b>Item</b>	<b>SITUACIÓN de Implementación : (8) Enfoque a procesos</b>	<b>GRADO de Evidencia o Despliegue</b>
8.1	En nuestra empresa se identifican y definen los procesos claves.	
8.2	En nuestra empresa se identifican y definen los procesos de apoyo.	
8.3	Existen personas responsables (una) para cada proceso clave.	
8.4	Existen personas responsables (una) para cada proceso de apoyo.	
8.5	Los empleados están conscientes de la importancia de su participación en uno o varios procesos.	
8.6	Los empleados en cada proceso están conscientes con sus compromisos como participantes en ese proceso.	
8.7	Cada uno de los procesos cumple satisfactoriamente con los requerimientos a que se comprometen.	
8.8	Favor de anotar número de niveles organizacionales ANTES de tener Gestión de Calidad.	
8.9	Favor de anotar número de niveles organizacionales DESPUES de tener Gestión de Calidad.	
8.10	Se utilizan los instrumentos de medición y la tecnología más adecuada para la mayor calidad con el mínimo costo.	
<b>Item</b>	<b>SITUACIÓN de Implementación : (9) Relación con proveedores</b>	<b>GRADO de Evidencia o Despliegue</b>
9.1	Nuestra organización ha establecido relaciones de cooperación de largo plazo con nuestros proveedores.	
9.2	Nuestra organización considera que la calidad del producto es el factor más importante.	
9.3	Nuestra organización participa con los proveedores en actividades relacionadas con la calidad.	
9.4	Nuestra organización da retroalimentación del desempeño de los productos de nuestros proveedores.	
9.5	Nuestra organización obtiene información detallada sobre el desempeño de nuestros proveedores.	

9.6	Nuestra organización regularmente lleva a cabo auditorías de la calidad de nuestros proveedores.	
<b>Item</b>	<b>SITUACIÓN de Implementación : (10) Documentación y evaluación del sistema de calidad</b>	<b>GRADO de Evidencia o Despliegue</b>
10.1	Nuestra empresa usa o está en vías de usar el ISO: 9000 versión 2000 como guía para el establecimiento del sistema de calidad.	
10.2	Nuestra empresa revisa periódicamente las diversas estrategias de negocio.	
10.3	Nuestra empresa lleva a cabo auditorías de calidad con regularidad.	
10.4	Nuestra empresa usa extensivamente el "benchmarking" o auditorías referenciales.	
10.5	Nuestra empresa registra datos relacionados con calidad, clientes, desempeño operativo e información financiera.	
10.6	Nuestra empresa cuenta con un Manual de Calidad detallado.	
10.7	Se documenta con claridad los procesos de nuestra empresa.	
10.8	El sistema de calidad de nuestra empresa se está mejorando continuamente.	
<b>Item</b>	<b>SITUACIÓN de Implementación : (11) Información y Análisis</b>	<b>GRADO de Evidencia o Despliegue</b>
11.1	Se aplican criterios para determinar qué información será necesaria para el mejoramiento de la competitividad y el desempeño de la organización.	
11.2	El acceso a la información es oportuno para todos aquellos que la requieran.	
11.3	Se utilizan indicadores de desempeño en áreas de calidad del producto, servicio al cliente, clima organizacional y competidores.	
11.4	Se cuenta con los métodos de análisis de la información para el apoyo de las estrategias y decisiones de la organización.	

## APÉNDICE 2

### *AP. 2A. Estadísticos descriptivos Estadísticas de elemento*

	Media	Desviación estándar	N
1.1 Nuestra organización tiene escrita una clara VISION de largo plazo.	4,9067	,29286	75
1.2 Nuestra VISION motiva con efectividad el compromiso de los empleados con la gestión de la calidad.	4,0933	,71986	75
Nuestra organización tiene una MISIÓN escrita.	4,9200	,27312	75
Los empleados de nuestra organización tienen una conciencia clara de la MISIÓN de la empresa.	3,9333	,84363	75
Los empleados de nuestra organización tienen conciencia de los planes de corto plazo de nuestro negocio.	3,8000	,88532	75
Nuestra organización tiene una clara política de calidad.	4,8267	,44641	75
Nuestra organización establece metas de calidad detallada.	4,8133	,39227	75
Nuestra organización establece planes que son aplicados al mejoramiento de la calidad.	4,5333	,50225	75
La importancia que nuestra organización da al desarrollo de nuevos productos es tan alta como la importancia que le da al mejoramiento de los productos que ya tiene.	4,5067	,50332	75
Las diversas políticas y planes son bien comunicados a los empleados.	4,0400	,60270	75
Los empleados de los distintos niveles participan en el despliegue de políticas y planes.	3,6533	,47911	75
La alta gerencia participa en actividades relacionadas con la gestión de la calidad.	4,6400	,58089	75
La alta gerencia ha estado aprendiendo conceptos y habilidades relacionadas con la calidad.	4,7333	,50225	75
La alta gerencia motiva fuertemente a los empleados a que se involucren en actividades relacionadas con la gestión de calidad.	4,8533	,35616	75
La alta gerencia faculta a los empleados en la solución de problemas relacionados con la calidad.	4,7200	,45202	75

La alta gerencia dedica recursos adecuados para la educación y el entrenamiento de los empleados	4,8533	,42532	75
La alta gerencia analiza con detenimiento temas relacionados con la calidad en juntas a ese nivel.	4,5067	,50332	75
La alta gerencia le da prioridad a la calidad sobre la cantidad.	4,4133	,61717	75
La alta gerencia persigue el éxito no solo a corto plazo sino que también a largo plazo.	4,7067	,45636	75
En nuestra empresa se integran equipos de trabajo Inter-funcionales.	4,8533	,35616	75
Contamos con equipos para el mejoramiento de la calidad en las distintas funciones de nuestra organización.	4,5067	,52949	75
Nuestros empleados se involucran en actividades relacionadas con la calidad.	4,6933	,46421	75
Nuestros empleados se involucran en actividades relacionadas con la calidad.	4,3333	,70391	75
Las sugerencias de nuestros empleados son implantadas después de una evaluación.	4,7333	,44519	75
Los empleados muestran compromiso con el éxito del negocio.	4,1600	,59366	75
Se motiva a los empleados a que reporten problemas que encuentren en la empresa.	4,2800	1,04700	75
Se motiva a los empleados a que arreglen los problemas que encuentren.	4,4800	,55410	75
Al contratar personal se busca que cumplan con el perfil adecuado para trabajar en una cultura de calidad.	4,1667	,64936	75
Nuestra empresa dedica recursos suficientes para la educación y el entrenamiento de sus empleados.	3,9200	,78431	75
Nuestros empleados aceptan de buena gana la educación y el entrenamiento.	3,8933	,68917	75
En nuestra organización contamos con las competencias laborales escritas requeridas en cada puesto.	4,4267	,64036	75
A la mayoría de nuestros empleados se les entrena en cómo usar herramientas para la gestión de la calidad (Histograma, Pareto, Diag. Ishikawa)	3,1467	,53760	75
En nuestra empresa hay una alta utilización de las herramientas y métodos aprendidos.	3,8933	,68917	75
Se imparte a los empleados educación general sobre cultura de la calidad.	3,4667	,50225	75
Se les da a los empleados entrenamiento en habilidades laborales específicas.	3,9200	,71206	75
Nuestra empresa considera a sus empleados un recurso valioso tanto en el corto como en el largo plazo, al que bien vale estarle dando educación y entrenamiento.	4,3467	,70698	75

Nuestra empresa reconoce los esfuerzos de los empleados relativos a la gestión de calidad mediante evaluaciones de desempeño tanto individuales como de equipo.	3,4933	,72360	75
El sistema de compensaciones de nuestra empresa alienta la participación de los empleados en la gestión de la calidad.	3,2533	,77273	75
Las promociones de puestos en nuestra empresa se basan en la realización de trabajo de calidad.	3,3733	,74929	75
Las sugerencias excelentes son recompensadas monetariamente.	3,3200	,62462	75
Las bases para recompensar y penalizar a los empleados son bien conocidas por ellos.	3,2000	,73521	75
El sistema actual de reconocimientos y recompensas estimulan el compromiso los empleados con la gestión de calidad.	3,4400	,64179	75
Nuestra empresa se ha enfocado al cliente por largo tiempo.	4,0000	,65760	75
Nuestra empresa identifica necesidades y expectativas futuras de los clientes.	4,1600	,71735	75
Las quejas relacionadas con la calidad reciben la más alta prioridad.	4,1667	,60635	75
Nuestra empresa lleva a cabo encuestas periódicas sobre satisfacción del cliente (Al menos una vez al año)	3,6267	,65065	75
Nuestra empresa recurre a la investigación de mercados para obtener sugerencias para el mejoramiento de sus productos.	4,2933	,61012	75
Nuestra empresa cumple con las garantías otorgadas a los productos que entrega a sus clientes.	4,4667	,64375	75
Se requiere que nuestros diseñadores tengan alguna experiencia en producción.	3,6000	,85424	75
Se requiere que nuestros diseñadores tengan algo de experiencia en mercadeo.	3,3667	,59031	75
Las necesidades y expectativas de los clientes son tomadas muy en cuenta diseñar nuevos productos o servicios.	3,9600	,62920	75
El desarrollo de nuevos productos o servicios es llevado a cabo por varios departamentos.	4,3200	,66088	75
Los diseños de nuevos productos o servicios son revisados detenidamente antes de pasar a producción.	4,0933	,62484	75
En el proceso de desarrollo de productos o servicios se le pone mucha atención.	4,1600	,62265	75
En el diseño de productos se recurre al diseño experimental.	3,8933	,70851	75
La función de despliegue de la calidad (QFD) es utilizada extensivamente en el diseño del producto.	3,5333	,67508	75

En nuestra empresa se identifican y definen los procesos claves.	4,4133	,54756	75
En nuestra empresa se identifican y definen los procesos de apoyo.	4,4800	,50296	75
Existen personas responsables (una) para cada proceso clave.	4,2933	,56409	75
Existen personas responsables (una) para cada proceso de apoyo.	4,2400	,67464	75
Los empleados están conscientes de la importancia de su participación en uno o varios procesos.	3,8800	,73448	75
Los empleados en cada proceso están conscientes con sus compromisos como participantes en ese proceso.	3,9467	,65540	75
Cada uno de los procesos cumple satisfactoriamente con los requerimientos a que se comprometen.	4,2933	,53960	75
Favor de anotar número de niveles organizacionales ANTES de tener Gestión de Calidad.	3,4533	,82680	75
Favor de anotar número de niveles organizacionales DESPUES de tener Gestión de Calidad.	3,5200	1,21210	75
Se utilizan los instrumentos de medición y la tecnología más adecuada para la mayor calidad con el mínimo costo.	4,1067	,72733	75
Nuestra organización ha establecido relaciones de cooperación de largo plazo con nuestros proveedores.	3,8133	,51184	75
Nuestra organización considera que la calidad del producto es el factor más importante al seleccionar a los proveedores.	3,7067	,58756	75
Nuestra organización participa con los proveedores en actividades relacionadas con la calidad.	3,7067	,56409	75
Nuestra organización da retroalimentación del desempeño de los productos de nuestros proveedores.	3,5867	,54756	75
Nuestra organización obtiene información detallada sobre el desempeño de nuestros proveedores.	3,5733	,57359	75
Nuestra organización regularmente lleva a cabo auditorías de la calidad de nuestros proveedores.	3,7467	,57171	75
Nuestra empresa usa o está en vías de usar el ISO: 9000 versión 2000 como guía para el establecimiento del sistema de calidad.	4,9733	,16219	75
Nuestra empresa revisa periódicamente las diversas estrategias de negocio.	4,7200	,45020	75
Nuestra empresa lleva a cabo auditorías de calidad con regularidad.	4,6933	,46421	75
Nuestra empresa usa extensivamente el "benchmarking" o auditorías referenciales.	4,5867	,58487	75
Nuestra empresa registra datos relacionados con calidad, clientes, desempeño operativo e información financiera.	4,9200	,27312	75
Nuestra empresa cuenta con un Manual de Calidad detallado.	4,8400	,36907	75

Se documenta con claridad los procesos de nuestra empresa.	4,7867	,44398	75
El sistema de calidad de nuestra empresa se está mejorando continuamente.	4,8533	,35616	75
Se aplican criterios para determinar qué información será necesaria para el mejoramiento de la competitividad y el desempeño de la organización.	3,9467	,78660	75
El acceso a la información es oportuno para todos aquellos que la requieran.	4,0800	,88618	75
Se utilizan indicadores de desempeño en áreas de calidad del producto, servicio al cliente, clima organizacional y competidores.	4,2400	,81936	75
Se cuenta con los métodos de análisis de la información para el apoyo de las estrategias y decisiones de la organización.	4,2800	,72708	75

## AP. 2B. Matriz de componentes rotados

### Matriz de componente rotado<sup>a</sup>

	Componente			
	1	2	3	4
Planeación estratégica	-,027	-,100	,827	,132
Compromiso alta gerencia	,149	,813	-,159	-,120
Participación empleados	-,026	,829	,225	,185
Educación empleados	,714	,506	,010	,307
Compensaciones	,057	-,071	,118	,816
Enfoque al cliente	,539	,083	,675	,213
Diseño de productos	,123	,312	,036	,618
Enfoque a procesos	,822	,164	,091	-,025
Relación con proveedores	,815	-,040	-,088	,088
Gestión de la calidad	,201	,685	-,323	,202
Indicadores de desempeño y acceso a info.	,501	,133	-,546	,389

Método de extracción: análisis de componentes principales.

Método de rotación: Varimax con normalización Kaiser

a. La rotación ha convergido en 6 iteraciones.

# APÉNDICE 3

## AP. 3. Matriz de correlaciones

Construcciones	Puntajes de los ítems		Puntajes de las subescalas		Puntajes de las escalas		Puntajes de los factores		Puntajes de los constructos		Puntajes de los ítems		Puntajes de las subescalas		Puntajes de las escalas		Puntajes de los factores		Puntajes de los constructos										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20									
Procesos de pensamiento	1																												
Comprensión de la lectura		1																											
Comprensión de la escritura			1																										
Comprensión de la matemática				1																									
Comprensión de la ciencia					1																								
Comprensión de la historia						1																							
Comprensión de la geografía							1																						
Comprensión de la tecnología								1																					
Comprensión de la cultura									1																				
Comprensión de la sociedad										1																			
Comprensión de la economía											1																		
Comprensión de la política												1																	
Comprensión de la ética													1																
Comprensión de la filosofía														1															
Comprensión de la religión															1														
Comprensión de la salud																1													
Comprensión de la nutrición																	1												
Comprensión de la medicina																		1											
Comprensión de la psicología																			1										
Comprensión de la sociología																				1									
Comprensión de la antropología																					1								
Comprensión de la arqueología																						1							
Comprensión de la lingüística																							1						
Comprensión de la literatura																								1					
Comprensión de la música																									1				
Comprensión de la historia del arte																										1			
Comprensión de la filosofía del arte																											1		
Comprensión de la estética																												1	
Comprensión de la crítica de arte																													1

\* La correlación es significativa en el nivel .05 (bilateral).  
 \*\* La correlación es significativa en el nivel .01 (bilateral).

# APÉNDICE 4

## AP. 4A. Resultados arrojados por AMOS sobre Índices de bondad de ajuste

Índices de Ajuste de modelo

Model Fit Summary					
CMIN					
Model	NPAR	CMIN	DF	P	CMIN/DF
Default model	17	59,371	19	,000	3,125
Saturated model	36	,000	0		
Independence model	8	209,130	28	,000	7,469
RMR, GFI					
Model	RMR	GFI	AGFI	PGFI	
Default model	,019	,651	,719	,449	
Saturated model	,000	1,000			
Independence model	,044	,561	,438	,436	
Baseline Comparisons					
Model	NFI	RFI	IFI	TLI	CFI
Default model	,718	,582	,788	,672	,777
Saturated model	1,000		1,000		1,000
Independence model	,000	,000	,000	,000	,000
Parsimony-Adjusted Measures					
Model	PRATIO	PNFI	PCFI		
Default model	,679	,486	,527		
Saturated model	,000	,000	,000		
Independence model	1,000	,000	,000		
NCP					
Model	NCP	LO 90	HI 90		
Default model	40,371	20,842	67,515		
Saturated model	,000	,000	,000		
Independence model	181,130	138,662	230,665		
FMIN					
Model	FMIN	F0	LO 90	HI 90	
Default model	,802	,546	,282	,912	
Saturated model	,000	,000	,000	,000	
Independence model	2,826	2,448	1,877	3,120	
RMSEA					
Model	RMSEA	LO 90	HI 90	PCLOSE	
Default model	,169	,122	,219	,000	
Independence model	,296	,259	,334	,000	
AIC					
Model	AIC	BCC	BIC	CAIC	
Default model	93,371	96,078	132,768	149,768	
Saturated model	72,000	81,969	165,430	191,430	
Independence model	225,130	227,346	243,670	251,670	
ECVI					
Model	ECVI	LO 90	HI 90	MECVI	
Default model	1,262	,998	1,629	1,325	
Saturated model	,973	,973	,973	1,108	
Independence model	3,042	2,471	3,715	3,072	
HOELTER					
Model	HOELTER	HOELTER			
Default model	,05	,01			
Independence model	15	18			

#### AP. 4B. Matriz de correlaciones

Scalar Estimates (Group number 1 - Default model)

Maximum Likelihood Estimates

Regression Weights: (Group number 1 - Default model)

		Estimate	S.E.	C.R.	P	Label
Desempeño_calidad	<--- variablesDu	,624	,239	2,617	,009	
Desempeño_calidad	<--- VariablesBI	,107	,155	,689	,491	
DiseñoPr	<--- variablesDu	,850	,269	3,164	,002	
Gerencia	<--- VariablesBI	1,000				
EducEmpl	<--- Desempeño_calidad	2,960	,526	5,627	***	
DocumentSCa	<--- Desempeño_calidad	1,000				
ParticEmple	<--- VariablesBI	1,000				
planeacionEstr	<--- VariablesBI	-,154	,112	-1,380	,168	
InformacionAnalis	<--- variablesDu	1,000				
EnfoquePr	<--- variablesDu	1,000				

Covariances: (Group number 1 - Default model)

		Estimate	S.E.	C.R.	P	Label
variablesDu	<--> VariablesBI	,019	,009	2,205	,027	

Variances: (Group number 1 - Default model)

	Estimate	S.E.	C.R.	P	Label
variablesDu	,051	,021	2,440	,015	
VariablesBI	,035	,008	4,162	***	
e9	-,008	,006	-1,325	,185	
e2	,011	,006	1,823	,068	
e3	,068	,013	5,448	***	
e6	,306	,050	6,084	***	
e5	,095	,019	4,879	***	
e4	,289	,048	6,011	***	
e1	,026	,004	6,039	***	
e13	,033	,015	2,151	,031	
e10	,026	,005	5,684	***	

#### AP. 4C. Modelado de ecuaciones estructurales

Los modelos de estructuras de covarianzas han sido popularizados por los trabajos de Joreskog (1973), Keesing (1972) y Wiley (1973) citados en Byrne (2006) sobre ecuaciones simultáneas y después por el modelo LISREL (Linear Structural Relationship) y los programas asociados.

Los modelos de estructuras de covarianzas se sitúan dentro de los modelos de interdependencia para el análisis factorial confirmatorio y para los modelos de dependencia para el análisis casual, Byrne (2006).

Una de las ventajas es este tipo de modelado es que permiten la dependencia a varios niveles, lo cual no es posible con los métodos tradicionales multivariados, Batista (2000). Otra ventaja es que permite la identificación y medición de variables que no son directamente observables, a las que se conoce como latentes o factoriales. También especificará qué variables latentes influyen directa o indirectamente en otras.

Batista (2000), asegura que las ciencias sociales estudian con frecuencia conceptos no físicos y abstractos denominados constructos, que sólo pueden medirse de forma indirecta a través de indicadores. Los Modelos de Ecuaciones Estructurales constituyen una herramienta útil para el estudio de relaciones causales de tipo lineal sobre estos conceptos. Estos modelos no prueban la causalidad, pero ayudan al investigador en la toma de decisiones, rechazando las hipótesis causales cuando se contradicen con los datos, esto es, con la estructura de covarianzas o correlaciones subyacentes entre las variables.

#### Definición de las variables

Según Byrne (2006), existen variables observables independientes o exógenas y variables observables dependientes o endógenas. Este tipo de variables son frecuentemente denominadas variables manifiestas por oposición a las variables latentes o factoriales, las cuales son explicadas por variables observables y son representadas por un círculo. Las relaciones son presentadas por símbolos, así una flecha que parte de una variable observable a otra observable representa una regresión. Una relación entre una variable latente y otra variable latente representa una relación causal. Así mismo, a cada variable observable se le añade un error de medida, tal como sucede en regresión, debido a errores no explicados.

## Modelos

La presentación de los modelos de ecuaciones estructurales depende del tipo de análisis que se desee realizar con la información, la cual puede ser de tipo exploratorio o de tipo confirmatorio.

En el caso del análisis exploratorio, todas las variables observables cargan en todos los factores, los errores de medición están todos correlacionados. En el caso del análisis de tipo confirmatorio, las variables factoriales o latentes son representadas por solamente algunas variables observables; además, existe una correlación entre éstas últimas, puesto que las variables observables no cargan en todas las variables latentes. En el análisis confirmatorio se pueden tener diferentes niveles de análisis, donde existirán variables latentes que explican a otras.

Y como señala Batista (2000) el análisis mediante ecuaciones estructurales depende de la información previa que se tenga del fenómeno estudiado. Si no existiera información previa en relación a la teoría para diseñar el modelo, el proceso se divide en dos etapas:

- *La primera etapa consiste en efectuar un análisis factorial exploratorio con el propósito de determinar que variables observables cargan en que variables latentes. Esta etapa puede ser realizada en SPSS.*

- *La segunda etapa consiste en depurar el análisis factorial exploratorio realizado anteriormente y determinar las variables observables y mantener las que mejor representan a las variables latentes.*

## Métodos de estimación de los parámetros

El proceso estima las varianzas y las covarianzas en cada iteración y en el momento final de la función de minimización o discrepancia, se calculará el ajuste y todos los estimadores. Ello significa que la matriz de covarianzas reproducidas y la matriz de covarianzas observables son próximas y por ello se ha llegado al mínimo. Si la matriz residual es próxima a cero (matriz observada-matriz reproducida = matriz residual), entonces se puede decir que el ajuste es bueno.

Según Byrne (2006) hay tres métodos de estimación para calcular la Chi-cuadrada en los métodos de ecuaciones estructurales, el método de máxima verosimilitud (ML), el método de mínimos cuadrados generalizados (GLS) y el método de mínimos cuadrados no ponderados (ULS).

## 1. Ajuste del modelo:

El punto de partida sería comparar las matrices de covarianzas observadas (S) y la de covarianzas reproducidas (T), en el caso en que la matriz reproducida sea igual a la matriz observada, no habría diferencia entre las dos y se aceptaría la hipótesis que señala que  $H_0: S = T$ , se rechazaría la hipótesis alternativa  $H_1$ .

Únicamente en este caso el modelo estaría perfectamente identificado y arrojaría un estadístico de la Chi-cuadrado de cero grados de libertad.

- **Índice de la Chi-cuadrado**

El valor final de la función de ajuste o de minimización constituye la medida de la Chi-cuadrado. Cuanto más bajo sea el valor absoluto de la chi-cuadrado en función de los grados de libertad mejor será el ajuste. Para que el modelo sea significativo el nivel de significación deberá ser superior al 0.05 ( $1 - \alpha > 0.05$ ), lo que implicara que no existan diferencias estadísticamente significativas entre las matrices de covarianzas observada y la reproducida.

- **Índice de bondad del ajuste (Goodness of Fit Index)**

El índice de bondad de ajuste (GFI) es un índice de variabilidad y representa el grado general de ajuste del modelo. Joreskog y Sorbom presentaron este índice en 1984 y establecieron que los valores corresponden a cero para un ajuste muy pobre y 1 para un ajuste perfecto; un ajuste aceptable tendría un índice próximo a 0.90, según ellos. Sin embargo, otros autores aceptan valores de 0.75 para este parámetro en análisis confirmatorios.

- **Índice residual de la raíz cuadrada media (Root Mean Square Residual)**

Este índice representa la raíz cuadrada de la media de los residuos cuadrados (RMSR), es decir, una media de los residuos entre las matrices observadas y las reproducidas. Si este índice fuera próximo a cero los errores entre matriz observada y la matriz reproducida serían muy bajos lo que significa que el ajuste es muy bueno.

- **Índice de la raíz cuadrada media del error de la aproximación. (Root Mean Square Error of Approximation, RMSEA)**

Este índice es una variante del índice anterior, el valor representa el índice de ajuste que se podría anticipar con el valor total de la población y no el de la muestra. Valores entre 0,05 y el 0,08 son muy aceptables como valores de ajuste del modelo.

- **Parámetros de no centralidad absoluta y de no centralidad ponderada (Noncentrality and Scaled Noncentrality Parameters, NCP y SNCP)**

Los parámetros de no centralidad son el fruto del trabajo de investigadores, que no deseaban ver afectado el estadístico de la Chi-cuadrado por el tamaño de la muestra.

## 2. Medidas de ajuste incrementales

Estos índices comparan el modelo analizado con un modelo de base comúnmente calificado de modelo nulo. A menudo, el modelo nulo corresponde al modelo especificado sin ninguna relación entre variables, aunque el modelo de medida queda planteado.

- **Índice de bondad de ajuste ponderado (Adjusted Goodness of Index, AGFI)**

Este índice constituye una extensión del índice de ajuste tradicional, ponderado por los grados de libertad del modelo presentado con respecto a los grados de libertad del modelo nulo. Se recomienda que para un buen ajuste este índice no sea inferior al 0.80.

- **El índice de ajuste no normalizado (Non Normed Fit Index, NNFI)**

Es un índice que compara el modelo presentado con el modelo nulo, los valores oscilan de cero a uno, se recomienda un valor superior al 0.80.

- **El índice de ajuste normalizado (Normed Fit Index, NFI)**

Es el índice más popular cuyos valores pueden oscilar entre cero y

uno, y es un índice que se compara con el modelo nulo. El valor del índice sería aceptable si es superior a 0.80.

- **El índice de ajuste comparativo (Comparative Fit Index, CFI)**

Mide la mejora en la medición de la no centralidad de un modelo; la medida oscila entre cero para un modelo mal ajustado y 1 para un modelo bien ajustado.

## 3. Índices de ajuste de parsimonia

El propósito de estos índices es diagnosticar si existe sobre identificación de los datos y si existe presencia de demasiados parámetros. Estos índices desempeñarían el mismo papel que el R2 en la regresión múltiple y son los siguientes:

- **Criterio de información de Akaike (Akaike Information Criterion, AIC)**

Es un índice comparativo entre modelos, y es calculado de la manera siguiente, donde  $p$  es el número de parámetros estimados por el modelo. Los valores próximos a cero indican un buen ajuste.

- **Índice de ajuste parsimónico normalizado (Parsimonious Normed Fit Index, PNFI)**

Este índice constituye una modificación del índice de ajuste normalizado establecido mediante el cociente de los grados de libertad de los dos modelos. Este índice se utiliza para comparar modelos alternativos. Los valores elevados del PNFI son mejores. Diferencias mínimas del 0,06 al 0,09 serían necesarias para indicar cambios sustanciales en los modelos.

- **Índice de ajuste parsimónico (Parsimonious Goodness of Fit Index, PGFI)**

Modifica el índice de bondad del ajuste. Este índice se basa en el equilibrio del modelo presentado o estimado sobre el número de variables observables y no sobre los grados de libertad. Los valores se establecen de cero a uno, los valores próximos a la unidad indican mayor equilibrio (parsimonia) del modelo.

- **Chi-cuadrado normalizada (NCS)**

Corresponde al estadístico de la chi-cuadrado dividido por los grados de libertad del modelo y presenta los mismos inconvenientes. Los modelos sobreidentificados tendrían un valor inferior a 1 y los modelos poco representativos valores superiores a 3 ó 5, lo que significaría que estos últimos deben ser mejorados.

- **El N crítico de Hoelter**

El índice de Hoelter muestra el tamaño máximo que la muestra debe alcanzar para que el ajuste del modelo sea aceptado.

- **Medidas de ajuste en AMOS**

El programa AMOS para análisis de estructuras de covarianzas presenta en las salidas ciertos índices de ajuste como lo son: Chi-cuadrado, RMR, GFI, AGFI, PGFI, NFI, RFI, IFI, TLI, CFI, NFI parsimónico, CFI parsimónico, NCP, Función de ajuste mínima, RMSEA, AIC, BCC, Criterio de información de Bayes, ECVI, MECVI, N crítico de hoelter, Byrne (2006).

#### 4. Interpretación del modelo

Los modelos deben ser estudiados en función de cierto número de criterios. Una vez diseñado, conceptualizado y ejecutado el modelo, el primer análisis que se deberá llevar a cabo es el del ajuste. Si el ajuste es aceptable según los índices de ajuste ello significa que no hay diferencia estadísticamente significativa entre el modelo conceptualizado y el modelo teórico.

## REFERENCIAS

Abdullah, M.M.B., Uli, J. y Tari, J.J. (2008). *The influence of soft factor on quality improvement and performance: Perceptions from managers. The TQM Journal* 20(5), 436-452.

Baird, K., Hu, K.J. y Reeve, R. (2011). *The relationships between organizational culture, total quality management practices and operational performance. International Journal of Operations & Production Management* 31(7), 789 – 814.

Batista, J.M. (2000). *Modelos de Ecuaciones Estructurales. España: La Muralla.*

Bernal, C. (2006). *Metodología de la investigación, México: PrenticeHall.*

Black, S. y Porter, L. (1996). *Identification of the Critical Factor of TQM. Decision Sciences* 27(1) 1-21.

Byrne, B. (2006). *Structural Equation Modeling with AMOS. EUA: Lawrence Erlbaum Associates.*

Consejo Nacional de la Industria Maquiladora y Manufacturera de Exportación (INDEX). (2017). Consultado 07-02-2017 en <http://www.index.org.mx/IMMEX/antecedentes.php>

Contreras, J. (2008). *Maquiladoras, aprendizaje tecnológico y política industrial en el norte de México. Economía Informa*, 352, 127-146.

Cronbach, L. (1951). *Coefficient alpha and the internal structure of tests, Psychometrika* 16, 297-334.

Díaz, O., y Cardona, M. (2014). *Aportes teórico-conceptuales a la dinámica de la gerencia desde el área de gestión humana. Suma de negocios.*

Gadanne, D. y Sharma, B. (2009). *An investigation of the hard and soft quality management factors of Australian SMEs and their association with firm performance, International Journal of Quality & Reliability Management* 26 (9), 865 - 880

Giménez, J., Jiménez, D. y Martínez M. (2014). *La gestión de calidad: importancia de la cultura organizativa para el desarrollo de variables intangibles. Revista Europea de Dirección y Economía de la Empresa* 23, 115-126.

Hernández, R., Fernández, C. y Baptista, L. (2010). *Metodología de la Investigación, México: McGrawHill.*

Ho Y.C., Chang O.C. y Wang W.B. (2008). *An empirical study of key success factors for Six Sigma Green Belt projects at an Asian MRO company. Journal of Air transport Management* 14, 263-269.

Instituto Municipal de Investigación y Planeación. (IMIP). (2014). *Actualización diagnóstica sociodemográfica y económica del programa de desarrollo urbano de Ciudad Juárez, Chihuahua. Consultado 09-03-2017 en <http://www.imip.org.mx/directorio/Infografias.pdf>*

Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). (2015). Consultado 02-02-2017 en <http://www.inegi.org.mx/>

Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). (2016). Consultado 06-03-2017 en <http://www.inegi.org.mx/>

Linderman, K., Schroeder, R. y Choo, A. (2006) *Six Sigma: The role of goals in improvement teams*. *Journal of Operations Management* 24, 779-790.

Mihi, A. (2008). *Un análisis de la gestión de la calidad total y de la gestión del conocimiento*. *Univ. Empresa*, Bogotá 6 (14), 9-36.

Poza, C. (2008). *Técnicas estadísticas multivariantes para la generación de variables latentes*. *Revista EAN* 64, 89-100.

Rockart, J. y Bullen, C. (1981). *A primer on critical success factors*. *Center for Information Systems Research Working*. Sloan School of Management, MIT, Cambridge, Massachusetts, 6.

Rodríguez J. (2001). *Algunos de los aspectos administrativos más estudiados de la industria maquiladora de exportación*. *Revista Contaduría y administración* 203, 59-69.

Rositas, J. (2009). *Factores críticos de éxito en la gestión de calidad total en la industria manufacturera mexicana*. *Ciencia UANL*, 181-193.

Ruiz, M., Pardo, A. y San Martín, R. (2010). *Modelos de ecuaciones estructurales*. *Papeles del Psicólogo* 31(1), 34-45.

Ruiz-Torres, A., Ayala-Cruz, J. Alomoto, N. y Acero-Chávez, J. (2015). *Revisión de la literatura sobre gestión de la calidad: caso de las revistas publicadas en Hispanoamérica y España*. *Estudios Gerenciales* 31, 319-334.

Sahran, S., Zeinalnezhad, M. y Mukhtar, M. (2010). *Quality Management in Small and Medium Enterprises: Experiences from a developing country*. *International Review of Business Research Papers* 6 (6), 164-173.

Santos, M. y Álvarez, L. (2008). *Efectos de la Gestión de Calidad Total en la transformación en la Innovación Tecnológica y Administrativa*. *Cuaderno de Economía y Dirección de la Empresa* 37, 33-66.

Saraph, J., Benson, P. G., y Schroeder, R. G. (1989). *An instrument for measuring the critical factor of quality management*. *Decision sciences*, 810-829.

Serrano, L. y Oritiz, N. (2012). *Una revisión de los modelos de mejoramiento de procesos con enfoque en el rediseño*. *Estudios gerenciales* 28, 13-22.

Taylor, D. (2003). *Los orígenes de la industria maquiladora en México*. *Comercio exterior* 53 (11), 1045-1056.

Trejo, L. (2016). *BRP y Ciudad Juárez echan a rodar un sueño automotriz*. *El Economista*. Consultado en 01-03-2017 en <http://fichas.findthecompany.com.mx/l/127200554/BRP-Mexico-S-A-de-C-V-en-Ciudad-Juarez-CHIH#General&s=2La7qT>

Zu, X., Fredendall, L. y Douglas, T. (2008). *The evolving theory of quality management: The role of Six Sigma*. *Journal of Operations Management* 26, 630-650.

**Un modelo de FCE y el Impacto de los factores blandos y duros en la gestión de la calidad: El caso de la empresa manufacturera de Vehículos Recreacionales en Ciudad Juárez**

**Autores**

Dra. Nancy Angélica Coronel González

**ISBN**

ISBN 978-607-8262-09-0

**Sello Editorial:** Universidad Tecnológica de Ciudad Juárez.

**Edición**

Universidad Tecnológica de Ciudad Juárez. Av. Universidad Tecnológica #3051  
Col. Lote Bravo II. C.P. 32695. Ciudad Juárez  
Chihuahua, México.

22 de mayo de 2017.



ISBN 978-81-8262-09-0