

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN**  
**FACULTAD DE CONTADURÍA PÚBLICA Y ADMINISTRACIÓN**  
**División de Estudios de Posgrado**



**FACTORES CRÍTICOS DE ÉXITO EN LA GESTIÓN DE CALIDAD Y  
SU GRADO DE PRESENCIA E IMPACTO  
EN LA INDUSTRIA MANUFACTURERA  
MEXICANA**

Disertación presentada por

Juan Rositas-Martínez

Como requisito parcial para obtener el Grado de  
Doctor en Filosofía con Especialidad en Administración

Monterrey, México.

Mayo 2005

FACTORES CRÍTICOS DE ÉXITO EN LA GESTIÓN DE CALIDAD Y  
SU GRADO DE PRESENCIA E IMPACTO  
EN LA INDUSTRIA MANUFACTURERA  
MEXICANA

Aprobación de la Tesis:

---

Dr. Jorge S. Zúñiga Sánchez de la Vega  
Presidente

---

Dr. Gustavo Alarcón Martínez  
Secretario

---

Dr. Miguel A. Palomo González  
1er. Vocal

---

Dra. Mónica Blanco Jiménez  
2° Vocal

---

Dra. Karla Anneth C. Sáenz López  
3er. Vocal

Monterrey, México.

Mayo 2005

## **AGRADECIMIENTOS.**

En la realización de este proyecto doctoral estoy en deuda con muchas personas. En primer término con Carmen, mi querida esposa, quien como universitaria y persona que mejor me conoce, supo apreciar desde un principio el gran valor que ha representado para mí este proyecto de investigación y formación, por lo que siempre me animó a seguir adelante.

De igual manera, estoy en deuda con el Dr. José N. Barragán, Director del Programa Doctoral, por su apoyo y motivación desde la primera propuesta que presenté, hasta la culminación de esta investigación, por lo que le expreso mi agradecimiento al igual que al honorable comité doctoral que me brindó la magnífica oportunidad de cursar este programa.

También agradezco al Dr. Mohammad Badii y MAE María Eugenia García, Directivos del Postgrado, y al Sr. Director C.P. y Lic. Jorge Castillo Villarreal, M.A.P por el gran apoyo que siempre me brindaron.

Así mismo, agradezco a los gerentes de planta que amablemente contribuyeron con información de campo, al Centro de Productividad de Monterrey, a CAINTRA, NL y a todas las personas que contribuyeron de una forma u otra en la realización de este proyecto de investigación.

## RECONOCIMIENTOS

Mi reconocimiento a todos los maestros que tanto en los seminarios de investigación como en los seminarios interdisciplinarios con sus revisiones y observaciones me estimularon a enriquecer mi proyecto, así como a aumentar el rigor tanto académico como investigativo del mismo.

Mi reconocimiento especial al Dr. Jorge S. Zúñiga quien como mi tutor y director de esta tesis, durante todos estos años siempre me orientó con su experiencia y valiosas sugerencias.

Mis reconocimientos a mis compañeros en este programa de doctorado, al compañero maestro Dr. Joel Mendoza por el fructífero intercambio de ideas sobre los métodos de análisis de los datos, así como al Dr. Miguel A. Palomo y Dr. Gustavo Alarcón por su asesoría en este proyecto durante los seminarios de tesis, y a la Dra. Mónica Blanco y Dra. Karla Sáenz por sus valiosas observaciones y sugerencias en la presente tesis.

También mi reconocimiento al Dr. Katsutoshi Ayano, quien con el diplomado que nos impartió en Yokohama-Japón a un grupo de gerentes latinoamericanos del área de la gestión de calidad, nos motivó a seguir profundizando en el tema y me aportó sugerencias para la interpretación de los resultados finales, así como a la Dra. Hale Kaynak, de Texas University-PanAm por su valiosa retroalimentación en la integración final del proyecto y al Dr. Wynne W. Chin profesor de la Universidad de Houston y autor del PLS-Graph por haberme permitido utilizar este software en mi investigación.

Por último, aunque también fundamental en este proyecto, mi reconocimiento por los apoyos con recursos bibliográficos y computacionales que siempre tuve de parte del M.M.C. José Segoviano H. y del Ing. Michael Lamp, MBA.

## **DEDICATORIA**

A Dios por permitirme en esta etapa de mi vida, saber más gracias a este proyecto, alentar la flama de la verdad y a la vez permitir percatarme de tantas cosas que ni sabía que ignoraba.

A mi gran familia que siempre ha aquilatado el valor de la educación y de la formación personal y profesional.

A Carmen mi esposa, por su amor, cuidados y apoyo en todo lo que hemos emprendido y culminado. A mis querido hijos: María Caridad, Alethia María y Juan Carlos. A las futuras generaciones que vienen pisando fuerte y bien y que tienen como dignos representantes a Mariana Cantú-Rositas y a Benjamín Michael Lamp-Rositas.

A los directivos, trabajadores y demás beneficiarios de la industria mexicana, esperando que los resultados de este proyecto les sean de utilidad.

A las comunidad universitaria y en especial a los integrantes de la honorable Comisión de Tesis.

## **ABREVIATURAS (Inglés y español)**

AENOR: Asociación Española de Normas.

AMOS: Analysis of moment structures. Software para la solución de modelos de ecuaciones estructurales, desarrollado por Arbuckle, J.L y en la actualidad distribuido exclusivamente por SPSS. Inc.

AOTS: The Association for Overseas Technical Scholarship. Asociación para la promoción de la Gestión de Calidad y el Recurso Humano con sede en Japón y dedicada a servir a Asia, África y América Latina.

AVE: Average variance extracted.

*Bootstrapping*. Método de simulación estadística que consiste en estimar la significancia y confiabilidad en base a determinado número de simulaciones (generalmente 100) hechas a partir de la muestra.

CAINTRA NL: Cámara de la industria de transformación de Nuevo León.

CEP: Control Estadístico de Procesos.

CPM: Centro de Productividad de Monterrey.

CSF: Critical Success Factors (FCE, por sus siglas en Español).

CTC: Control Total de Calidad. En inglés TQC.

EFQM: European Foundation Quality Management.

EQS: Paquete para solución de modelos estructurales de Bentler.

ERP: Enterprise Resource Planning.

FCE: Factores críticos de éxito. (CSF, por sus siglas en Inglés).

GCT: Gestión de Calidad Total ó TQM en inglés.

HOSHIN KANRI. Despliegue de metas. Método de gestión de calidad para comunicar en cascada las metas de una organización entre los diferentes niveles.

ISO: Como organización “International Standards Organisation”. Como nombre de un estándares relativo al término griego *isos* que significa igual.

JUSE: Japanese Union of Scientists and Engineers.

LV : Latent Variable.

Kaizen: Mejora continua.

KENSHU: En japonés “capacitación” . Nombre de una revista trimestral que se distribuye entre personas que han asistido a seminarios en AOTS.

LISREL: Linear Structural Relations. Paquete para solución de modelos estructurales.

MANOVA: Multiple Analysis of Variance.

MBNQA: Malcolm Baldrige National Quality Award. Premio Nacional a la Calidad en EE.UU.

MBO: Management by Objectives.

PDCA: Plan, Do, Check, Action. (Planear, Desarrollar, Checar y Actuar correctivamente). Siglas del ciclo administrativo ideado por Shewart y difundido por Deming.

PNC: Premio Nacional a la Calidad (México).

PLS-Graph: Partial Least Squares-Graphical Analysis. Software para la solución de modelos estructurales basado en el método de mínimos cuadrados parciales. El modelo se plantea al software en forma gráfica.

PNLC: Premio Nuevo León a la calidad.

QFD: Quality function deployment. Método para desplegar la función de calidad en toda la organización.

RH: Recurso Humano.

SEM: Structural Equations Modeling.

SIGMA: Letra griega minúscula que representa en estadística la desviación estándar. 6-SIGMA: Metodología de Gestión de Calidad.

SPC: Statistical Process Control.

SPSS: Paquete estadístico. Statistical Package for the Social Sciences.

TQM : Total Quality Management.

VL : Variable latente.

## **INTRODUCCION**

De una revisión de la literatura a nivel mundial, me he dado cuenta de que las investigaciones en las que se identifiquen estadísticamente los factores críticos de éxito en la gestión de calidad y el impacto de estos factores en el desempeño de las organizaciones mediante un modelo integral, evaluado para un conjunto de empresas de toda una industria, son sumamente escasas, a pesar de la trascendencia de estos estudios, debido quizás a lo demandante de este enfoque integral.

A partir de esta declaración del problema se derivó el objetivo principal que fue el de evaluar mediante un modelo integral de investigación el impacto que los distintos niveles de implementación de los factores críticos de éxito de la gestión de calidad, causa en el desempeño de las empresas manufactureras mexicanas, teniéndose como hipótesis general de investigación que a mayores niveles de implementación de los factores críticos de éxito corresponden niveles de desempeño más altos reflejados en indicadores tales como: desarrollo del recurso humano, calidad en el producto, satisfacción del cliente y resultados financieros.

Se elaboró el modelo conceptual que enfoca la problemática de porqué o cómo se espera que se den las interrelaciones entre factores críticos de éxito y variables de desempeño y de la naturaleza y dirección entre todas estas variables de interés, planteándose el correspondiente modelo integral de investigación consistente en un sistema de ecuaciones estructurales.

Se desarrolló un detallado cuestionario con 129 ítems con el fin de captar los niveles de 12 factores y cinco indicadores de desempeño, integrándose una muestra de 50 empresa medianas y grandes.

Cumpliendo con una aportación metodológica prometida, se evaluaron metodologías y software para el análisis estadístico del modelo integral, habiéndose seleccionado y utilizado el SPSS y el PLS-Graph.

El análisis de datos se desarrolló en tres etapas. En la primera etapa se presentó una caracterización del grupo de empresas participantes y del enfoque básico de su gestión de calidad. En la segunda se analizó el instrumento de medición, encontrándose que el cuestionario utilizado es adecuado atendiendo a criterios de validez, confiabilidad y discriminación. En la tercera que fue propiamente la referente al modelo propuesto, se presentó la estimación de la confiabilidad de todo el modelo, así como la estimación y pruebas de hipótesis estadísticas de las relaciones estructurales las cuales confirman la validez y conveniencia del enfoque de gestión de calidad total.

Todas las interrelaciones del modelo resultaron con el signo correcto y la gran mayoría resultaron importantes y estadísticamente significativas y además los coeficientes de determinación fueron altos y las hipótesis específicas resultan aprobadas también en su gran mayoría, por lo que puede ser considerado un buen modelo tanto desde el punto de vista teórico como práctico. Por otra parte, un uso inmediato de la investigación es que sus resultados agregados (promedios y otras estadísticas) pueden servir de base para comparaciones referenciales de implementaciones de sistemas de gestión de calidad en la industria manufacturera mexicana.

Otra conclusión importante del estudio es que además de confirmar los impactos de los FCE en el desempeño de empresas, propuestos por las grandes escuelas y maestros de la gestión de calidad, se corroboraron también, para el caso de la industria manufacturera mexicana, hipótesis previamente verificadas en otros países en el sentido de que el liderazgo de la alta gerencia impacta la generación de calidad del producto y esto a su vez impacta la satisfacción del cliente y los buenos resultados financieros principalmente en lo referente a costos más bajos y a relaciones costo/beneficio altas. En el modelo de investigación propuesto se muestra que el impacto del liderazgo en la calidad del producto se da a través de la alta participación y educación y desarrollo del recurso humano.

El estudio termina indicando el uso inmediato de los resultados de la presente investigación, sobre todo para las comparaciones referenciales citadas y con sugerencias para continuar con futuras investigaciones.

**TABLA DE CONTENIDO**

<b>INTRODUCCION .....</b>	<b>9</b>
<b>CAPÍTULO 1 . NATURALEZA Y DIMENSIÓN DEL ESTUDIO.....</b>	<b>18</b>
INTRODUCCIÓN AL CAPÍTULO.....	18
1.1 ANTECEDENTES PROPIOS DE LA INVESTIGACIÓN.....	19
1.1.1 <i>Inspección (durante el siglo XIX y principios del siglo XX)</i> .....	20
1.1.2 <i>Control Estadístico de Calidad (1931)</i> .....	20
1.1.3 <i>Aseguramiento de la Calidad (1951)</i> .....	20
1.1.4 <i>El Enfoque Estratégico de la Calidad (1970's)</i> .....	21
1.2 EL ENFOQUE INTEGRAL DE LA GESTIÓN DE CALIDAD.....	21
1.3 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	23
1.3.1 <i>Definición o Declaración del Problema</i> .....	24
1.4 HIPÓTESIS GENERAL DE INVESTIGACIÓN.....	25
1.5 OBJETIVOS DE LA INVESTIGACION.....	25
1.5.1 <i>Objetivo General</i> .....	26
1.5.2 <i>Objetivos específicos</i> .....	26
1.6 IDENTIFICACION DE LAS VARIABLES.....	26
1.7 PREGUNTAS DE INVESTIGACION.....	27
1.8 JUSTIFICACION DE LA INVESTIGACIÓN.....	27
1.9 SUPUESTOS Y PREMISAS.....	29
1.10 DELIMITACIONES Y LIMITACIONES.....	31
RECAPITULACIÓN.....	31
<b>CAPÍTULO 2. REVISIÓN DE LA LITERATURA CONCEPTUAL.....</b>	<b>33</b>
INTRODUCCIÓN AL CAPÍTULO.....	33
2.1 LA ESCUELA AMERICANA.....	36
2.1.1 <i>Deming (1900-1993)</i> .....	37
2.1.2 <i>Juran (1904- )</i> .....	41
2.1.3 <i>Feigenbaum (1922- )</i> .....	43
2.1.4 <i>Philip Crosby (1926 - 2004)</i> .....	45
2.1.5 <i>El premio Malcolm Baldrige (1987)</i> .....	46
2.2 LA ESCUELA JAPONESA.....	48
2.2.1 <i>Ishikawa (1915-1989) y el CTC (1956)</i> .....	48
2.2.2 <i>Aportación de JUSE al concepto de TQM (1996)</i> .....	49
2.2.3 <i>El Premio Deming del Japón [1951]</i> .....	50
2.2.4 <i>Genichi Taguchi (1924- )</i> .....	52
2.2.5 <i>Otros pensadores japoneses distinguidos del área de la calidad</i> ..	54
2.3 LA ESCUELA EUROPEA.....	54
2.3.1 <i>Aportaciones del Modelo de Excelencia EFQM (1991)</i> .....	54
2.3.2 <i>Incorporación de los principios del TQM en ISO9000:2000</i> .....	57
2.4 CONVERGENCIA Y CARACTERIZACIÓN DEL TQM.....	60
RECAPITULACIÓN.....	61

<b>CAPÍTULO 3. REVISIÓN DE INVESTIGACIONES EMPÍRICAS. ....</b>	<b>62</b>
INTRODUCCIÓN AL CAPÍTULO.....	62
3.1    INVESTIGACIONES EMPÍRICAS COMPARATIVAS SOBRE TQM.....	62
3.2    INVESTIGACIONES EMPÍRICAS SOBRE FCE EN TQM .....	64
3.2.1 <i>Identificación de factores críticos de éxito (1989-1996)</i> .....	65
3.2.2 <i>Impacto de bloques de FCE en desempeño (1997-1998)</i> .....	67
3.2.3 <i>Modelos de impacto de cada FCE en el desempeño</i> .....	69
RECAPITULACIÓN.....	72
<b>CAPÍTULO 4. MODELO INTEGRAL DE INVESTIGACIÓN. ....</b>	<b>73</b>
INTRODUCCIÓN AL CAPÍTULO.....	73
4.1    INTEGRACIÓN DEL MODELO CONCEPTUAL PROPUESTO.....	73
4.2    MODELO DE INVESTIGACIÓN Y PLANTEAMIENTO DE HIPÓTESIS. ....	82
4.2.1 <i>Hipótesis sobre la Educación en calidad del Recurso Humano</i> ....	84
4.2.2 <i>Hipótesis sobre la Participación del Recurso Humano</i> .....	84
4.2.3 <i>Hipótesis sobre el Desarrollo del Recurso Humano</i> .....	84
4.2.4 <i>Hipótesis sobre la Calidad del Producto</i> .....	85
4.2.5 <i>Hipótesis sobre la Planeación Estratégica</i> .....	86
4.2.6 <i>Hipótesis sobre la Satisfacción del Cliente</i> .....	87
4.2.7 <i>Hipótesis sobre los Resultados Financieros</i> .....	87
4.2.8 <i>Hipótesis sobre el Impacto en Medio Ambiente</i> .....	87
RECAPITULACIÓN.....	88
<b>CAPÍTULO 5. METODOS DE INVESTIGACIÓN.....</b>	<b>89</b>
INTRODUCCIÓN AL CAPÍTULO.....	89
5.1    INSTRUMENTO DE MEDICIÓN.....	92
5.1.1 <i>Variables independientes y escalas de medición</i> .....	92
5.1.2 <i>Variables dependientes de desempeño y escalas de medición</i> .....	95
5.2    DISEÑO Y TIPO DE LA PRESENTE INVESTIGACIÓN. ....	96
5.3    PLANTEAMIENTO ECONOMETRICO DEL MODELO PROPUESTO. ....	97
5.4    TÉCNICA DE MODELACIÓN Y SOLUCIÓN DEL MODELO ESTRUCTURAL.....	97
5.4.1 <i>Ventajas de la modelación PLS-GRAPH</i> .....	99
5.4.2 <i>Idea básica del funcionamiento del método PLS-GRAPH</i> .....	100
5.5    POBLACIÓN Y MUESTRA.....	104
5.5.1 <i>Población y marco muestral</i> .....	104
5.5.2 <i>Criterios de inclusión y tamaño de muestra</i> .....	106
5.5.3 <i>Validez y confiabilidad</i> .....	108
5.5.4 <i>Prueba y estudio piloto</i> .....	108
5.6    PROCEDIMIENTOS Y RESULTADOS EN RECOLECCIÓN DE DATOS.....	109
RECAPITULACIÓN.....	111

<b>CAPÍTULO 6. ANÁLISIS DE RESULTADOS.....</b>	<b>112</b>
INTRODUCCIÓN AL CAPÍTULO.....	112
6.1 CARACTERIZACIÓN DE EMPRESAS PARTICIPANTES.....	113
6.2 CARACTERÍSTICAS DE LA GESTIÓN DE CALIDAD DE LA MUESTRA.....	119
6.3 MODELO ECONÓMICO: ALIMENTACIÓN DE DATOS Y ECUACIONES..	123
6.3.1 Alimentación de datos e identificación de variables. ....	123
6.3.2 Alimentación de Ecuaciones. ....	123
6.4 ANÁLISIS DE RESULTADOS DEL MODELO DE MEDICIÓN. ....	126
6.4.1 Indicadores seleccionados para cada variable .....	126
6.4.2 Confiabilidad y validez del modelo de medición .....	131
6.5 ANÁLISIS DE RESULTADOS DEL MODELO ESTRUCTURAL :	139
6.5.1 Impacto y significancia de interrelaciones.....	139
6.5.2 Valoración de las interrelaciones por grados de impacto.....	140
6.5.3 Criterios para valorar significancia estadística.....	141
6.5.4 Valoración de los grados de impacto en las interrelaciones.....	143
6.5.4.1 Impacto de Liderazgo en Educación en Calidad.....	146
6.5.4.2 Impacto de Liderazgo en Participación.....	146
6.5.4.3 Impacto de variables que inciden en Desarrollo de RH.....	146
6.5.4.4 Impacto de variables que inciden en Calidad del Producto. ....	147
6.5.4.5 Impacto de variables que inciden en Satisfacción del Cliente..	147
6.5.4.6 Impacto en Planeación, Resultados y Medio Ambiente. ....	148
6.5.5 Resumen de los análisis de impacto en el modelo. ....	148
RECAPITULACIÓN.....	149
<b>CAPÍTULO 7. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....</b>	<b>151</b>
7.1 RESEÑA GLOBAL.....	151
7.2 CONCLUSIONES.....	153
7.3 RECOMENDACIONES .....	155
<b>BIBLIOGRAFÍA.....</b>	<b>157</b>
<b>SITIOS EN INTERNET: .....</b>	<b>169</b>
<b>APÉNDICES .....</b>	<b>170</b>
APÉNDICE 1: PROMOCIÓN DE LA PARTICIPACIÓN DE EMPRESAS. ....	171
APÉNDICE 2. CARTAS A CONTACTOS Y A PARTICIPANTES POTENCIALES. ....	175
APÉNDICE 3: INSTRUMENTO DE MEDICIÓN (CUESTIONARIO).....	186

## LISTA DE TABLAS

TABLA 1 EMPRESAS QUE RESPONDIERON LA ENCUESTA. (SECUENCIA ALFABÉTICA) ...	115
TABLA 2 MODELO DE MEDICIÓN: (OUTER MODEL). CONSTRUCTOS PARTE I .....	128
TABLA 3 MODELO DE MEDICIÓN: (OUTER MODEL) CONSTRUCTOS PARTE II .....	129
TABLA 4 CONFIABILIDAD INSTRUMENTO.(OUTER MODEL LOADING) PARTE I .....	134
TABLA 5 CONFIABILIDAD INSTRUMENTO.(OUTER MODEL LOADING) PARTE II.....	135
TABLA 6 CONFIABILIDAD INSTRUMENTO.(OUTER MODEL LOADING) PARTE III .....	136
TABLA 7 TABLA DE CORRELACIONES (DIAGONALES=AVE).....	137
TABLA 8 COEFICIENTES DE TRAYECTORIAS MUESTRA ORIGINAL (PATH).....	138
TABLA 9 CRITERIOS PARA LA VALORACIÓN DEL IMPACTO EN BASE A COEFICIENTES. ..	140
TABLA 10 GUÍA PARA VALORAR SIGNIFICANCIA ESTADÍSTICA.....	141
TABLA 11 VALORES T DE LOS COEFICIENTES DE TRAYECTORIA. ....	142
TABLA 12 SÍNTESIS RESULTADOS MODELO Y VALORACIÓN ESTADÍSTICA.....	145

## LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 ESTRUCTURA DEL PREMIO MALCOLM BALDRIGE 1987 .....	47
FIGURA 2 ESTRUCTURA DEL PREMIO EUROPEO A LA CALIDAD.....	56
FIGURA 3 MODELO CONCEPTUAL DE GESTIÓN BAJO UNA CULTURA DE CALIDAD.....	78
FIGURA 4 CORRELACIÓN DE IDEAS BÁSICAS DE LA LITERATURA Y EL MODELO.....	79
FIGURA 5 MODELO HIPOTÉTICO DE GESTIÓN BAJO UNA CULTURA DE CALIDAD.....	83
FIGURA 6 IMPACTO DE LA GESTIÓN DE CALIDAD EN EL DESEMPEÑO.....	90
FIGURA 7 PROCEDIMIENTO DE SOLUCIÓN DE UN MODELO CON PLS-GRAPH.....	102
FIGURA 8 DISTRIBUCIÓN DE EMPRESAS MUESTRA SEGÚN SECTORIZACIÓN INEGI.....	115
FIGURA 9 DIMENSIÓN EMPRESAS PARTICIPANTES SEGÚN EMPLEO. ....	116
FIGURA 10 VOLÚMENES DE VENTAS DE EMPRESAS PARTICIPANTES. ....	118
FIGURA 11 LIDERAZGO EN MERCADO DE SU PRODUCTO PRINCIPAL.....	118
FIGURA 12 ORIENTACIÓN EXPORTADORA DE LAS EMPRESAS PARTICIPANTES. ....	119
FIGURA 13 GESTIÓN DE CALIDAD EN INDUSTRIA MANUFACTURERA MEXICANA. ....	122
FIGURA 14 DIAGRAMA DEL MODELO ALIMENTADO AL PLS-GRAPH.....	125
FIGURA 15 MODELO ESTRUCTURAL: IMPACTO Y SIGNIFICANCIA ESTADÍSTICA. ....	144
FIGURA 16 PROMOCIÓN DE LA PARTICIPACIÓN .....	173
FIGURA 17 EVALUACIÓN COMPARATIVA IMPLEMENTACIÓN DE TQM EN EMPRESA. ....	174

## LISTA DE ECUACIONES

ECUACIÓN 1: EDUCACIÓN DEL RECURSO HUMANO. ....	84
ECUACIÓN 2 :PARTICIPACIÓN DEL RECURSO HUMANO .....	84
ECUACIÓN 3: DESARROLLO DEL RECURSO HUMANO .....	85
ECUACIÓN 4 :CALIDAD DEL PRODUCTO .....	86
ECUACIÓN 5 : PLANEACIÓN ESTRATÉGICA.....	86
ECUACIÓN 6: SATISFACCIÓN DEL CLIENTE.....	87
ECUACIÓN 7 : RESULTADOS FINANCIEROS.....	87
ECUACIÓN 8 : IMPACTO EN MEDIO AMBIENTE .....	88

## **1 Capítulo 1 . NATURALEZA Y DIMENSIÓN DEL ESTUDIO.**

### **Introducción al capítulo.**

En el presente capítulo se presentan los antecedentes profesionales que me motivaron a emprender esta investigación, los antecedentes propios de la misma, el planteamiento del problema y su definición o declaración formal, hipótesis general de investigación, objetivos y preguntas de investigación derivados de la declaración del problema y de la hipótesis general correspondiente, así como la justificación de este estudio en términos de importancia, utilidad y viabilidad, y por último delimitaciones y limitaciones.

En cuanto a antecedentes profesionales del presente estudio, el proyecto surge por un interés por la investigación en la línea de la gestión de calidad con un enfoque integral motivado por mi formación académica, profesional y laboral. Durante un par de décadas he trabajado en la industria manufacturera, tanto como coordinador de áreas de planeación, sistemas y recursos humanos, como instructor y consultor en estadística, calidad y compensaciones y además he impartido también diversos cursos, principalmente a nivel post-grado, sobre varias materias interrelacionadas: economía, computación para los negocios, administración, metodología de la investigación, estadística y gestión de calidad.

Al estar participando en proyectos de aplicación de la estadística para el mejoramiento de la calidad en las empresas, surgió en mí el interés por conocer con mayor profundidad el tema de la calidad no solo en cuanto sus aspectos estadísticos sino también en sus aspectos organizacionales. Habiéndome percatado de la gran trascendencia tanto teórica como aplicativa, que estaba tomando la gestión de calidad y para conocer con mayor detalle el tema, en el verano del año 2000 participé en un programa de postgrado llamado Gestión de Calidad Total en Yokohama, Japón . A fines de ese mismo año presenté la propuesta inicial de esta investigación doctoral en la línea de la gestión de calidad.

En los años transcurridos, el presente proyecto se enriqueció notablemente por la investigación documental y metodológica, por la interacción con los maestros de la planta del doctorado, así como por la revisión de ideas con mi tutor y asesores. El enriquecimiento de este proyecto, así como su inserción en esta línea de investigación se detalla a continuación.

## 1.1 ANTECEDENTES PROPIOS DE LA INVESTIGACIÓN.

Para comprender los antecedentes propios de la presente investigación, conviene presentar los intentos de definir el término calidad, presentar luego una breve reseña de su evolución y de cómo se ha ido enfocando la calidad en las organizaciones, para precisar luego el término *gestión de calidad*.

Dobbins y Crawford-Mason (1991) después de entrevistar a numerosos especialistas en calidad encontraron que no existe una definición exacta de lo que es calidad, dándose cuenta que la calidad es una apreciación de que una cosa es mejor que otra, que va cambiando a lo largo de la vida y que cambia de una generación a otra, por lo que puede considerarse como un blanco móvil.

Aunque los detalles para entender la calidad y la amplia dimensión que ha alcanzado los presento en el Cap. 2: Revisión de la literatura conceptual, podemos adelantar que la Gestión de Calidad no es una simple técnica ni un programa, ya que tendría un principio y un final; como veremos, más bien se trata de un sistema o enfoque integral de gestión que se despliega en forma continua.

La siguiente reseña de la evolución del papel de la calidad en las organizaciones y de sus enfoques nos permite comprender sus contrastes y del campo que fue preparándose para la aparición del enfoque integrado que ahora se conoce como Gestión Total de Calidad.

Los antecedentes de esta evolución los encontramos en Estados Unidos, en donde a partir de las fechas entre paréntesis fueron presentándose enfoques cada vez mas comprensivos.

- 1) Inspección informal y formal (durante XIX y principios del XX)
- 2) Control Estadístico de la Calidad (1931),
- 3) Aseguramiento de la Calidad (1951)
- 4) Administración Estratégica de la Calidad (1970's)

En seguida se presenta una síntesis de estos enfoques, que Garvin (1988) presenta con todo detalle.

#### *1.1.1 Inspección (durante el siglo XIX y principios del siglo XX) .*

El primer enfoque surgió debido al cambio de producción artesanal -en la que el mismo maestro se aseguraba de que sus productos fueran de calidad- a producción industrial en la que durante el siglo XIX consistía en una simple observación al final del proceso. A principios del siglo XIX , Taylor (1919) legitimó la inspección como una de las tareas del supervisor de producción y fue formalmente asignada a la gerencia como una responsabilidad del control de calidad. (Radford, 1922).

#### *1.1.2 Control Estadístico de Calidad (1931).*

Este enfoque se inicia con la gran aportación de Shewhart (1931) que señala que la variabilidad es un hecho de la vida industrial que puede ser comprendida y controlada al aplicar principios de probabilidad y estadística. En esas mismas fechas Dodge y Roming añadieron la segunda aportación estadística a este enfoque: el muestreo.

#### *1.1.3 Aseguramiento de la Calidad (1951).*

Este enfoque tiene tres vertientes

La primer vertiente fue inaugurada por Joseph Juran quien observó que los costos asociados con los enfoques 1 y 2 eran inevitables, mientras que otros costos,

como por ejemplo, los asociados a desperdicios, reprocesos y quejas eran evitables y el aseguramiento de la calidad llevada a cabo por el departamento de producción hacía sumamente redituable la disminución de tales costos. Feigenbaum (1956) generalizó este concepto al proponer el “control total de calidad” y señalar que no era conveniente que se dejara la responsabilidad de la calidad solo al departamento de producción

La segunda vertiente desarrollada fue la ingeniería de la confiabilidad, que tiene como objetivo asegurar el funcionamiento aceptable del producto a través del tiempo recurriendo a técnicas en las que se analizan diversas formas en las que un producto puede fallar en base a diseños alternativos, técnica conocida por sus siglas en inglés como FMEA: Failure Mode and Effect Analysis.

La tercer vertiente fue el movimiento de Cero Defectos que se inició en la empresa Martin en los 60’s y del que fue un fuerte propulsor Crosby (1979).

De los tres grandes pensadores y propulsores citados en este apartado se habla más en detalle en el Cap. 2 : Revisión de la literatura conceptual.

#### *1.1.4 El Enfoque Estratégico de la Calidad (1970’s).*

Los factores detonantes de este enfoque fueron la intensa competencia extranjera especialmente de productos japoneses, las demandas legales por fallas y las presiones gubernamentales. Esto provocó que varias compañías encabezadas por HP y Xerox empezaran a enviar misiones al Japón. Lo aprendido en estas misiones desembocó en un enfoque estratégico de la calidad caracterizado por : 1) la importancia del compromiso de la alta dirección, 2) La importancia de la simplificación del diseño y la manufactura, y 3) La necesidad de hacer énfasis en hacer las cosas bien a la primera vez y en la mejora continua.

## 1.2 EL ENFOQUE INTEGRAL DE LA GESTIÓN DE CALIDAD.

En cuanto a lo que es *gestión de calidad* o a lo que se conoce internacionalmente como *TQM*, aunque Sashkin y Kiser (1993) advierten que no hay

una definición que capte todos los detalles necesarios para entenderla, señalan que la *gestión total de calidad o TQM* puede ser considerada un compromiso de la cultura de la organización dirigido a satisfacer a los clientes mediante el uso de un *sistema integral* de herramientas, técnicas y capacitación, que entraña la mejora continua en toda la organización, lo cual da por resultado productos y servicios de calidad.

Blackburn y Rosen (1993) señalan que la Gestión Total de Calidad es un *enfoque integrador* de la administración que apoya el logro de la satisfacción del cliente a través de la participación del personal y mediante una amplia variedad de herramientas y técnicas que resultan en bienes y servicios de calidad. Los detalles de las herramientas básicas de la calidad, las ha explicado y promovido con todo detalle Kume (Kume, 1985) y siguen utilizándose especialmente en la industria manufacturera.

Por otra parte, aunque hay estudios que se han basado en una clasificación de las empresas como empresas TQM o No-TQM (Bayo, et al. 1999), mi opinión es que no es posible afirmar tajantemente que una empresa tiene o no tiene implementado este enfoque integral de TQM en su totalidad. En ocasiones, el premio a la calidad a la empresa con mayor puntuación es asignado a una empresa que en ninguno de los 9 criterios sobrepasa el 75% del máximo de puntos y en varios de ellos apenas sobrepasa el 60%. (Olivier, 1995). Estas afirmaciones concuerdan con lo sucedido en México. En un estudio sobre la asignación de premios en el período (1990-1991) se encontró que de un total de 1000 puntos, solo ocho empresas de un total de 379 empresas concursantes sobrepasaron los 500 puntos y ninguna rebasó los 650 puntos. (García, Hazas, 1991)

En cuanto al término *Gestión de calidad* – que es parte del título de la presente tesis-, para propósitos de tener una referencia común englobaré bajo este concepto genérico de *Gestión de calidad* o *Gestión bajo una cultura de calidad*, enfoques tales como el Control Total de Calidad (TQC: Total Quality Control), Gestión Total de Calidad (TQM: Total Quality Management), Kaizen, 6-Sigma, ISO9000:2000 o cualquier otro enfoque integral que como por ejemplo los Criterios de Premios Nacionales o Regionales a la Calidad, se base en principios comunes tales como la

promoción de la calidad -en su sentido más amplio- llevada a cabo por un fuerte liderazgo enfocado a satisfacer al cliente mediante la participación de un personal que practique la mejora continua.

### 1.3 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

De acuerdo a Berry (1991, p. 12), “los *factores críticos de éxito (FCE)* son aquellos factores que determinan la probabilidad de éxito de la empresa en cuanto a satisfacción del cliente, utilidades, crecimiento y competitividad”. Afirma Berry que si los objetivos asociados a estos factores no se logran, entonces, el éxito de la empresa se ve impactado desfavorablemente. En el mismo sentido, Oakland (1999, p. 28), del Centro Europeo para la Calidad Total afirma que, “mediante los *factores críticos de éxito (FCE)*, un negocio u organización, detalla las sub-metas que hay que cumplir para lograr la misión”. Un FCE es por ejemplo, la capacitación de los trabajadores. Hipotéticamente pudiera declararse que a mayor nivel de capacitación, mayor calidad del producto.

En décadas recientes, y basándose en los grandes pensadores de las escuelas americana, japonesa y europea, la identificación estadísticamente válida de los FCE en las implantaciones de la Gestión de calidad, ha sido un verdadero reto de investigación, en el que ha habido progresos notables.

Entre las investigaciones más relevantes encontradas en la línea de investigación de la gestión de calidad podemos citar las investigaciones de Saraph, Benson y Schroeder (1989), Flynn, Schroeder y Sakakibara (1991), Black y Porter (1996), Ahire, Golhar y Waller (1996), Gatewood y Riordan (1997), Rao y Raghunathan (1997), Azaranga, González y Reavill (1998), Rao (1999), Lewis (1999), Hendricks y Singhal (2000), Zhang (2000b), Agus (2001), Sousa (2001), Anthony, Leung, Knowles y Gosh (2002) y Kaynak (2003), Jokinen (2004).

Algunas de estas investigaciones, las pioneras, se enfocan únicamente a identificar estadísticamente los FCE, otras a estudiar el impacto en los resultados

financieros de las empresas con enfoque de TQM y solamente algunas de ellas -después de 1996- tratan de interrelacionar los FCE con el desempeño en los distintos aspectos de la empresa, mediante el enfoque de modelos integrales de gestión de calidad.

La primera de éstas, es la de Gatewood y Riordan (1997), en la que investigan el impacto de algunos principios y prácticas de la Gestión de calidad Total en las actitudes de los empleados y en la satisfacción del consumidor.

Continuando con este enfoque, en el año 2000, Zhang (2000b) se dedica a estudiar, mediante un modelo integral basado en ecuaciones estructurales, las implementaciones en la industria china interrelacionando el impacto de los FCE en la calidad, en la satisfacción del empleado y del consumidor y en el desempeño global de la organización. Agus (2001) le da un enfoque similar a su investigación realizada en la industria manufacturera de Malasia, utilizando también ecuaciones estructurales lineales (LISREL).

Más tarde, Kaynak (2003) después de una acuciosa revisión de la literatura, propone y pone a prueba un modelo integral de gestión de calidad total en la industria de E.E.U.U.

La investigación de Jokinen (2004, p. 17) se menciona para mostrar que continúa el interés por tratar de “identificar los elementos que incrementen la probabilidad de éxito de la implementación del TQM dentro de un ambiente de desarrollo de nuevos productos” en empresas de vanguardia tales como la empresa finlandesa de telefonía *Nokia*.

### *1.3.1 Definición o Declaración del Problema.*

De la revisión citada de la literatura a nivel mundial, que se detalla en el marco teórico, he encontrado que las investigaciones en las que se identifiquen estadísticamente los factores críticos de éxito en la gestión de calidad y el impacto de estos factores en el desempeño de las organizaciones mediante un modelo integral, evaluado para un conjunto de empresas de toda una industria, son sumamente escasas,

a pesar de la trascendencia de estos estudios, debido quizás a lo demandante de este enfoque integral. Dada la trascendencia derivada de la relación beneficio/costo y de la competitividad lograda incluso a nivel país de la implementaciones con enfoque de gestión de calidad, investigadores de esta línea, invitan al reto de continuar llenando este hueco (Zhang, 2000b, Cap. 9) o señalan nuevas direcciones para futuras investigaciones (Kaynak, 2003, p-428). La presente investigación es una respuesta a este reto para el caso de la industria mexicana.

Como una consecuencia lógica de esta declaración de problema, se detallan a continuación la hipótesis general de investigación y los objetivos y preguntas de investigación

#### 1.4 HIPÓTESIS GENERAL DE INVESTIGACIÓN.

A un nivel agregado la hipótesis general que se plantea en la presente investigación es la siguiente. El nivel de implementación de los factores críticos de éxito de la gestión de calidad determinan el desempeño general de las empresas manufactureras mexicanas. Esto es, a mayores niveles en la implementación de estos factores, se espera correspondan niveles de desempeño más altos reflejados en indicadores tales como desarrollo del recurso humano, calidad del producto, satisfacción del cliente y resultados financieros.

Hay que aclarar que de esta hipótesis general se derivan hipótesis específicas, en las que para su identificación conceptual y puesta a prueba en la investigación de campo es necesario recurrir a un modelo integral de investigación, como se verá más adelante.

#### 1.5 OBJETIVOS DE LA INVESTIGACION

Los objetivos de la investigación, derivados de la declaración del problema y de la hipótesis general de investigación, son básicamente los siguientes:

### *1.5.1 Objetivo General.*

Evaluar, mediante un modelo integral de investigación, el impacto que los distintos niveles de implementación de los factores críticos de éxito de la gestión de calidad causa en el desempeño de las empresas manufactureras mexicanas.

### *1.5.2 Objetivos específicos.*

1) Recopilar y revisar exhaustivamente la literatura sobre sistemas de gestión de calidad.

2) Generar un modelo conceptual, a partir de la literatura revisada, que relacione los factores críticos de éxito y su efecto en el desempeño y la interdependencia entre ellos.

3) Realizar una investigación de campo para contrastar estadísticamente las interrelaciones hipotéticas derivadas del modelo conceptual y especificadas en un modelo integral de investigación, con las interrelaciones empíricas de los factores críticos de éxito y las variables de desempeño

4) Aprovechar la cuantificación del modelo y sus interrelaciones validadas estadísticamente para utilizarlo en comparaciones referenciales de las implementaciones de gestión de calidad en México.

## **1.6 IDENTIFICACION DE LAS VARIABLES**

Cada variable independiente representa a un factor crítico de éxito. Las variables dependientes representan aspectos de desempeño general de la empresa. Las variables a estudiar se explican más adelante y son un resultado de la revisión de la literatura, de consideraciones conceptuales y de investigaciones empíricas previas de otros investigadores.

## 1.7 PREGUNTAS DE INVESTIGACION

Como consecuencia de los objetivos de la presente investigación, las preguntas que se pretende responder con la presente investigación son:

### PREGUNTA CENTRAL

¿Cuáles son los factores críticos estadísticamente significativos, que en las implantaciones de la Gestión de calidad, impactan favorablemente el desempeño de las empresas de la industria manufacturera mexicana?

Esta pregunta central se desglosa, para propósitos del desarrollo del presente trabajo, en las siguientes cuatro preguntas específicas:

Pregunta # 1: ¿Cuáles son los factores críticos de éxito potencialmente relevantes en la Gestión de calidad en las empresas de la industria manufacturera?.

Pregunta # 2: ¿Cuáles son las medidas de desempeño general que potencialmente pueden considerarse indicadores de éxito de las empresas de la industria manufacturera?.

Pregunta # 3 : ¿Cuáles de los factores críticos tienen un impacto favorable estadísticamente significativo en el desempeño general exitoso en las empresas de la industria manufacturera mexicana ?.

Pregunta # 4 : ¿Cómo pudiera utilizarse el modelo validado para dar seguimiento a las implementaciones de sistemas de gestión de calidad en las empresas de la industria mexicana?

## 1.8 JUSTIFICACION DE LA INVESTIGACIÓN.

Toda investigación debe ser justificada ya sea como investigación básica (rendimientos a futuro) o como investigación aplicada (rendimientos inmediatos) (Davis, 2001), (Cooper y Schindler, 2000). La presente investigación se consideró

desde el inicio: conveniente y de utilidad por sus variadas aportaciones y viable por las siguientes razones :

#### Conveniencia

Los resultados ayudarían a confirmar cuáles son los factores de los sistemas de gestión de calidad que inciden más sustancialmente en el desempeño de las empresas de la industria mexicana. Se consideró que sus resultados podrían resumirse en una guía de implementación del monitoreo de futuras aplicaciones.

#### Aportación teórica

Se contribuiría a llenar el hueco en el estado actual de investigación del que se habló en la definición del problema. La investigación ayudaría a confirmar empíricamente las formulaciones teóricas de los sistemas de gestión de calidad.

#### Aportación metodológica.

La utilización de métodos avanzados de la estadística multivariante y la modelación mediante ecuaciones estructurales, contribuiría a enriquecer los enfoques de investigación sobre sistemas de gestión basados en modelos integrales e incluso a promover estos enfoques para futuras investigaciones.

#### Aportación práctica

A partir de los resultados, y con la guía de implementación obtenida, podría ponerse especial atención en los factores que hayan resultado cruciales.

#### Viabilidad de la investigación

La presente investigación se consideró viable por las siguientes razones:

El problema de investigación se definió con claridad.

Los estudios pioneros, mencionados en el marco teórico, abrieron brecha en la aplicación del enfoque seleccionado para el presente estudio.

Se consideró que en nuestro país existían buenos listados, a partir de los cuales podría integrarse un marco muestral aceptable. Estos listados son los directorios de CAINTRA, los listados de empresas ganadoras de Premios a la Calidad y el directorio de empresas manufactureras de la organización editorial EXPANSION.

Se consideró también que el software que ha estado surgiendo en el mercado para hacer un análisis cuantitativo con enfoque integral ha llegado a un buen nivel de maduración.

## 1.9 SUPUESTOS Y PREMISAS.

Un supuesto fundamental de esta investigación es que las variables de tipo administrativo pueden llegar a ser medibles, en la acepción más amplia del término medición –asignación de valores- y otro supuesto igualmente importante es que entre estas variables pueden existir interrelaciones estables. Como señalan McShane y VonGlinow, 2005, estos supuestos corresponden a un enfoque positivista de la investigación científica, que sostiene que la realidad existe independiente del investigador y que ésta puede ser descubierta y puesta a prueba. Este enfoque positivista recurre al análisis estadístico por lo que este tipo de análisis es la base de la investigación de tipo cuantitativo.

Un enfoque contrastante es el interpretativo, que sostiene que la realidad proviene de significados compartidos por personas que conviven en un determinado ambiente. Un ejemplo muy ilustrativo de este enfoque para el caso de México, considero que es un estudio dirigido por Brehm, Sashida y Sosa (1995) en el que a partir de 1990 y durante varios años se reunieron 12 directivos de 10 empresas para analizar y documentar en qué manera la función de personal estaba promoviendo un cambio de cultura organizacional que convirtiera a sus empresas en competidores de clase mundial.

Este enfoque está muy relacionado con datos cualitativos o descriptivos (estadística no-inferencial) tales como la observación y las entrevistas no-estructuradas.

Un corolario de este enfoque es que es difícil determinar o predecir interrelaciones entre variable ya que se supone que la situación específica conforma la realidad. La ventaja es su riqueza ilustrativa y la posibilidad de profundizar en los detalles de las implementaciones.

En la conformación de nuevas teorías es necesario la utilización de enfoques interpretativos, pero una vez que la teoría o los modelos conceptuales emergen es recomendable aplicar el enfoque positivista y poner a prueba en forma cuantitativa las relaciones de tales teorías.

En los aspectos conceptuales de la presente investigación se utilizó el enfoque interpretativo –al analizar los conceptos observados por los grandes pensadores y escuelas de la calidad-, pero para ir más allá, y cumplir con los objetivos de determinar los grados de presencia e impacto de los factores se consideró necesario recurrir al enfoque positivista y al uso de técnicas avanzadas de estadística multivariante dado el enfoque holístico o sistémico de la gestión de calidad.

Una premisa fundamental de esta investigación es por lo tanto que el enfoque positivista y cuantitativo es válido y conveniente en el desarrollo de este proyecto.

Otro supuesto muy importante es que las personas que llenaron el cuestionario y registraron los niveles de implementación de los factores críticos e indicadores de desempeño son personas con suficiente calidad profesional y organizacional. Este supuesto se valida ya que se trata de Gerentes de Calidad o Gerentes de Planta de organizaciones que practican la calidad, la cual implica valores y que por lo tanto conocen y quieren reportar la situación lo más apegado a la verdad. También suponemos que participaron en forma completamente libre, y dado que se les prometió mantener su confidencialidad con el compromiso de no publicar ni difundir datos individuales, no existe el interés creado de proyectar una imagen diferente de la realidad.

## 1.10 DELIMITACIONES Y LIMITACIONES.

La presente investigación pretende reflejar la situación actual de la práctica de la gestión de calidad de aquella sub-población de la industria manufacturera mexicana que esté llevando a cabo este enfoque por lo que estableciendo límites hay que incluir como delimitación que no pretende ser un estudio descriptivo ni inferencial de la situación actual de las prácticas de gestión *de toda* la industria manufacturera mexicana.

Una primera limitación de esta investigación es que no existe una fuente autorizada que haya integrado un listado completo de empresas que tienen una gestión de calidad a fondo. Adicionalmente tenemos la limitación de que al no existir un listado completo o directorio de empresas de la industria manufacturera mexicana que opere bajo enfoques de gestión de calidad, no podemos diseñar y levantar una muestra completamente aleatoria.

De todas formas, es muy interesante que al analizar una muestra de 50 empresas manufactureras, aunque provienen de sectores diversos tienen características muy particulares que sugieren la pertenencia clara a la sub-población mencionada.

Aunque la presente investigación va enfocada a identificar el grado de presencia e impacto de los factores críticos en la gestión de calidad, no se persigue recomendar el cómo establecer o implementar un sistema de gestión de calidad, aunque sí se sugiera continuar implementando gestiones que lleven el enfoque de la calidad total como es el ISO9000:2000 a fondo, TQM, Kaizen, Six-sigma, etc. y se sugiera también a más empresas participar en comparaciones referenciales como la que se desprenden de la presente investigación. Los detalles del *cómo o de la manera sugerida* de implementar la gestión de calidad pudieran ser el objetivo de otro estudio relacionado con éste, ya que no se tiene como objetivo el concluir con un modelo normativo.

### Recapitulación.

En el presente *Capítulo 1 NATURALEZA Y DIMENSIÓN DEL ESTUDIO* se presentaron los antecedentes profesionales que me han motivado a emprender esta

investigación, los antecedentes propios de la misma, el planteamiento y declaración del problema, la hipótesis general de investigación, los objetivos y preguntas derivadas de la declaración del problema e hipótesis general, la justificación en términos de importancia, utilidad y viabilidad de este proyecto, los supuestos y premisas del mismo, así como sus delimitaciones y limitaciones. Se incluye también un primer acercamiento a los conceptos de calidad, gestión bajo una cultura de calidad y a la identificación de variables que se investigarán.

## 2 Capítulo 2. REVISIÓN DE LA LITERATURA CONCEPTUAL

### Introducción al capítulo.

Atendiendo al primer objetivo específico del apartado 1-4 de “recopilar y revisar exhaustivamente la literatura sobre sistemas de gestión de calidad”, informo en seguida lo más relevante de lo encontrado en la investigación documental. Lo que se busca con esta recopilación y revisión es identificar los conceptos fundamentales de los grandes pensadores y escuelas destacadas de la calidad que serán, en capítulos posteriores, los conceptos básicos de un modelo conceptual que los interrelacione y con el cual se cumplirán los demás objetivos de este proyecto.

La revisión de la literatura la he distribuido en dos capítulos; en el capítulo 2 que está dedicado a la revisión a nivel mundial de las ideas o conceptos fundamentales de los grandes maestros o escuelas de la calidad, y en el capítulo 3 que está dedicado a una revisión lo más exhaustiva posible, de las investigaciones empíricas que han ido probando en una forma cada vez más rigurosa, la validez de la aplicación práctica de estas ideas, desde hace un par de décadas hasta nuestros días.

Cabe aclarar que para interrelacionar en el Capítulo 4 del Modelo Integral, a algunos conceptos aquí expuestos se les identificó mediante unas iniciales y un número, así por ejemplo **D8**, hace referencia a un concepto de Deming identificado con tal número.

Considero relevante la revisión de las ideas fundamentales, porque para empezar, tanto el término *calidad* como el de *gestión de calidad* han llegado a tener en nuestros días significados de mayor amplitud y profundidad, aunque no todo mundo tenga conciencia plena de ello.

Así por ejemplo, Ayano (2000b), basándose en Kano (1983) , le da una dimensión amplísima a la calidad. Para ellos, la calidad es definida como “satisfacción del usuario” e incluye tanto las características físicas del producto, como el costo,

entrega, seguridad; todo ello también a nivel de todos los procesos de la empresa; tomando además en cuenta tanto al cliente como al resto de la sociedad.

En la misma dimensión de gran amplitud, sitúa Juran (2000) a la calidad, declarando que ya no es solo un asunto tecnológico relativo a un producto y a los procesos directamente relacionados con la manufactura, ni tampoco se restringe al departamento de control de calidad. La calidad para él es un asunto de interés de toda la organización, en todo tipo de bienes y servicios y en todos los procesos, incluyendo los de apoyo; considerando además que cliente ya no es solo la persona que compra el producto, sino que cliente es cualquier persona externa e interna a la empresa que tenga algo que ver con los resultados del producto, servicio o proceso.

Hellsten y Keslfsjö (2000) por su parte, afirman que la *gestión de calidad total* es más que una técnica ya que incluye también valores (Mejora continua, enfoque al cliente, respeto a la persona y compromiso de la alta gerencia) , herramientas (por ejemplo, “Las Siete Herramientas para el Mejoramiento de la Calidad”, Gitlow (1995) y Kume (1985,1995), además de lo propiamente técnico (Diseño de Experimentos y Despliegue de la Función de Calidad, por ejemplo).

Marquardt (2000, 11-24), sostiene además que los más renombrados premios de la calidad como el Premio Deming de Japón, el Malcolm Baldrige de E.E.U.U, y el premio a la Calidad Europea, incorporan conceptos y principios de la Gestión de Calidad Total, por lo que el análisis de estos premios se incluirán en los apartados dedicados a cada una de las escuelas de la calidad.

Los argumentos anteriores, juntos con los que se presentarán más adelante, nos permitirán hablar de la aceptación cada vez más generalizada de los conceptos de *calidad total* y de *gestión de calidad total*, que iniciándose en las industrias manufactureras de Japón, E.E.U.U. y Europa se ha extendido a prácticamente todo el mundo y a todo tipo de organizaciones. Veamos con mayor detalle estos desarrollos.

De acuerdo a Juran (2000, p. 2-15), en la segunda parte del siglo XX aparecieron fuerzas masivas que requirieron de una respuesta de gran alcance. Estas fuerzas fueron:

- Un crecimiento explosivo en la ciencia y la tecnología.
- Las amenazas a la seguridad y la salud humana y al medio ambiente.
- La expansión de las regulaciones gubernamentales relativas a la calidad.
- El surgimiento de un movimiento de consumismo.
- La intensificación en la competencia internacional.

Estas fuerzas dieron lugar a una respuesta de gran alcance que puede llamarse el movimiento mundial de la calidad (Ohmae, 1983). De acuerdo a Harrington (1995), Juran (2000), Kondo y Kano (2000) el país que ha estado encabezando este movimiento ha sido Japón, convirtiéndose en una super-potencia en base al liderazgo en la calidad.

A decir de Pearce y Robinson (2001, p. 454) las siglas o iniciales TQM han llegado a ser las más populares en la literatura administrativa desde que estuvieron en boga las iniciales MBO (administración por objetivos, por sus siglas en inglés). TQM es según estos autores una nueva cultura organizacional y una nueva forma de pensar, que se caracteriza por un enfoque intenso con miras a satisfacer al consumidor, por una medición precisa de cada variable crítica en la operación del negocio, por la mejora continua de productos, servicios y procesos y por relaciones de trabajo basadas en la confianza y el trabajo en equipo.

Según estos mismos autores (Pearce and Robinson, 2001, p. 36), la sensibilidad a las necesidades del consumidor y el interés por la calidad, han llegado a ser temas tan prominentes en la planeación estratégica de las organizaciones, que incluso son cada vez más, partes integrales del desarrollo y revisión de las declaraciones de misión de la mayoría de las organizaciones.

Por su parte, Kondo y Kano (2000, p. 41.7) incluso hablan de una revolución de la calidad en la industria japonesa.

Las características, origen y evolución de esta movimiento las expongo más adelante.

En base a la revisión de la literatura, en el movimiento mundial de la calidad, podemos distinguir tres escuelas: La escuela americana, la japonesa y la europea. Aunque tienen características o aportaciones propias, su interacción a través de las décadas ha estado provocando una cierta influencia o convergencia, como se verá más adelante. En esta influencia o convergencia de años recientes (1990-2000) quedan incluidos varios tipos de gestión de calidad que aunque lleven distintos nombres (TQM, TQC, Kaizen, QS-9000, ISO9000-2000, Six-sigma, etc.) comparten el objetivo común de implementar en su forma más completa principios tales como el enfoque al cliente, la mejora continua, y el beneficio para el mayor número de participantes. También con distintos nombres, diversos consultores –además de los clásicos-, han promovido la implementación de la gestión de calidad en la industria. (Falconi, 1992; Goetch, 1995; Labovits et al 1993; Hradesky, 1995; Reavill, 1991, Useem 1997, Dasgupta, 2003, p. 356).

Pero, ¿quiénes han sido los pensadores clásicos y las escuelas que ellos representan, que han sentado las bases de esta nueva cultura y de este nuevo enfoque, y cómo se fue dando la interacción a través de los años entre estas escuelas y estos pensadores? Esto es lo que se presenta a continuación.

## 2.1 LA ESCUELA AMERICANA

Los máximos exponentes de la escuela americana son Deming, Juran, Feigenbaum y Crosby, aunque después de ellos ha habido varios promotores de sus principios; y como una muestra más de esta escuela tenemos la promoción de la calidad mediante el Premio Baldrige.

Antes de los años 50's Juran ya había trabajado en importantes proyectos sobre el tema de la calidad en la industria americana, específicamente en la Bell Telephone Co. junto con otros investigadores americanos que se hicieron clásicos, como lo fue Shewart(1931), padre del control estadístico de procesos (SPC, por sus siglas en inglés) y del ciclo PDCA (Plan, Do, Check, Action) que Deming popularizó tanto en Japón al grado que se ha llegado a conocer más bien como “el ciclo de Deming”. A partir de los años 50's tanto Deming como Juran tuvieron como excelente laboratorio al Japón para poner a prueba sus conceptos.

### 2.1.1 Deming (1900-1993).

Los principios de Deming referentes, a una nueva filosofía de la gestión de empresas, los podemos encontrar en dos de sus obras : *Out of Crisis* (1986) y *The new economics for industry, government and education* (1994), al igual que en obras publicadas por sus estudiantes en las que documentaron los cursos por él impartidos en la Universidad de Nueva York. (Aguayo, 1990; Gitlow & Gitlow, 1989).

En el prefacio del libro de Aguayo, Deming menciona que los principios que él les enseñó a los japoneses, son los mismos principios que continuó enseñado en la Escuela de Negocios de la Universidad de Nueva York.

Uno de estos principios es la idea de *sistema*. El sistema, a nivel empresa, empieza con una predicción de la gerencia relativa al mercado que podrá tener el producto o servicio en el futuro; se continúa con el diseño del producto o servicio, el abastecimiento de equipo y materiales, la manufactura, prueba, mercadeo del producto o servicio, investigación del mercado, re-diseño, y así sucesivamente a través de un ciclo interminable.

En un sistema bien organizado todos los componentes trabajan juntos para apoyarse unos a otros. En un sistema que está bien dirigido y gestionado, todo mundo gana. Esto es lo Deming afirma que le enseñó a la alta administración japonesa y a los ingenieros a partir de 1950. Curiosamente, Deming, a pesar de sus varias décadas de

trabajar en Japón no se convirtió en una celebridad mundial sino hasta 1980 a raíz de un programa televisivo de la NBC: “Si Japón puede, ¿Porqué nosotros no?”.

También destaca Aguayo ( 1990, p. 238) la importancia que le dio Deming al compromiso y participación de la alta gerencia (**D8**). Al primer seminario que impartió Deming en Japón, invitado por Ishikawa, asistió solo personal técnico. Esto le preocupó a Ishikawa y después de hablar con los organizadores, se armó un seminario exclusivo para directivos, quienes luego se encargaban a su vez de dirigir el cambio. A partir de aquí se ha considerado que el liderazgo de la alta dirección es un requisito para la implementación de la gestión de calidad (**D9**).

Deming (1994), en el prefacio de su obra, critica la teoría económica y el clima de competencia que se presenta en todos los niveles de las organizaciones. Lo que él propone es un clima de cooperación y una transformación del estilo administrativo hacia un sistema en el que todo mundo gane.

En el capítulo 2 de su obra (1986), Deming propone 14 puntos para una mejor gestión, que presento en seguida y que luego organizaré en categorías que pudieran irse conceptualizando como factores críticos de éxito.

#### Los 14 Puntos para la Gestión

- 1) Cree una constancia de propósito para mejorar el producto y servicio, apuntando a ser competitivo y a permanecer en el negocio, y a crear puestos de trabajo.
- 2) Adopte la nueva filosofía. Estamos en una nueva era económica. La Gestión Occidental tiene que despertar ante este reto, tiene que aprender sus responsabilidades, y tomar el liderazgo para el cambio.
- 3) Deje de depender de la inspección para lograr la calidad. Elimine la necesidad de la inspección masiva integrando la calidad en el producto desde un inicio.
- 4) Acabe con la práctica de asignar sus compras en base a la etiqueta del precio. Mas bien, minimice el costo total. Seleccione un solo proveedor de cualquier ítem, en una relación a largo plazo de lealtad y confianza.

- 5) Mejore constantemente y por siempre el sistema de producción y servicio, con la consecuente mejora en la calidad y productividad y por lo tanto la constante disminución de los costos.
- 6) Instituya la capacitación en el puesto de trabajo.
- 7) Instituya el liderazgo. El propósito de la supervisión debe ser ayudar a la gente, máquinas y aparatos a realizar un mejor trabajo.
- 8) Acabe con el miedo, para que todos puedan trabajar efectivamente en la empresa.
- 9) Derribe las barreras entre departamentos. El personal de investigación, diseño, ventas y producción debe de trabajar como equipo, para anticiparse a los problemas en la producción y en el uso que puedan encontrarse en el producto o servicio.
- 10) Elimine *eslógenes*, exhortos, y metas para la fuerza de trabajo que buscan tener cero defectos y nuevos niveles de productividad. Tales exhortos solamente crean adversarios, ya que el grueso de las causas de la baja calidad y productividad pertenecen al sistema por lo que están fuera del control de la fuerza de trabajo.
- 11) a) Elimine estándares de trabajo (cuotas) en la fábrica. Sustitúyalos por liderazgo.  
b) Elimine la administración por objetivos. Elimine la gestión mediante números, y metas numéricas. Sustitúyalas por liderazgo.
- 12) a) Eliminar las barreras que roban al obrero su derecho a enorgullecerse de sus obras. La responsabilidad de los supervisores por los meros números debe ser sustituida por la calidad.  
b) Eliminar las barreras que roban a la gente administrativa y de ingeniería su derecho a enorgullecerse de su trabajo. Esto significa, especialmente, la abolición de la evaluación anual por méritos y la administración por objetivos .
- 13) Instituir un vigoroso programa de educación y de superación personal.
- 14) Poner a todo mundo en la empresa a trabajar para lograr la transformación. Esta transformación es trabajo de todos.

En forma resumida, las aportaciones de Deming son las siguientes.

**D1-Idea de sistema.** “En un sistema bien organizado todos los componentes trabajan juntos para apoyarse unos a otros” (Citado por Aguayo). “El grueso de las causas de la baja calidad y productividad pertenece al sistema por lo que están fuera del control de la fuerza de trabajo” (Punto 10). La principal causa de la baja calidad es la variabilidad no controlada en los procesos. “El principal problema de la gestión... es entender mejor el significado de la variabilidad, y extraer la información contenida en la variación”. Deming (1986. Cap. 12),

**D2-Liderazgo.** “Tome el Liderazgo, adopte la nueva filosofía de la gestión” (Punto 2). “Cree una constancia de propósito” (Punto 1). “Instituya el liderazgo, ayudando a la gente a realizar mejor su trabajo” (Punto 7). “Que el liderazgo reemplace a las cuotas de producción” (Punto 11-a). “Que el liderazgo reemplace a la administración por objetivos” (Punto 11-b). “Acabe con el miedo” (Punto 8). “Compromiso y participación de la alta gerencia”. (Aguayo, 1990, p. 238)

**D3-“Mejora continua” y participación de todos girando la rueda “PDCA”.** “Cree una constancia de propósito para mejorar el producto” (Punto 1). “Mejore constantemente y por siempre, con la consecuente mejora en la calidad y productividad y por tanto la constante disminución de costos” (Punto 5). “En todos los niveles debe girarse constantemente la rueda PDCA: P: Planear, D:Desarrollar, C: Checar, A:Actuar correctivamente”.

**D4-Capacitación y Educación..** “Instituya la capacitación en el puesto de trabajo” (Punto 6). “Instituya un vigoroso programa de educación y de superación personal” (Punto 13)

**D5-Calidad integrada al producto:** “Deje de depender de la inspección para lograr la calidad. Elimine la necesidad de la inspección masiva integrando la calidad en el producto desde un inicio” desde el trabajo en equipo en que se incluya diseño. (Punto 3 y 9)

**D6-Relación de largo plazo con los proveedores.** “Acabe con la práctica de asignar sus compras en base a la etiqueta del precio. Más bien, minimice el costo total. Seleccione un proveedor de cualquier ítem, en una relación de lealtad y confianza” (Punto 4).

**D7-Equipos de trabajo Inter-funcionales.** “Derribe las barreras entre departamentos. El personal de investigación, diseño, ventas y producción debe trabajar en equipo, para anticiparse a los problemas de producción y en el uso que puedan encontrar al producto o servicio.” (Punto 9)

### 2.1.2 Juran (1904- )

Ishikawa (1981) opina, que en los años 50's se ponía demasiado énfasis en el control de calidad estadístico y afirma que afortunadamente Juran respondió en 1954 a la invitación de ir a Japón a impartir seminarios a los gerentes altos y medios sobre las funciones que les correspondían en la promoción del Control de Calidad. A partir de aquí se reconoció al Control de Calidad como instrumento de la gerencia, que más tarde pasó a llamarse Gestión de Calidad.

Aunque Juran, en sus siete décadas de experiencia en el campo de la calidad, no hizo nunca referencia al término *gestión de calidad total*, las características que él observó en las empresas exitosas en el movimiento de la calidad y que se identifican con este enfoque de gestión, son las siguientes (Juran, 2000):

- J1- Enfoque hacia el cliente.** Proporcionar satisfacción al cliente fue la meta prioritaria.
- J2- La calidad tiene la prioridad más alta.** Esto predominó en la redacción de las políticas de la empresa.
- J3- Planeación estratégica de la calidad.** El plan de negocios se abrió para incluir la planeación de la calidad.
- J4- Confrontación (benchmarking).** Se adoptó para fijar objetivos basados en los resultados superiores ya logrados por los competidores.

**J5- Mejoramiento continuo.** El plan de negocios se abrió para incluir objetivos para el mejoramiento de la calidad. Se reconoció que la calidad es un blanco al que se le lanza estando en movimiento.

**J6- Educación para la Calidad a la Gerencia.** La educación en la calidad sobrepasó las fronteras del departamento de calidad, para incluir todas las funciones, niveles, incluyendo la alta gerencia. Yo diría que empezando por la alta gerencia.

**J7- La calidad en sentido extenso sustituyó a la calidad limitada.** Diferencia explicada previamente.

**J8- Asociación en Equipos.** Mediante equipos trans-funcionales se le dio prioridad a los resultados de la empresa por encima de las metas funcionales. Esto llegó a hacer equipo con proveedores y clientes.

**J9- Facultamiento de empleados (empowerment).** La fuerza de trabajo además de capacitada fue autorizada y se le dio poder para participar en la planeación y en el mejoramiento. Se desarrollaron los equipos auto-gestionados.

**J10- Motivación.** Esta fue ampliada a través de los reconocimientos y las recompensas para responder a los cambios demandados por la revolución de la calidad.

**J11- Desarrollo de indicadores.** Estos se generan para dar seguimiento a la satisfacción del cliente, al mejoramiento de la calidad y a la posición competitiva.

**J12- Responsabilidades no-delegables** por la alta gerencia en la administración para la calidad. Estas responsabilidades que deben ser llevadas a cabo personalmente por los directores son:

- a) Servir en el Comité de Calidad
- b) Establecer metas de calidad
- c) Proporcionar los recursos necesarios
- d) Proporcionar la educación orientada-a-la-calidad
- e) Estimular el mejoramiento en la calidad
- f) Revisar el progreso
- g) Dar reconocimientos

## h) Revisar el sistema de compensaciones

### 2.1.3 Feigenbaum (1922- )

De acuerdo a Ishikawa (1986, Cap. V), el *Control Total de Calidad* (TQC: Total Quality Control) fue un concepto desarrollado por Feigenbaum (1956). Este concepto de *Control Total de Calidad* fue definido efectivamente por Feigenbaum en su obra como:

“Un sistema eficaz para integrar **(F1)** los esfuerzos en materia de desarrollo de la calidad, mantenimiento de calidad y mejoramiento de calidad **(F2)** realizados por los diversos grupos de una organización, de modo que sea posible producir bienes y servicios a los niveles más económicos y que sean compatibles con la plena satisfacción de los clientes **(F3)**”. (Feigenbaum, 1956, pp. 94-98).

El punto de entrada del concepto de TQC a la administración japonesa fue una coinversión que tenía Hitachi y Toshiba con la GE en la que Feigenbaum era director de calidad, por los años 60.

En su sistema de Control Total de Calidad, además de tratar con profundidad los aspectos técnico-estadísticos, Feigenbaum le da una gran importancia al papel de la educación en calidad del persona . Para cumplir el compromiso con la calidad, el objetivo de la educación en la calidad es el desarrollo de todo el personal **(F4)** -de todas las áreas funcionales y todos los niveles- de aquellas actitudes, conocimientos y habilidades en calidad que puedan contribuir a la generación de productos de calidad **(F5)** al costo mínimo y que sean consistentes con la satisfacción completa del cliente **(F6)**. (Feigenbaum, 1987, pp. 234)

Feigenbaum también le da gran importancia a los enfoques participativos **(F7)** para el logro de la calidad, provenientes de las ciencias del comportamiento. (Feigenbaum, 1987, 240-241)

Feigenbaum afirma además que los equipos inter-funcionales **(F8)** son esenciales en cualquier empresa que quiere aplicar TQC y que la última responsabilidad de la efectividad del sistema es de la alta dirección **(F9)** que debe apoyarse en mediciones cuidadosas e informes **(F10)** de los costos de calidad **(F11)** y que incluso es necesaria una nueva función, la de la ingeniería del control de calidad.

Una contribución muy importante de Feigenbaum fue el haber clasificado los costos de calidad en : (1) costos de prevención, (2) costos de evaluación, (3) costos de fallas internas y (4) costos de fallas externas **(F12)**. (1983, p. 109). Incluso, el concepto de costo de calidad fue introducido al Japón por A.V. Feigenbaum con la primera edición de su obra *Total Quality Control* de 1961; desde entonces, las compañías manufactureras japonesas han tratado en múltiples maneras de emplear este concepto en su gestión” (Kume, 1995, p.215).

En una entrevista reciente realizada a Feigenbaum por Powell (2001), expresa que cuando él desarrolló el concepto de control total de calidad (TQC), difundido más luego como TQM, la idea fundamental era que el mejoramiento en la calidad conllevaba el mejoramiento **(F13)** en todos los ámbitos de la organización; por tanto, la calidad era desde entonces una forma de gestión, no una técnica, ni tampoco un departamento o filosofía. Afirma que el mensaje central de su nuevo libro *Total Quality 2000*, es que la calidad **(F14)** ha llegado a ser una palanca central en el éxito de los negocios, ya que de ella provienen los ingresos **(F14)** .

Feigenbaum afirma incluso (1999), que no hay duda de que el fuerte desarrollo de la calidad en E.E.U.U. en la última década del siglo XX ha sido una razón importante del fuerte crecimiento de la economía americana que sobrepasó las proyecciones económicas de largo plazo. En su opinión, esta subestimación en las proyecciones económicas y las afirmaciones de que EE.UU. perdería su liderazgo global en los negocios han sido debido a la omisión de datos relativos a la calidad en el análisis económico tradicional.

En el año 1988, el Secretario de Comercio de E.E.U.U. extendió a Feigenbaum el nombramiento en el primer Consejo de Escrutadores del programa de premiación del Premio Balcolm Baldrige, el cual analizamos más adelante.

#### 2.1.4 Philip Crosby (1926 - 2004)

Crosby (1979, 1984, 1992) se distinguió por ser un gran promotor de la gestión de calidad durante varias décadas, especialmente cuando en sus inicios no había mucha aceptación del TQM en E.E.U.U. En su obra inicial “Quality is Free”, Crosby (1979) afirma que aunque la calidad no es un simple regalo o don, efectivamente sí es gratis, ya que los costos realmente surgen de no hacer las cosas bien a la primera vez. Su argumentación equivale a la pregunta ¿Qué te cuesta hacer las cosas bien? Al diligente nada, al descuidado sí, como reza el refrán “el flojo trabaja dos veces”. Sus máximas, que llaman la atención por el extremo al que las lleva son:

Calidad es conformidad con los requerimientos del cliente **(C1)**. Cada producto debe salir en conformidad con el diseño, y el diseño y el precio deben ser en conformidad con los requerimientos del cliente.

El sistema de calidad se compone de prevención. Hay que hacer las cosas bien a la primera vez, no tener que andar combatiendo fuegos si uno los evita.

El estándar de desempeño es *cero defectos*. Eliminar la práctica de fijar límites y varianzas. No utilizar tablas de muestreos de aceptación y niveles de calidad.

El costo de la no-calidad es el precio de la no-conformidad con los requerimientos. Este costo lo estima en el orden de “al menos 20% de las ventas en empresas manufactureras y 35% de los costos de operación en las empresas de servicio” **(C2)** (Crosby, 1984, pp. 85-86) .

Al igual que Deming, Crosby argumenta que las organizaciones deben comprometerse con integrar la calidad en la cultura de la empresa en vez de apoyarse en inspecciones para minimizar defectos. A diferencia de Deming, Juran, Feigenbaum e Ishikawa, cuyos enfoques se basan en mediciones y control de las variaciones, el método de Crosby se basa más bien en la actitud de los trabajadores **(C3)**, por lo que se caracteriza por un enfoque más gerencial y conductista. Su método consiste básicamente en tres pasos:

- 1) Establecer los requerimientos que el trabajador debe cumplir,
- 2) Proporcionar los medios al trabajador para cumplir con tales requerimientos y
- 3) Dedicarle tiempo para apoyarlo motivacionalmente para que cumpla con los requerimientos establecidos.

Para dramatizar su argumento de cero defectos, o el argumento equivalente de que menos del 100% de calidad es inaceptable, Crosby ilustra las consecuencias de un Límite de Aceptación de Calidad del 99.9% - especialmente si a uno le toca estar en el 0.1% de la no-calidad- de la siguiente manera. Un 0.1% de aceptación de fallas, o 99.9% de aceptación de calidad, equivale a:

- Dos errores de aterrizaje diarios en los aeropuertos más grandes.
- 500 procedimientos de cirugía inapropiados a la semana.
- 25,000 recetas médicas surtidas incorrectamente al año.
- 22,000 cheques deducidos erróneamente de las cuentas bancarias cada hora.

Y así por el estilo.

#### *2.1.5 El premio Malcolm Baldrige (1987)*

A decir de Oakland (1999), este premio identificado por sus siglas en inglés como MBNQA (Malcolm Baldrige National Quality Award) fue presentado en 1987 para que concursaran organizaciones de E.E.U.U. Los criterios de este premio han servido a muchas organizaciones americanas, tanto para competir entre ellas mismas, como para auto-evaluarse y encontrar áreas de atención prioritarias (Baldrige, 2005). La promoción de este premio se orienta a la generación de una conciencia de la calidad como elemento competitivo, al entendimiento de los requerimientos para una calidad excelente y a compartir información tanto de los beneficios sobre estrategias de calidad exitosas como sobre los beneficios obtenibles con su implementación. Los siete criterios principales del premio y sus interrelaciones se presentan en la figura 1.

En la figura 1, los criterios se enmarcan en cuatro elementos básicos: conductor, sistema, metas y medidas de progreso. El conductor es el directivo de más jerarquía,

quien crea los valores, metas y sistemas y es el elemento que guía a la organización en la consecución de los objetivos de calidad y desempeño **(B1)**. El sistema incluye a un grupo de procesos **(B2)** orientados al cumplimiento de los requerimientos y al logro del desempeño organizacional. La meta es la orientación de todo el proceso de calidad para: satisfacer, retener al cliente y ganar mercado **(B3)**. Las medidas de progreso monitorizan y canalizan las acciones relativas a la calidad del producto y servicio, mejoras en la productividad, desempeño del proveedor, reducción/eliminación de desperdicios y resultados financieros **(B4)**.

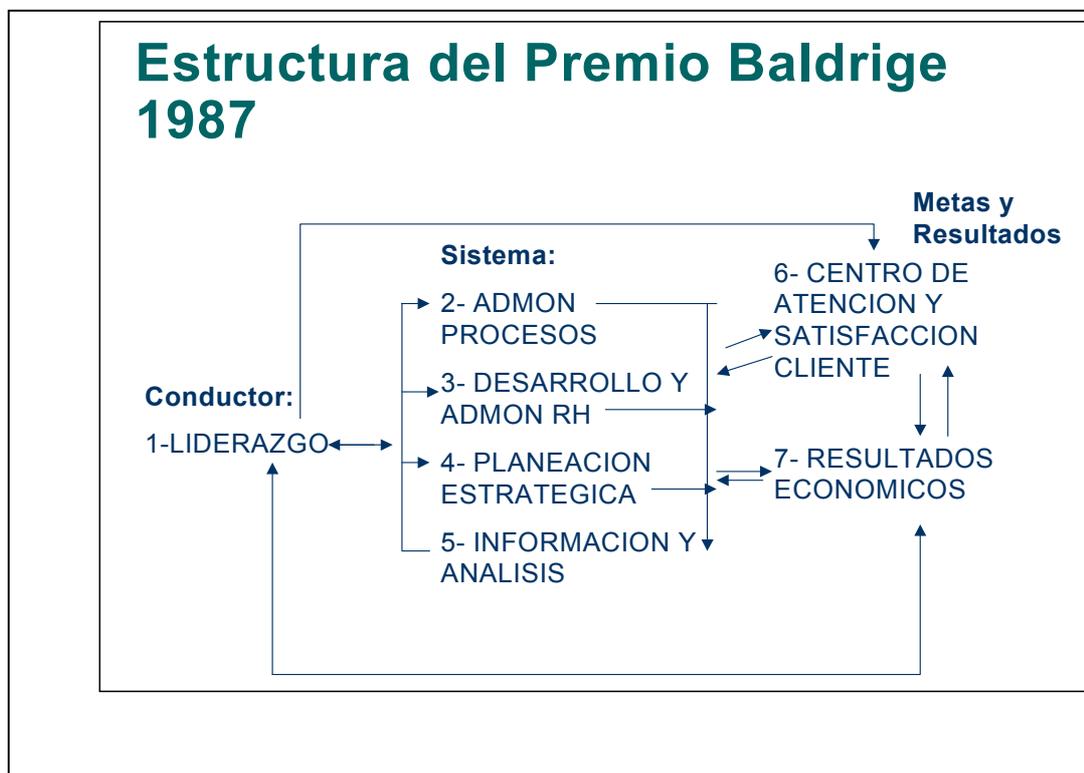


Figura 1 Estructura del Premio Malcolm Baldrige 1987

Fuente: Oakland (1999)

Según Conti (1999), el premio Baldrige(1987) fue una reacción de E.E.U.U. para retener a sus clientes ante el ataque de la exitosa gestión de calidad japonesa, muy evidente ya en los años 80.

## 2.2 LA ESCUELA JAPONESA

De la escuela japonesa tenemos a Ishikawa y a un grupo de distinguidos profesionistas de la Unión Japonesa de Científicos e Ingenieros (por sus siglas en inglés JUSE: Japanese Union of Scientific and Engineers) y el Premio Deming de JUSE.

### 2.2.1 *Ishikawa (1915-1989) y el CTC (1956).*

Ishikawa (1986) reconoce que el concepto CTC: Control Total de Calidad, fue desarrollado por Feigenbaum (1956, pp. 94-98). No obstante, Ishikawa difiere de Feigenbaum en la idea que no es suficiente asignar el control de calidad a especialistas, más bien afirma, que todo individuo de la empresa deberá estudiar, practicar y participar en el control de calidad **(I-1)**.

Algo que llama mucho la atención es el concepto de *gerencia* que desarrolló Ishikawa (pág. 91). Afirma que el interés primordial de la empresa debe ser la felicidad de las personas: empleados, consumidores y accionistas. Para él, la gerencia tiene cuatro intereses principales o metas: 1) personas, respeto a empleados **(I-2)** propios y de subcontratistas y de organizaciones asociadas, como seres humanos, darles reconocimiento, oportunidad de disfrutar de su trabajo **(I-3)** y de tener un ingreso adecuado **(I-4)**. , 2) calidad, 3) precio, costo y utilidades y 4) cantidad y plazo de entrega **(I-5)** .

Derivado de sus ocho años de experiencia en la industria japonesa (1939-1947), Ishikawa (1986, p.3 y Cap. 6), observó que las empresas que se transformaban positivamente, eran las que tenían el siguiente tipo de Gestión (TQC: Total Quality Control): **(I-6)**

- a) Primero la calidad, no las utilidades a corto plazo.
- b) Orientación hacia el consumidor; no hacia el productor. Pensar desde el punto de vista de los demás.
- c) El proceso siguiente es su cliente; hay que derribar las barreras de la segmentación.

- d)** Utilizar datos y números en las presentaciones: utilización de métodos estadísticos.
- e)** Respeto a la humanidad como filosofía administrativa: administración totalmente participante.
- f)** Administración inter-funcional.

### 2.2.2 *Aportación de JUSE al concepto de TQM (1996)*

La JUSE decide renombrar a partir de Abril de 1996, el concepto de TQC como TQM. Por ello la gestión de calidad total en Japón empezó a identificarse, a partir de esa fecha, por las siglas TQC/TQM.,

Según JUSE (**JUS**) el TQM:

- a)** Bajo un liderazgo fuerte de la alta dirección, establece una clara visión y estrategia tanto de mediano y largo plazo.
- b)** Pone en práctica consistentemente conceptos, valores y métodos científicos.
- c)** Considera a los recursos humanos y a la información como infraestructuras organizacionales vitales.
- d)** Bajo un sistema gerencial apropiado, opera en forma efectiva un sistema de aseguramiento de la calidad, y otros sistemas de gestión Inter-funcional relativos a costos, entregas, ambiente y seguridad.
- e)** Apoyado en facultades organizacionales fundamentales, tales como tecnología clave, velocidad y vitalidad asegura relaciones sólidas con clientes, empleados, sociedad, proveedores y accionistas.
- f)** Realiza continuamente objetivos organizacionales en la forma de logros de la misión de la organización y construye una organización con una presencia respetable y que continuamente obtiene utilidades.

Las razones de la modificación del nombre de TQC a TQC/TQM fueron las siguientes:

- 1- Para que TQC estilo japonés sea reconocido internacionalmente. En muchos países (Europa, E.E.U.U.), el TQC estilo japonés, se diseminó como TQM.

2- La gestión de empresas japonesas se estaba globalizando.

3- La C en TQC hace énfasis a *control*, cuando en la actualidad en el concepto *gestión* es muy importante también el concepto de *planeación*.

4-Para responder a los cambios en el mundo de los negocios, pero sin abandonar los principios del TQC, como son: el respeto por lo humano, prioridad a la calidad, satisfacción del cliente, liderazgo de la alta administración, participación de todos, círculos de calidad, etc...

Muchos años antes JUSE, había establecido el Premio Deming a la Calidad, que se analiza en seguida.

### 2.2.3 *El Premio Deming del Japón [1951].*

En relación a este premio, Ayano (1995) afirma que, para conmemorar perdurablemente la contribuciones de Deming al Japón y la mutua relación amistosa, y para promover el desarrollo continuo de la calidad, el consejo directivo de JUSE decidió en 1951 establecer el Premio Deming. Según Ayano lo menos que puede decirse de este Premio es que ha contribuido grandemente al desarrollo industrial de Japón. Las tres categorías del premio son:

- (1) Categoría Individual (personal),
- (2) Categoría Aplicativa de la Gestión de Calidad a empresas o divisiones que se hayan distinguido por el mejoramiento de su desempeño a través de la aplicación de este tipo de gestión y
- (3) Categoría de Control de Calidad aplicado en la manufactura.

En cuanto a la lista de verificación de la segunda categoría, Ayano presenta el siguiente listado general compilado por el Subcomité de la categoría aplicativa del Premio Deming (Revisión de 1992 y 1994): **(PD)**

PD-1) Políticas: Posición de la calidad en la gestión global de la empresa, métodos, procesos y claridad en el establecimiento de políticas y la relación entre planes de corto y largo plazo. Comunicación y despliegue de las políticas. Liderazgo de la alta gerencia en la calidad.

PD-2) Organizaciones. Estructura organizacional enfocada a la calidad y nivel de participación de los empleados. Claridad de la autoridad y de la responsabilidad.

Coordinación interdepartamental. Status de equipos de proyectos. Relaciones con compañías asociadas.

PD-3) Información. Adecuación en la recolección de información externa e interna. Aplicación de métodos estadísticos al análisis de datos. Adecuación en los registros de información y en su utilización. Status de utilización de equipos computacionales.

PD-4) Estandarización. Adecuación de los sistemas de estándares. Procedimientos para establecerlos, revisarlos y abolirlos. Contenido de los estándares. Status de utilización y apego a los estándares. Status para desarrollar, acumular, establecer y utilizar tecnologías.

PD-5) Desarrollo de Recursos Humanos y Utilización. Educación y planes de capacitación y sus resultados. Status de conciencia de la calidad y comprensión de la gestión de calidad. Status para apoyar y motivar el autodesarrollo y la autorrealización. Status de la comprensión y utilización de los conceptos y métodos estadísticos. Status del desarrollo de los círculos de calidad y de las sugerencias de mejoramiento. Status del apoyo a las compañías asociadas en el desarrollo de sus recursos humanos.

PD-6) Actividades de Aseguramiento de la Calidad. Status de este sistema. Status del diagnóstico de la gestión/control de calidad. Status del desarrollo de nuevos productos y servicios y desarrollo de tecnologías. Status del control del proceso. Status del análisis, mejoramiento y capacidad del proceso. Status de la inspección, evaluación y auditoría de la calidad. Status del empaque, almacenamiento, distribución, ventas y servicio. Comprensión de y respuesta a la situación de uso del producto, desecho, recuperación y reciclaje. Status del aseguramiento de la calidad. Comprensión y status de la satisfacción del cliente. Status de considerar la confiabilidad, seguridad, obligación por el producto e impacto en el ambiente.

PD-7) Actividades de mantenimiento y Control. Rotación del ciclo (PDCA). Métodos para determinación de puntos y niveles de control. Status de utilización de gráficas y herramientas para mantener las situaciones bajo control. Status de mediciones permanentes e inmediatas. Status de sistemas de gestión de operaciones en cuanto a su costo, cantidad, entrega, etc. Relación del sistema de aseguramiento de la calidad con otros sistemas de gestión.

PD-8) Métodos para actividades de Mejoramiento. Métodos para seleccionar temas (problemas importantes y temas prioritarios). Enlace de métodos de análisis y tecnologías intrínsecas. Status de utilización de los métodos estadísticos en el análisis. Utilización de los resultados del análisis. Status de la confirmación de resultados y de su transferencia a actividades de control y mantenimiento. Contribución de las actividades de los círculos de calidad.

PD-9)Efectos. Efectos tangibles, tales como calidad, entrega, costo, utilidad, seguridad y ambiente. Métodos de medición y comprensión de los efectos. Satisfacción del cliente

y del empleado. Influencia en las empresas asociadas. Impacto en las comunidades locales e internacionales.

PD-10)Planes futuros. Status de comprensión de la situación actual. Planes futuros para solución de problemas. Planes a futuro basados en cambios proyectados en el ambiente social y en los requerimientos del consumidor. Relación entre filosofía de gestión, visión y planes de largo plazo. Continuidad integrada dentro de la gestión/control de calidad. Concreción de los planes futuros.

El subcomité incluye una lista de chequeo específica para los ejecutivos de la alta dirección. En esta lista se detalla aún más algunos de los puntos anteriores. Los puntos de esta lista específica son:

- 1- Comprensión y entusiasmo,
- 2- Políticas,
- 3- Organización y recursos humanos,
- 4-Desarrollo de recursos humanos,
- 5- Implementación y evaluación,
- 6- Responsabilidad social de la corporación.
- 7- Planes y visión a futuro.

Estas guías, además de servir de base para la implementación y participación en concursos relacionadas con la calidad, han servido de base a los investigadores empíricos para considerar a los puntos que contienen como FCE potenciales.

#### 2.2.4 *Genichi Taguchi (1924- )*

Perteneció al Instituto de Estadística Matemática de Educación del Japón (1948-1950) y al Laboratorio de Comunicaciones Eléctricas de la empresa Nipón Telephone and Telegraph. Publicó libros sobre diseño experimental (Experimental Design and Life Test Análisis y Design of experiments) y combinó una carrera académica de profesor universitario (Aoyama Gakuin University) con desarrollo en el ámbito privado norteamericano, como Director Ejecutivo del American Supplier Institute, iniciados en 1983. Recibió el premio Deming Individual en cuatro ocasiones y un doctorado de la Universidad de Kyusha en 1962.

El enfoque de Taguchi a la calidad, consiste en una profundización filosófica y estadística del Punto 3 de Deming : “Deje de depender de la inspección para lograr la

calidad. Elimine la necesidad de la inspección masiva integrando la calidad en el producto desde un inicio”. Logothetis y Wynn (1989) nos lo explican de la siguiente manera:

Las etapas de vida de un producto que consisten en:  
 Diseño           =>   Producción   =>   Uso,  
                           CEP\*        Inspección

(\*CEP= Control Estadístico del Proceso)

Uno de los grandes méritos de Deming fue mover “río arriba” el punto del mejoramiento de la calidad. Esto es, que el mejoramiento ya no estuviera en la inspección del producto terminado, sino durante el proceso, mediante su control estadístico. El gran mérito de Taguchi fue mover el punto de mejoramiento de la calidad todavía más “río arriba”, de la producción hacia el diseño (**T1**).

Usando el método Taguchi, un diseño puede hacerse más robusto y soportar la variabilidad “río abajo” tanto en la etapa de su producción como de su uso, evitando los re-diseños durante la producción, la inspección y las reclamaciones por su uso. Si la calidad “río arriba” se hace mejor, los costos disminuyen.

La definición de calidad de Taguchi es: “Calidad es la pérdida que un producto genera a la sociedad después de ser embarcado, sin tomar en cuenta las pérdidas causadas por su función intrínseca”. Por lo tanto, la pérdida considerada se limita a la proveniente de la variabilidad en el funcionamiento del producto y a la proveniente de los efectos colaterales dañinos.

El impacto del método Taguchi es difícil de estimar, pero sus efectos se esparcen en la ingeniería y el diseño de experimentos, la gestión de calidad y el desarrollo de productos.

Taguchi tuvo una gran producción bibliográfica (1987 a, 1987 b, 1981, 1985, 1986 y 1987) aunque como se puede notar de una revisión de sus obras, éstas fueron

mayormente enfocadas a la ingeniería de la calidad que a la gestión de calidad, aunque también han tenido impacto en esta última área.

Un impacto en la gestión es la necesidad de derribar barreras entre las funciones de diseño y de manufactura que aún siguen separadas en muchas empresas (**T2**). Otro impacto es la inclusión en el equipo de diseño de los productos a expertos de mercadeo y de ventas (**T3**).

#### *2.2.5 Otros pensadores japoneses distinguidos del área de la calidad.*

Podríamos mencionar otros distinguidos pensadores japoneses que se han hecho famosos más que todo por concentrarse y desarrollar con gran detalle algunos de los aspectos del TQM.(Mizuno, 1979; Aoki, 1986, Shiba, 1995). No obstante, en el enfoque integral y debido a su sintética presentación no podemos dejar de mencionar a Masaaki Imai (1986, 1998) por su énfasis en la mejora continua en todos los niveles, metodología de divulgación también conocida como Kaizen.

### 2.3 LA ESCUELA EUROPEA.

De la escuela europea tenemos como exponentes a dos instituciones: la Unión Europea de la Calidad y su Modelo (por sus siglas en inglés, EFQM: European Foundation Quality Model) y la Organización de Estándares Internacionales (por sus siglas en inglés, ISO: International Standards Organization) con su versión de normas ISO:9000 versión 2000.

#### *2.3.1 Aportaciones del Modelo de Excelencia EFQM (1991).*

La organización EFQM: European Foundation for Quality Management se fundó en 1988, y su Modelo de Excelencia EFQM, conocido originalmente como Modelo Europeo para la Excelencia en los Negocios se creó en 1990-1991, para el manejo del Premio Europeo a la Calidad .

[http://www.efqm.org/human\\_resources/about.htm](http://www.efqm.org/human_resources/about.htm)

La empresa consultora MEC, Services Ltd. de Inglaterra afirma que, en la actualidad el modelo es usado por 11,000 organizaciones europeas e incluye los principios de TQM. Los principios que incluye son similares al Premio Deming de Japón y al Premio Baldrige de E.E.U.U. [http://www.mecservices.co.uk/What\\_We\\_Do-EFQM.htm](http://www.mecservices.co.uk/What_We_Do-EFQM.htm).

Presento a continuación en la figura 2 este modelo europeo. Este modelo, según Oakland (1999) , del Centro Europeo para la Calidad Total, sigue un enfoque de sistemas, en el que se distinguen claramente los *inputs* de los *outputs*. Por el lado de los *inputs*, o factores habilitadores tenemos el liderazgo(**E1**), la política y estrategia (**E2**), la administración de personal (**E3**) y los recursos. Por el lado de los *outputs* tenemos, la satisfacción del personal (**E3**), la satisfacción del cliente(**E4**), la repercusión sobre la sociedad (**E5**) y los resultados económicos (**E6**). En el centro del sistema tenemos a los procesos (**E7**) mediante cadenas de calidad en el que los protagonistas, llámense departamentos o personas dentro de la organización son a la vez clientes y proveedores internos.

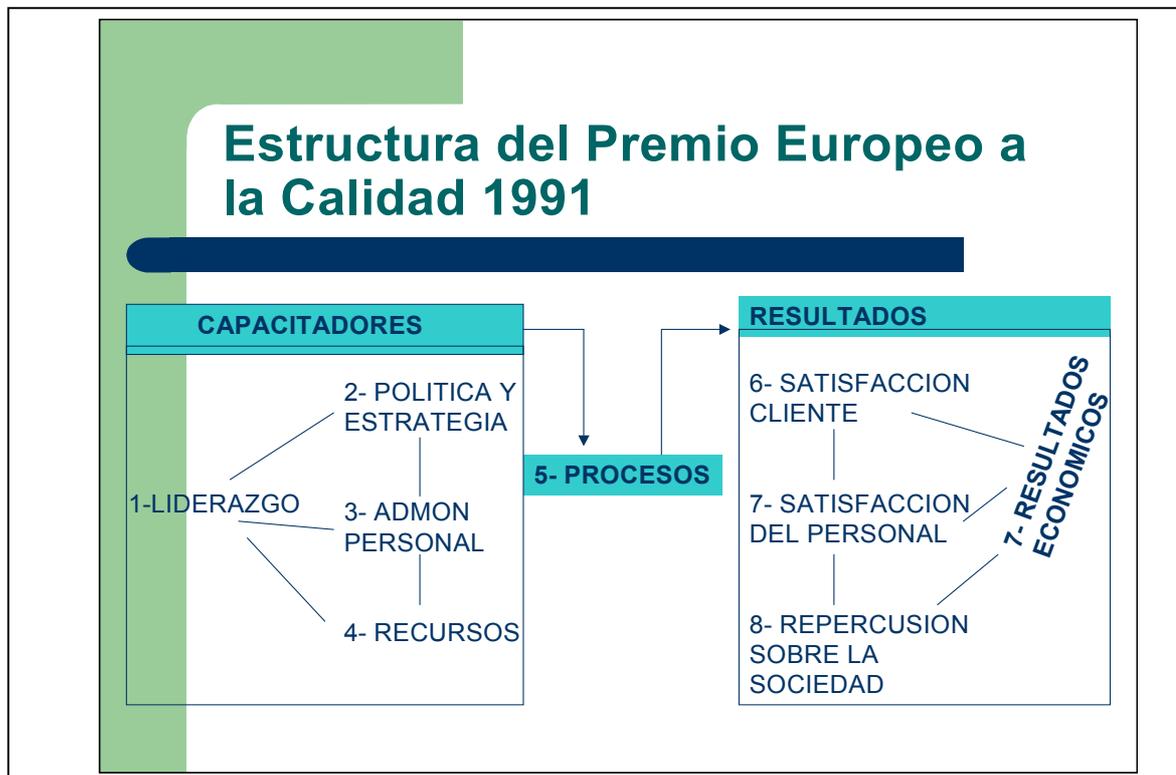


Figura 2 Estructura del Premio Europeo a la Calidad

Fuente: Adaptación gráfica y traducción de Lic. Juan Rositas-Martínez a partir de EFQM Excellence Model: <http://www.efqm.org/>.

### 2.3.2 Incorporación de los principios del TQM en ISO9000:2000.

Según Kartha (2002), la serie de estándares ISO9000:2000 surgieron como respuesta a las difundidas y series críticas a las versiones previas de 1987 y 1994. Estos estándares tenían como fin facilitar el comercio en la Unión Europea. Para 1987 el mundo se había polarizado, de acuerdo a Conti (1999), entre los partidarios de la estandarización bajo la bandera de ISO, y los partidarios de la innovación y la mejora continua bajo la bandera del TQM.

Kujala (2002, p. 45), en el mismo sentido afirmaba que la versión 1994 del ISO9000 no era reconocida como un modelo con enfoque de TQM.

Los sondeos realizados por la organización ISO, sobre la versión 1994 detectaron lo siguiente:

Falta de énfasis en medidas específicas para el desempeño o *performance* de la calidad, ya que solo se trataba de cumplir con los niveles de calidad fijados por el comprador. Solo se requería que el proveedor tuviera un proceso verificable que asegurara la producción consistente que cumpliera con los estándares establecidos con el comprador. Aun así pudiera fabricarse productos de baja calidad.

No tenía un enfoque sistémico en el que se hiciera énfasis en la interacción de los procesos y en el mejoramiento continuo. Más que todo requería del desarrollo de acciones correctivas y preventivas, y la acción preventiva se quedaba corta en relación a lo que es propiamente la mejora continua. Tampoco enfocaba las áreas importantes que apoyan la elevación de la calidad tales como la mejora continua, la gestión de las relaciones con los compradores ni la participación profunda de la alta gerencia en actividades relacionadas con la calidad.

Las molestias de insatisfacción con los estándares resultaron en que en diversos países fue reduciéndose la confianza puesta en las certificaciones y registros en

ISO9000 (Dick, 2002; Kartha, 2002; Keller, 2002; Liebesman and Mroz, 2002). En diversas latitudes, “aquí y en China”, las certificaciones llegaron a ser una estrategia de mercadeo del negocio y no tanto un medio de mejorar los procesos de calidad de una empresa. (Zhang, 2000b)

Incluso, en una investigación doctoral realizada en la industria electrónica de E.E.U.U., en relación a las certificaciones del ISO:9000 versión 1994, se encontró que el impacto sobre los resultados financieros no era positivo. (Morris, 2003). A una conclusión similar se llegó en un estudio para la industria manufacturera griega. (Tsekouras, et al., 2002).

A partir de la versión ISO9000:2000, se evidencia el interés de la organización ISO por promover el enfoque de mejoramiento de calidad. Kartha (2002) y Schoenrock (2002) sostienen que esta nueva versión incorpora los principios básicos del TQM.

En realidad la versión ISO9000:2000 es una familia de normas (Lamprecht, 2001) entre las que destacan tres normas básicas (AENOR, 2000):

- ISO9000: Sistemas de gestión de calidad. Fundamentos y vocabulario.
- ISO9001: Sistemas de gestión de calidad. Requisitos.
- ISO9004: Sistemas de gestión de calidad: Directrices para la mejora del desempeño.

La ISO9002 e ISO9003, se fusiona en la ISO9001. (Seaver, 2003).

En la norma ISO9004, se presentan los principios de la gestión de calidad, que “se derivan de la experiencia colectiva y el conocimiento de los expertos internacionales que participan en el Comité Técnico ISO 176” . Los principios son los siguientes.

**ISO-1 Orientación al cliente.** Las organizaciones dependen de sus clientes y por lo tanto deben de entender las necesidades actuales y futuras de ellos, deben de satisfacer los requerimientos de los clientes y esforzarse en exceder las expectativas de los clientes.

**ISO-2 Liderazgo.** Los líderes establecen unidad de propósito y dirección para la organización. Crean y mantienen el ambiente organizacional en el que todo el personal llega a comprometerse en el logro de los objetivos de la organización.

**ISO-3 Participación del Personal.** El personal de todos los niveles es la esencia de una organización y su compromiso total provoca que sus habilidades sean usadas en beneficio de la organización.

**ISO-4. Enfoque de procesos.** Se logran los resultados deseados más eficientemente cuando las actividades y los recursos relacionados son administrados como procesos.

**ISO-5. Enfoque sistémico de la Gestión.** La identificación, comprensión y administración de los procesos interrelacionados como un sistema total contribuye a la eficacia y eficiencia de las organizaciones en el logro de sus objetivos.

**ISO-6. Mejora Continua.** Un objetivo permanente de la organización debe ser el mejoramiento continuo del desempeño total de la organización.

**ISO-7 Toma de Decisiones basados en hechos.** La eficacia de las decisiones se basan en el análisis de datos e información.

**ISO-8. Relaciones con Proveedores mutuamente benéficas.** Una organización y sus proveedores guardan una relación de interdependencia y cuando se ve como mutuamente benéfica mejorar la habilidad de crear valor para ambas partes.

Este Comité Técnico, afirma también en otro documento (<http://www.aenor.es/frprdoc1.htm>) que la utilización de estas nuevas normas permitirá relacionarlas con otras estrategias de gestión de calidad como los premios a la calidad y la Gestión de Calidad Total, e incluso con requisitos específicos de algunos sectores tales como la ISO/TS 16969 de la industria automotriz.

Con lo anterior se acaba con la polarización a la que hacía referencia Conti (1999) al principio de este apartado.

Incluso Russell (2000), para el caso específico de Europa, reconoce que más que existir una competencia entre el ISO9000:2000 y el modelo europeo EFQM existe una complementariedad.

## 2.4 CONVERGENCIA Y CARACTERIZACION DEL TQM.

Como hemos visto las distintas escuelas y su principales maestros, aunque de ideas muy avanzadas, estuvieron expuestos a una gran interacción e influencias mutuas a través de las décadas.

En cuanto a algunas diferencias y similitudes entre los premios de las tres escuelas tenemos, Godfrey (2000, 14.30) apunta lo siguiente.

El Premio Deming no es competitivo, ya que pueden ganarlo varias compañías en un año, y tiene un énfasis más fuerte en la aplicación de métodos estadísticos que el Baldrige. La consultoría que reciben las empresas japonesas de parte de JUSE antes de solicitar ser examinadas oscila entre 4 y 5 años. La lista de verificación del Baldrige es muy extensa, 23 páginas.

Godfrey apoyándose en Conti, afirma también que los tres premios son similares en cuanto a una amplia cobertura en cuanto a sistema de calidad, aunque en un principio el europeo era el que se enfocaba más en resultados, pero recientemente se han alineado.

Al preguntarse Hackman y Wageman (1995) ¿Existe realmente algo que pueda llamarse TQM?. Para contestar la pregunta consideró que el TQM debía ponerse a prueba en cuanto a su validez de convergencia y a su validez de discriminación (caracterización distintiva). Su conclusión, basada en Deming, Juran e Ishikawa, aunque cualitativa, es que el TQM pasa ambas pruebas.

Para la primera prueba de validez de convergencia su conclusión es que hay un acuerdo sustancial entre los fundadores del movimiento de la calidad sobre los supuestos y prácticas claves del TQM ( ya presentadas en este capítulo). Esta convergencia, como se señaló en este capítulo, se observa incluso con la nueva versión de las series ISO 9000:2000.

En cuanto a la segunda prueba, concluye que el TQM es claramente distinguible (discriminación) de otros enfoques multifacéticos tales como la gestión participativa o los programas de calidad de vida en el trabajo.

Godfrey (2000, 14.31) afirma también que la metodología six-sigma y la reingeniería son extensiones del TQM ya que se basan en principios del TQM, aunque cada uno ponga distintos énfasis en cada uno de estos principios.

### Recapitulación..

Atendiendo al primer objetivo específico del apartado 1-4 de “recopilar y revisar exhaustivamente la literatura sobre sistemas de gestión de calidad”, se presentó en este *Capítulo 2 REVISION DE LA LITERATURA CONCEPTUAL* una revisión de las ideas y conceptos fundamentales de los grandes maestros o escuelas de la calidad a nivel mundial, la americana, la japonesa y la europea, en donde se observa una gran riqueza de conceptos así como una interacción entre estas escuelas a través de los años, para desembocar en una notable convergencia que podemos captar de esta revisión y que avalan investigadores tales como Hackman y Wageman (1995), Russell(2002), Godfrey(2000) y Kartha (2002).

El capítulo siguiente está dedicado a una revisión lo más exhaustiva posible de las investigaciones empíricas que han ido probando en una forma cada vez más rigurosa, desde hace un par de décadas hasta nuestros días, la validez de la aplicación práctica de las ideas de los pensadores y escuelas que aquí ya se han expuesto.

### 3 Capítulo 3. REVISIÓN DE INVESTIGACIONES EMPÍRICAS.

#### Introducción al capítulo.

En el presente capítulo se presentan las investigaciones empíricas comparativas que han ido probando la validez de la aplicación práctica de estas ideas, desde hace un par de décadas hasta nuestros días, así como las investigaciones empíricas sobre factores críticos de éxito de la aplicación del TQM y su impacto en indicadores de desempeño, que es a lo que va enfocada la presente tesis.

#### 3.1 Investigaciones empíricas comparativas sobre TQM

Las primeras investigaciones empíricas de alrededor de los años 90 empezaron arrojando resultados encontrados.

Por el lado de los detractores de la gestión de calidad, tenemos un artículo de Akers (1992) aparecido en la revista *The Economist*, en el que se afirmaba que “Un número desconcertante de compañías están descubriendo que el camino hacia la calidad es un callejón sin salida”. También se afirmaba que en trabajos de investigación realizados por diversas empresas de consultoría de gestión “.. en programas de calidad impartidos en las compañías europeas durante más de dos años, dos tercios de ellos, sencillamente, se van desgastando de forma progresiva hasta desaparecer, porque no logran los resultados esperados”.

En el lado de los defensores de la gestión de calidad, tenemos a Ozawa(1988) quien desde los 80's sostenía que no era exageración afirmar que el desequilibrio en la balanza comercial a favor de Japón en relación con otros países se debía a la excelente calidad y precios bajos de sus productos y a la alta productividad de los trabajadores japoneses, lo cual a su vez había sido debido indudablemente al gran uso del Control Total de Calidad en las empresas manufactureras japonesas.

En el mismo sentido, Ayano (1995) afirma que lo menos que se puede decir de la promoción de la calidad en Japón, motivada por el premio Deming, es que ha

contribuido grandemente al desarrollo industrial de ese país. Ayano (2000b) en su Introducción al TQM, en un seminario impartido en Japón en ese año, presenta cifras para fines de los años 80 de exportaciones de alrededor de 40 billones de yens y de importaciones de alrededor de 35 billones. En cuanto al peso en kilogramos de estas transacciones, la situación se revierte completamente. Las importaciones pesan  $6 \times 10^{11}$  Kgs., mientras que las exportaciones pesan solo  $1 \times 10^{11}$  Kgs. Considerando que Japón no es un país rico en recursos naturales, esto habla del alto valor que la industria japonesa agrega a los productos que fabrica, importando grandes volúmenes con bajo valor económico por unidad física y exportando bajos volúmenes con alto valor económico por unidad física.

Por el lado de los defensores, tenemos también a Port (1998), quien hace referencia a un estudio comparativo basado en un reporte del Departamento de Comercio de E.E.U.U. sobre el valor de las acciones del grupo de empresas ganadoras del premio Baldrige contra el promedio del mercado accionario representado por Standard & Poor 500 para el período 1991-1995. Durante ese período y durante los cuatro años consecutivos las empresas ganadoras del premio tuvieron un crecimiento en el valor de sus acciones de 362% mientras que el mercado accionario tuvo un crecimiento de 148%. La proporción en estos crecimientos resulta ser de 2.5 a 1.

Respecto al impacto del TQM en el desempeño financiero, tenemos la investigación realizada por Hendricks y Shingal (1997) quienes aportan evidencia objetiva de que el TQM efectivamente tiene un impacto favorable.

Para 600 empresas ganadoras de Premios de Calidad en E.E.U.U. a distintos niveles geográficos, estos investigadores analizaron durante varios años los datos financieros publicados por el mercado de valores (bolsa). El rendimiento de invertir en esas empresas (TQM) fue de 114% en los siguientes 5 años a su premiación. En cambio, el rendimiento en un grupo de empresas control (No-TQM) con datos de Standard&Poors fue de 80%. La sustancial diferencia de 34 puntos a favor de empresas TQM es estadísticamente significativa. Esto es, la probabilidad de que tal diferencia se

haya dado por pura casualidad es de solo 0.004. Esto es un fuerte argumento de que el TQM, aplicado a fondo, efectivamente genera ventajas competitivas. El impacto en otros indicadores financieros fue igualmente favorable, por lo que estos investigadores concluyen en su investigación, que las participaciones en este tipo de concursos es altamente recomendable para las empresas.

Si recordamos que desde Ishikawa (1986), el concepto de gestión de calidad incluye cuatro intereses principales o metas:

- 1) Respeto a personas -ya sean empleados propios, de subcontratistas o de organizaciones asociadas- como seres humanos. Darles reconocimiento, oportunidad de disfrutar de su trabajo y de tener un ingreso adecuado.
- 2) Calidad.
- 3) Precio, costo y utilidades.
- 4) Cantidad y plazo de entrega.

De lo anterior nos damos cuenta que el aspecto financiero solo es uno de los intereses de la gestión de calidad, por lo que se justifica la continuación de investigaciones empíricas más inclusivas, esto es que abarquen más aspectos de la gestión de calidad.

A mediados de la década de los 90, Hackman y Wageman (1995) afirmaban que a pesar de la gran cantidad de literatura sobre calidad total, había muy poca investigación empírica que sirviera de guía para la implementación de sistemas de gestión de calidad total en los que se incluyeran todos sus aspectos. La situación no ha cambiado en los siguientes diez años.

### 3.2 Investigaciones empíricas sobre FCE en TQM

De una revisión de la literatura a nivel mundial, los estudios más rigurosos sobre factores críticos de éxito en la implementación de la gestión de calidad en sus aspectos

más detallados, se concretizan en algunas investigaciones empíricas de gran escala, como se apunta en seguida.

Entre las investigaciones más connotadas, tenemos las investigaciones de Saraph, Benson y Schroeder (1989), Flynn, Schroeder y Sakakibara (1991), Black y Porter (1996), Ahire, Golhar y Waller (1996), Rao y Raghunathan (1997, 1999), Azaranga, González y Reavill (1998), Gatewood y Riordan (1997), Zhang (2000b), Kaynak (2003) y Jokinen (2004)

Las investigaciones citadas, podemos agruparlas en tres períodos:

- (1) investigación sobre identificación de factores críticos de éxito(1989-1996),
- (2) investigación de impacto de bloques de factores en bloques de indicadores de desempeño y
- (3) investigación del impacto de factores específicos sobre indicadores de desempeño específicos (modelos integrales).

### 3.2.1 *Identificación de factores críticos de éxito (1989-1996)*

El primer estudio, que es la referencia clásica por su originalidad y rigor en esta línea de investigación es el de Saraph, Benson y Schroeder (1989). Los fundamentos conceptuales de este estudio fueron los principios de Deming, Crosby, Juran, Ishikawa y el juicio de los investigadores. En este estudio más que tratarse de un estudio de opinión, es el primer estudio en el que se estima el nivel que toman las variables, encuestando a 162 implementadores de la Gestión de calidad en una área metropolitana de E.E.U.U.:

Se investigó mediante el *análisis de factores*, qué variables derivadas de una revisión de la literatura, podían asociarse con cada una de los factores críticos potenciales también derivados de la literatura. Los ocho factores identificados fueron:

- (1) Liderazgo en calidad de la alta gerencia,
- (2) Papel del departamento de calidad,
- (3) Capacitación,
- (4) Diseño del Producto,
- (5) Gestión de calidad de los Proveedores,

- (6) Diseño y control de lo procesos,
- (7) Monitoreo de datos de calidad y
- (8) Relaciones con empleados.

Los estudios de Flynn, Schroeder y Sakakibara (1991) por su parte se fundamentaron en una revisión de la literatura de implementadores empíricos. Las unidades muestrales fueron 42 plantas manufactureras. Los métodos de análisis aplicados fueron el alfa de Cronbach y componentes principales.

Black y Porter (1996) por su parte, realizaron un estudio con un enfoque similar tomando como base 204 miembros de la Fundación Europea para la Gestión de calidad. Estos autores identificaron 10 factores, y una conclusión de los autores fue que en comparación con los estudios de Saraph et al (1989), el campo de la Gestión de calidad se había vuelto más complejo.

El estudio más riguroso con el enfoque de análisis de factores y con diversas pruebas de validez es el de Ahire et al de 1996. El rigor a que me refiero se refleja en el tipo de pruebas estadísticas que aplicó exitosamente al cuestionario y a los datos obtenidos, en relación a la validez y confiabilidad del instrumento de medición. Este estudio se fundamentó en una revisión de la literatura tanto preceptiva y conceptual como empírica e implementativa. Las unidades muestrales fueron 371 plantas relacionadas con el sector automotriz del área de Michigan. De la revisión de la literatura se incluyeron en el cuestionario 67 indicadores, habiéndose encontrado en la investigación los siguientes 12 factores críticos en la gestión de calidad.

- 1) Compromiso de la alta gerencia con la gestión de calidad
- 2) Enfoque al cliente
- 3) Gestión de calidad de los proveedores
- 4) Gestión del diseño de calidad
- 5) Benchmarking
- 6) Uso del Control Estadístico de Proceso (SPC por sus siglas en inglés)
- 7) Uso de información sobre la calidad interna
- 8) Facultadamiento de los empleados
- 9) Participación de los empleados
- 10) Entrenamiento de los empleados
- 11) Calidad en el producto

## 12) Desempeño de los Proveedores

### 3.2.2 *Impacto de bloques de FCE en desempeño (1997-1998).*

Aunque muy respetables, todos los estudios anteriormente citados, se concretaban a identificar los FCE, pero no llegaban a relacionarlos con variables de desempeño general de la organización mediante un modelo integral. Un primer acercamiento a este enfoque de relacionar prácticas de gestión de calidad con resultados en la calidad es la investigación de Rao et al (1997) utilizando el análisis multivariante de la varianza (MANOVA).

Las investigaciones de Rao y Raghunathan (1997, 1999) se enfocaron a comparar las prácticas de gestión de calidad en tres países: India, China y México. Conceptualizaron varios constructos que representaban las prácticas de gestión de calidad y los resultados de la calidad. Se utilizó como instrumento de investigación un cuestionario, que basándose en una revisión de la literatura conceptual y empírica incluyó los siguientes ocho constructos.

- (1) Apoyo de la alta gerencia,
- (2) Información y análisis,
- (3) Planeación estratégica de la calidad,
- (4) Desarrollo del recurso humano,
- (5) Aseguramiento de la calidad,
- (6) Relación con proveedores,
- (7) Orientación al cliente,
- (8) Resultados en la calidad.

Las empresas participantes fueron principalmente manufactureras: 168 de la India, 78 de China y 85 de México, derivadas de tasas de respuesta de 25%, 33% y 55%.

Los principales hallazgos del estudio, derivados de la utilización del método MANOVA (Multiple Analysis of Variance) fueron que:

En todos los países, el apoyo de la gerencia es un factor significativo que influye en la planeación estratégica de la calidad, el desarrollo del recurso humano, la

calidad del proveedor, los resultados de la calidad, y las prácticas orientadas al consumidor.

Las prácticas de análisis e información –que además de no variar entre países-, son afectadas por factores organizacionales específicos como el apoyo de la alta gerencia y amplitud en la experiencia en la calidad.

Las prácticas de aseguramiento de la calidad también son afectadas por los factores organizacionales del punto 2.

En relación a la investigación de Azaranga, González y Reavill (1998) estos investigadores exploraron los efectos del TQM, los equipos de trabajo, y la técnica de justo a tiempo, en la industria manufacturera mexicana.. Se correlacionaron 68 diferentes técnicas de mejoramiento de la calidad con siete diferentes medidas de desempeño. (En realidad las 68 técnicas son más bien 68 reactivos o indicadores contenidos en el cuestionario).

En su estudio aplicaron el análisis de factores exploratorio para producir mediciones confiables relativas a calidad y productividad. Luego mediante el método de correlación canónica correlacionaron simultáneamente las técnicas de mejoramiento de la calidad con el conjunto de mediciones del desempeño. Sus hallazgos fueron que el compromiso de la alta gerencia y la participación y la capacitación de los empleados impactan la calidad, la productividad, la satisfacción del consumidor y la moral de los empleados simultáneamente.

Entre las recomendaciones para futuras investigaciones que hacen Azaranga y asociados, está el utilizar la metodología de Modelación mediante ecuaciones estructurales (SEM, por sus siglas en inglés de Structural Equations Modeling). Esta metodología SEM podría ser usada en futuras investigaciones ya que, según ellos, tiene un alto potencial para mejorar la comprensión de las cuestiones de gestión. También indican que pudieran usarse técnicas de correlación múltiple para estudiar el impacto de las técnicas de mejoramiento de la calidad en cada una de las dimensiones del

desempeño, a diferencia de la correlación canónica que interrelaciona el bloque de variables de desempeño con el bloque de variables predictoras.

### 3.2.3 Modelos de impacto de cada FCE en el desempeño.

En cuanto a un primer acercamiento a la utilización de un modelo para relacionar los FCE con variables de desempeño, lo tenemos en la investigación de Gatewood y Riordan (1997).

En este modelo se investigan dos actitudes de los empleados que están asociadas con la satisfacción del consumidor: el compromiso de los empleados y el facultamiento. Se investiga a su vez cómo estas dos actitudes están impactadas por tres principios básicos del TQM: enfoque al cliente, mejora continua y trabajo en equipo. Este modelo es un primer acercamiento a un modelo integral, que incluye en una forma más completa las características del TQM, tanto en lo relativo a principios como en cuanto a variables de desempeño. Las técnicas usadas fueron el análisis de trayectorias (path analysis) y la regresión múltiple mediante el paquete LISREL (Linear Structural Relations).

Otra investigación que utiliza un modelo integral más completo es la de Zhang (2000-b), que estudia en la industria china, recurriendo a un modelo de ecuaciones estructurales, el impacto de los FCE en el desempeño global de la organización. En este estudio empírico Zhang manejó como *factores críticos* los siguientes conceptos.:

- Liderazgo,
- Gestión de calidad de Proveedores,
- Declaración de Plan y de Visión,
- Evaluación,
- Mejoramiento y Control de Procesos,
- Diseño de Producto,
- Mejoramiento del Sistema de Calidad,
- Participación de los Empleados,
- Reconocimiento y Recompensas,
- Educación y Entrenamiento y
- Enfoque al Cliente.

En cuanto a *variables de desempeño* manejo los siguientes indicadores:

- Satisfacción del Empleado,
- Calidad del Producto,
- Satisfacción del Cliente,
- Desempeño Estratégico del Negocio.

Estos factores y variables de desempeño los derivó conceptualmente de las ideas Deming, Ishikawa y Juran y de los Premios de Calidad: Deming, Baldrige y EFQM (europeo). El tipo de relaciones aludido ya lo había observado en la industria holandesa. (Zhang, 2000-a),

La gran mayoría de estos factores y variables no son directamente observables, aunque Zhang pudo medir el grado de implementación logrado, mediante un formulario que contiene declaraciones tipo Likert, sobre el nivel que, a juicio del gerente de planta o de calidad, tienen los indicadores que forman cada uno de estos factores y variables. Sobre esta metodología se hace una explicación más detallada en el siguiente capítulo.

Zhang encontró para la mayoría de estas interrelaciones un impacto positivo y estadísticamente significativo, a excepción del factor “participación del empleado”, aportando como posible explicación que debido al alto respeto del trabajador chino por sus superiores no resultó relevante ese factor en la variable “satisfacción del empleado”.

Zhang, en su capítulo 9 sugiere:

- Continuar con este tipo de estudios para re-examinar la validez de sus hallazgos,
- Tratar de desarrollar más categorías sobre todo en el desempeño estratégico del negocio –tratando de incluir la opinión de clientes y empleados- y
- Probar si las relaciones por él encontradas, se presentan en el mismo sentido en otros países. .

En ese sentido se orientó la presente investigación para el caso de la industria mexicana.

En una investigación publicada más recientemente, Kaynak (2003, p. 406) se propuso superar los enfoques de investigación basados en “secuencias de regresiones o correlaciones múltiples, en los que no se lograba identificar qué prácticas de TQM tenían efectos directos e indirectos en los varios niveles de desempeño”. El instrumento de investigación lo basó en la mayoría de los items del cuestionario de Saraph (1989). Los hallazgos de Kaynak sugieren una relación positiva entre el grado en que las empresas implementan TQM y el nivel de desempeño obtenido. Kaynak (2003, pp. 409, 419 y 425)

Las prácticas de TQM investigadas por esta autora, las agrupa en prácticas de infraestructura tales como : Liderazgo de la alta gerencia, capacitación y relaciones con los empleados, y prácticas de base (*core TQM*) tales como gestión de procesos, diseño del producto, gestión de calidad de los proveedores y gestión de calidad de la información; y en cuanto a indicadores de desempeño los agrupa en Desempeño en Calidad del producto/servicio, Desempeño financiero y de mercado y por último Desempeño en la Gestión de Inventarios. (Kaynak, pp 429-432).

A un nivel más detallado (p. 425) , sus hallazgos son el sentido que el liderazgo de la gerencia es determinante en la implantación del TQM. Este liderazgo está directamente relacionado con la capacitación y las relaciones con los trabajadores, gestión de calidad de los trabajadores y diseño del producto, y en forma indirecta con la calidad de la información y la gestión de procesos. El liderazgo efectivo de la gerencia, también impacta en forma indirecta el desempeño de la organización vía los efectos intermedios de las otras seis practicas de TQM. Kaynak, apoyándose en Palich et al. (2000) afirma que es importante la obtención de hallazgos consistentes utilizando incluso distintos enfoques de investigación, ya que esto refuerza la generalización de hallazgos similares. Se tomó en cuenta esta sugerencia en el desarrollo del presente proyecto de investigación.

La investigación de Jokinen (2004, p. 17) se menciona para mostrar que continúa el interés, manifestado en esa tesis doctoral en la empresa finlandesa Nokia,

por tratar de “identificar los elementos que incrementen la probabilidad de éxito de la implementación del TQM dentro de un ambiente de desarrollo de nuevos productos”, abriéndose nuevas líneas de investigación.

A partir de la recopilación y revisión –tanto conceptual como empírica– presentada de la literatura sobre gestión de calidad, en el siguiente capítulo presento gráficamente el modelo que utilizaré para cumplir con el objetivo específico número 2 del apartado 1-4 “Generar un modelo conceptual a partir de la literatura revisada, que relacione los factores críticos de éxito y su efecto en el desempeño ..” .

### Recapitulación.

En el presente *Capítulo 3 REVISION DE INVESTIGACIONES EMPÍRICAS* se presentaron las investigaciones empíricas comparativas que han validado cada vez con mayor éxito la aplicación práctica de las ideas de los grandes maestros de la gestión de calidad, desde hace un par de décadas hasta nuestros días, así como las investigaciones empíricas sobre factores críticos de éxito de la aplicación del TQM y su impacto en indicadores de desempeño.

Los resultados de estas investigaciones empíricas aquí presentadas, junto con la revisión de la literatura conceptual así como las ideas de teóricos de la administración, las experiencias y observaciones propias y las generalizaciones empíricas de otros consultores sirven de base para la integración del modelo conceptual que se presenta en el siguiente capítulo de Modelo Integral de Investigación del cual se deriva el instrumento de medición o cuestionario y el modelo econométrico propuesto.

## **4 Capítulo 4. MODELO INTEGRAL DE INVESTIGACIÓN.**

### **Introducción al capítulo**

Según Sekaran (1992), la base de un modelo de investigación es un buen modelo conceptual que identifica y da nombre a las principales variables que son relevantes al problema que se está definiendo y que se desea investigar.

El modelo conceptual, a su vez, se deriva de la revisión de la literatura, de las experiencias propias y de las experiencias y sugerencias de otros consultores y en él se identifican las interconexiones entre las variables dependientes e independientes. Deben identificarse además las interrelaciones dentro de esos dos grupos de variables en caso de que existan tales interrelaciones. La elaboración del modelo conceptual, enfoca la problemática de porqué o cómo se espera que existan ciertas relaciones y de la naturaleza y dirección entre todas las variables de interés. Según este autor lo que ayuda mucho a la comprensión de las relaciones conceptuales descritas en el modelo conceptual es presentarlo como modelo gráfico.

Con la integración del modelo que se presenta más adelante se cumple con Objetivo específico 2: “Generar un modelo conceptual, a partir de la literatura revisada, que relacione los factores críticos de éxito y su efecto en el desempeño y la interdependencia entre ellos”.

A partir de este modelo conceptual se deriva el instrumento de medición o cuestionario presentado en los apéndices y el modelo econométrico propuesto más adelante.

### **4.1 Integración del modelo conceptual propuesto.**

Como mencioné en la revisión de la literatura conceptual, (apartado 2.4) Hackman y Wageman se preguntaron en 1995 ¿Existe realmente algo que pueda llamarse TQM? y como recordaremos su respuesta fue afirmativa. Estos autores concluyeron diciendo que aunque el enfoque tiene algo en común con el modelo de

organización participativo (Ouchi, 1984), no se trata simplemente de una mayor participación de los empleados.

La idea del presente apartado es enriquecer el soporte teórico-administrativo que caracteriza a toda implementación de gestión bajo una cultura de calidad o enfoque TQM, e integrar un modelo conceptual que utilizamos luego en la investigación de campo y en su contraste teórico-práctico.

Milakovich (1995, p. 46) afirma que los sistemas de administración participativa o Teoría Z se desarrollaron para hacer frente a la baja productividad generada tanto por los sistemas de inspección como los sistemas matriciales basados en jerarquías rígidas. De acuerdo a Ouchi, 1984, el éxito del Japón de postguerra basado en círculos de calidad, en la solución de problemas en equipo y en la mayor participación de estos trabajadores, aceleraron el movimiento hacia modelos organizacionales participativos y más tarde y en forma franca la implementación de enfoques típicamente TQM.

Una forma muy ilustrativa de ver la caracterización del enfoque japonés, es la que propone Aoki (1986) y que sintetiza Coriat(1992). Esta forma consiste en presentar un contraste entre lo que pudiéramos llamar la empresa estadounidense (E) y la empresa japonesa (J) de antes de los 80's, y que nos permite comprender el auge que tomó en las siguientes décadas el enfoque de TQM derivado del enfoque japonés.

En el nivel de los talleres, el reparto del trabajo se hace en la empresa E según principios de especialización y de separación, en función de estándares preestablecidos mientras que en la empresa J, por principio, la división del trabajo es flexible, así como la renovación de tareas y funciones.

En el nivel de la empresa considerada en su totalidad, la oposición se da entre un modelo jerárquico de reparto de la autoridad (empresa E) y los procedimientos flexibles y “transfuncionales” de coordinación (empresa J).

En la relación de subcontratismo, la oposición es entre la integración rígida característica de la empresa fordiana y la caracterización de la manera japonesa por diversas formas de desconcentración y descentralización. Los procedimientos particulares de firma de contrato garantizan aquí también la flexibilidad y autonomía de los diferentes co-contratantes.

Sobre la base de este contraste, Aoki insiste en dos puntos:

El primero tiene que ver con que la verdadera diferencia se da en la "estructura de intercambio de informaciones" implícitas en los dos modelos de empresa. La diferencia es que el intercambio se da en la empresa E en una estructura "vertical" y "jerárquica" y en la empresa J en una estructura "horizontal". El segundo punto es que, en un universo incierto, esa estructura flexible y "horizontal" de la empresa J es más eficiente que la de la empresa E. Esta última adaptada a la producción de gran volumen estandarizado para mercados crecientes, se topa con grandes dificultades para alcanzar sus objetivos en cuanto éstos se ven sometidos a ajustes permanentes en universos cambiantes.

En este universo cambiante y altamente competitivo, lo que se le exige a cada trabajador en un gestión bajo cultura de calidad, también cambió. Se descubrió que no se puede incrementar la calidad (el cumplimiento con requisitos cambiantes de clientes y de tecnologías) en forma permanente si no se consigue mejorar la calidad humana, la educación y la calidad de vida de las personas que hacen los productos y servicios.

Además, las empresas constataron que para la calidad, no es suficiente la calidad del producto y de las personas, se requiere calidad de los sistemas administrativos en los que se da el trabajo y se requieren proveedores confiables que, a su vez, surtan productos y servicios de calidad. (Siliceo et al. , 1999, p. 25).

Pero todos estos cambios, no se dan sin el liderazgo de la alta gerencia, que reconstruya la cultura organizacional, entendida como conjunto de valores, tradiciones, creencias, hábitos, normas, actitudes y conductas que le dan identidad, personalidad,

sentido y destino a una organización para el logro de sus objetivos económicos y sociales (Casares y Siliceo, 1997). Ramírez y Cabello (1997) , de acuerdo a sus experiencias en la consultoría en México, también recomiendan que para implantar la calidad total no se inicie si el director general no está involucrado.

No obstante estas generalizaciones empíricas, en la investigación administrativa el debate continúa, en relación a si el liderazgo requerido en las implantaciones de Gestión Total difiere realmente del liderazgo requerido en cualquier otro proceso de cambio (Soltani, 2004, 2005).

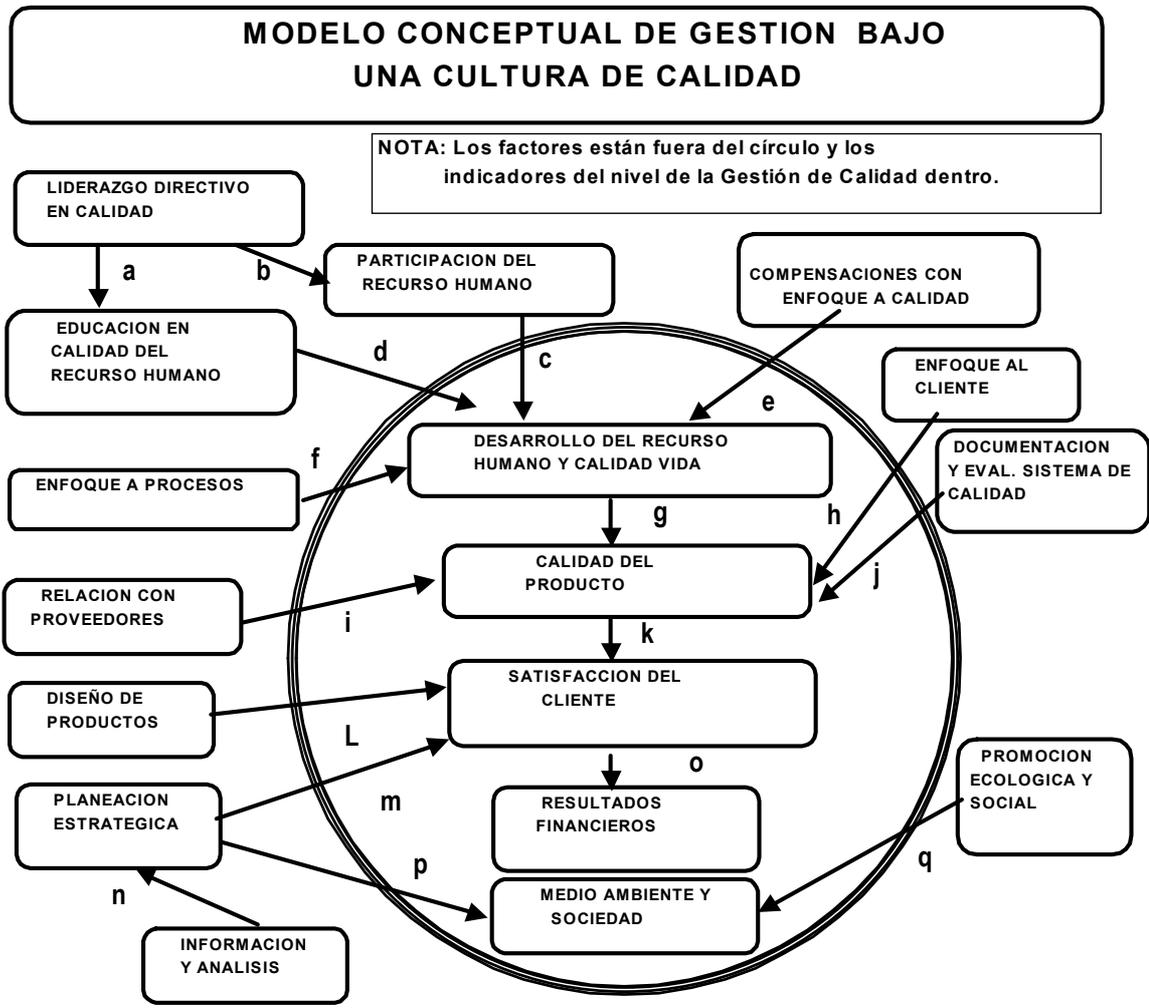
Construir y mantener una cultura de trabajo eficaz, una cultura organizacional sana, es eliminar las barreras de la productividad por un lado, y la desconfianza y los miedos por otra. (Deming, 1986, Cap.2 punto 8). Es también proporcionar a los trabajadores los medios que requieran para su desarrollo como factor humano en estos nuevos procesos. Se trata también de promover los valores entre ellos mediante el ejemplo. (Lencioni, 2002 y Rampersad, 2004).

Un tema paralelo a los contrastes que hicimos párrafos arriba entre la empresa E y la empresa J, en esos mismo años 80's, era la preocupación por el liderazgo, y la diferenciación entre liderazgo transaccional (administrativo) y liderazgo transformacional (directivo). Ambos son necesarios en las organizaciones, pero el que más se requiere en la gestión bajo una cultura de calidad, es el liderazgo transformacional. Los líderes transaccionales son administradores, mientras que los líderes transformacionales son percibidos como directivos visionarios. “El problema con muchas organizaciones, y especialmente las que están fallando, es que están siendo sobre-administradas y sub-dirigidas. El administrador es excelente manejando asuntos rutinarios diarios, aunque nunca los cuestiona. El directivo influye y guía”. (Bennis, 1985).

El modelo conceptual que propongo y presento en la **figura 3** lo denominé *Gestión bajo una Cultura de Calidad*, tiene un enfoque de *TQM* y lo derivo de la revisión de la literatura conceptual, de ideas tomadas de las investigaciones empíricas

presentadas previamente -principalmente de Zhang, 2000b y Kaynak, 2003-, de ideas de los teóricos de la administración, de experiencias y observaciones propias y de generalizaciones empíricas de otros consultores.

Una correlación entre los conceptos de este modelo y el sustento teórico de las ideas presentadas en la revisión de la literatura se presentan en la **fig. 4** *Correlación del modelo conceptual y la revisión de la literatura*. La idea de esta figura no es comparar ideas ni señalar cual de los grandes maestros es mejor, sino ver cómo todos de alguna manera o de otra hacían referencia a las interrelaciones conceptuales que ahí se presentan. Como se mencionó en la revisión conceptual, hubo una gran interacción entre todos ellos, y las claves dentro de cada celda, -como se aclaró previamente-, hacen referencia a las ideas identificadas con tales claves en la revisión de la literatura conceptual.



Registro Derecho de autor: 03-2003-110615004400-01

Figura 3 Modelo conceptual de Gestión bajo una cultura de calidad.

Fuente: Diseño propio del Lic. Juan Rositas Martínez.

Ideas que apoyan el impacto de las variables de las columnas en variables en las líneas.	CARACTERÍSTICAS GENERALES	1-LIDERAZGO	2-PARTICIPACION	3-EDUCACION	4-COMPENSACION	5-ENFOQUE A PROCESOS	6-DESARROLLO RH	7-ENFOQUE AL CLIENTE	8-RELACION CON PROVEEDORES	9-DOCUMENTACION	10-CALIDAD	11-DESARROLLO DEL PRODUCTO	12-PLAN ESTRATEGICO	13-INFORMACION AL CLIENTE	14-PLAN ESTRATEGICO	15-SATISFACCION DEL CLIENTE
Características generales ==>>	J12a J8 F9 PD1 E1 ISO2	I6e		J12h	I6C ISO-4 E6	J1 I6b ISO-1 F3	B ISO-8	PD-4 PD-6 ISO-7	J7 I6a E7 I5 F2 J2	D5	J5 F J12b J3 PD1 JUS- f E2	I6d J4 B4 ISO7				PD8 E4
Educación del Recurso Humano	I1	<b>a</b>														
Participación del Recurso Humano	D2	<b>b</b>														
Desarrollo del Recurso Humano	I3 D7 T3 PD9 E3	<b>c</b>	<b>d</b>	<b>e</b>	<b>f</b>											
Calidad del producto igual a col. 10						<b>g</b>	<b>h</b>	<b>i</b>	<b>j</b>							
Satisfacción del Cliente = col. 15										<b>k</b>	<b>L</b>	<b>m</b>				
Planeación estratégica. igual a col. 12													<b>n</b>			
Resultados Financieros	F11															<b>o</b>
Impacto medio ambiente y sociedad												<b>p</b>		<b>q</b>		

NOMENCLATURA (Orden Alfabético):  
(Letras minúsculas hacen referencia a interrelaciones en modelo conceptual)

- B = Premio Baldrige
- C = CROSBY
- D = DEMING
- E = Premio Europeo
- F = FEIGENBAUM
- I = ISHIKAWA
- IS = ISO-9000 2000
- J = JURAN
- JUS = Japanese Union of Scientists and Engineers
- PD = Premio Deming de Japón.
- T = TAGUCHI

D1 D2 D4 J8  
J12b-d, JUS-a

D1 D3 D5 D7 F2  
F5 J10 JUS-d  
ISO6

D2, D3, J8, J9,  
F7, F8, I-1,  
C3, JUS-d D8  
T3 ISO3 D9 F13

D3 D4 F4 J6  
PD-5 PD8 T3

F6 J1 F2  
PD8 E4

I-6d J11 F10  
D1 PD3

F12 B1 F14  
C2  
JUS-e E6  
F13 I5 B4  
ISO5

Figura 4 Correlación de ideas básicas de la literatura y el modelo.  
Diseño propio del Lic. Juan Rositas-Martínez en base a revisión de la literatura.

En este modelo conceptual de **Fig. 3** se presentan las interrelaciones entre factores y variables de desempeño y las respectivas hipótesis implícitas que se explican a continuación.

Visto en forma global, el modelo que presento es el instrumento que permite cumplir con el objetivo general de la investigación que es “Evaluar, mediante un modelo integral de investigación, el impacto que los distintos niveles de implementación de los factores críticos de éxito de la gestión de calidad causa en el desempeño de las empresas manufactureras mexicanas” ya que por un lado tenemos los factores de implementación de la gestión de calidad -fuera del círculo-, y por otro lado tenemos las medidas de desempeño al implementar la Gestión de Calidad -dentro del círculo-.

Los indicadores centrales de desempeño, o columna vertebral de este modelo son: Desarrollo del Recurso Humano, la Calidad del Producto, la Satisfacción del Cliente y los Resultados Financieros. Si recordamos, estos conceptos centrales son un reflejo de la filosofía de Ishikawa:

“Los intereses principales o metas de la gerencia son: 1)Respeto a personas – ya sean empleados propios, de subcontratistas o de organizaciones asociadas- como seres humanos. Darles reconocimiento, oportunidad de disfrutar de su trabajo y de tener un ingreso adecuado.) , 2) calidad, 3) precio, costo y utilidades y 4) cantidad y plazo de entrega”. (Ishikawa, 1986, p. 95)

En este modelo de *Gestión bajo una cultura de calidad*, **Fig. 3** para que haya Desarrollo del Recurso Humano, es necesario que haya Educación en calidad del recurso humano y Participación, además del apoyo de una Política de compensaciones con enfoque a la calidad. La Educación y la Participación del recurso humano solo son posibles si existe un Liderazgo directivo en Calidad.

La Calidad del producto a su vez, además de depender del Desarrollo del Recurso Humano depende del Enfoque al Cliente, de la Relación con Proveedores y de la Documentación del sistema de Calidad.

La Calidad del producto junto con el Diseño del Producto y la Planeación Estratégica impacta la Satisfacción del Cliente, lo que a su vez incide sobre los Resultados Financieros.

Por último la Planeación Estratégica se apoya en la Información y análisis ,y apoya junto con las actividades de Promoción Ecológica y Social el Impacto en el medio ambiente y la sociedad.

Una observación interesante en este modelo es la existencia de interrelaciones entre las variables dependientes, por lo que en ciertas partes del modelo una variable que es dependiente se convierte más adelante en variable independiente o predictora, como puede notarse en la mayoría de las variables de desempeño.

Este modelo es la base para cumplir con el objetivo específico número 3 :“Realizar una investigación de campo para validar estadísticamente las interrelaciones hipotéticas planteadas en el modelo conceptual con las interrelaciones encontradas en la investigación de campo entre los factores críticos de éxito y las variables de desempeño.

## 4.2 Modelo de Investigación y Planteamiento de Hipótesis.

Desde una perspectiva global, la hipótesis general de investigación es:

El conjunto de factores críticos de éxito de la gestión de calidad que se plantean en el modelo, determinan hipotéticamente el desempeño general de las empresas manufactureras mexicanas de acuerdo con los niveles de implementación de estos factores. Esto es, a mayores niveles en la implementación de estos factores, se espera correspondan niveles de desempeño más altos manifestados en el Desarrollo del RH, en la Calidad del Producto, en la Satisfacción del Cliente y en los Resultados Financieros.

El modelo es el instrumento que nos ayuda a cumplir con el objetivo general de la investigación que es “Evaluar, mediante un modelo integral de investigación, el impacto que los distintos niveles de implementación de los factores críticos de éxito de la gestión de calidad causa en el desempeño de las empresas manufactureras mexicanas”.

A partir del modelo conceptual propuesto se especifica el modelo hipotético ( ver **figura 5**) del cual se deriva en seguida el sistema de ecuaciones estructurales que hay que resolver para contestar así a la pregunta de investigación número 3: ¿Cuáles de los factores críticos tienen un impacto favorable estadísticamente significativo en el desempeño general exitoso en las empresas de la industria mexicana ?. Estas ecuaciones constan de coeficientes tales como  $\beta_{1,1}$   $\beta_{1A}$ , etc. Cada uno de estos coeficientes implica una hipótesis elemental. Como un ejemplo de hipótesis elemental que está implícita en el modelo tenemos : “A mayor liderazgo, mayor educación en calidad del recurso humano”, o expresado de otra forma, “La educación en calidad del recurso humano depende entre otras cosas del nivel de liderazgo”, y dependiendo del grado de significancia estadística del coeficiente correspondiente, se aprueba o se rechaza la hipótesis.

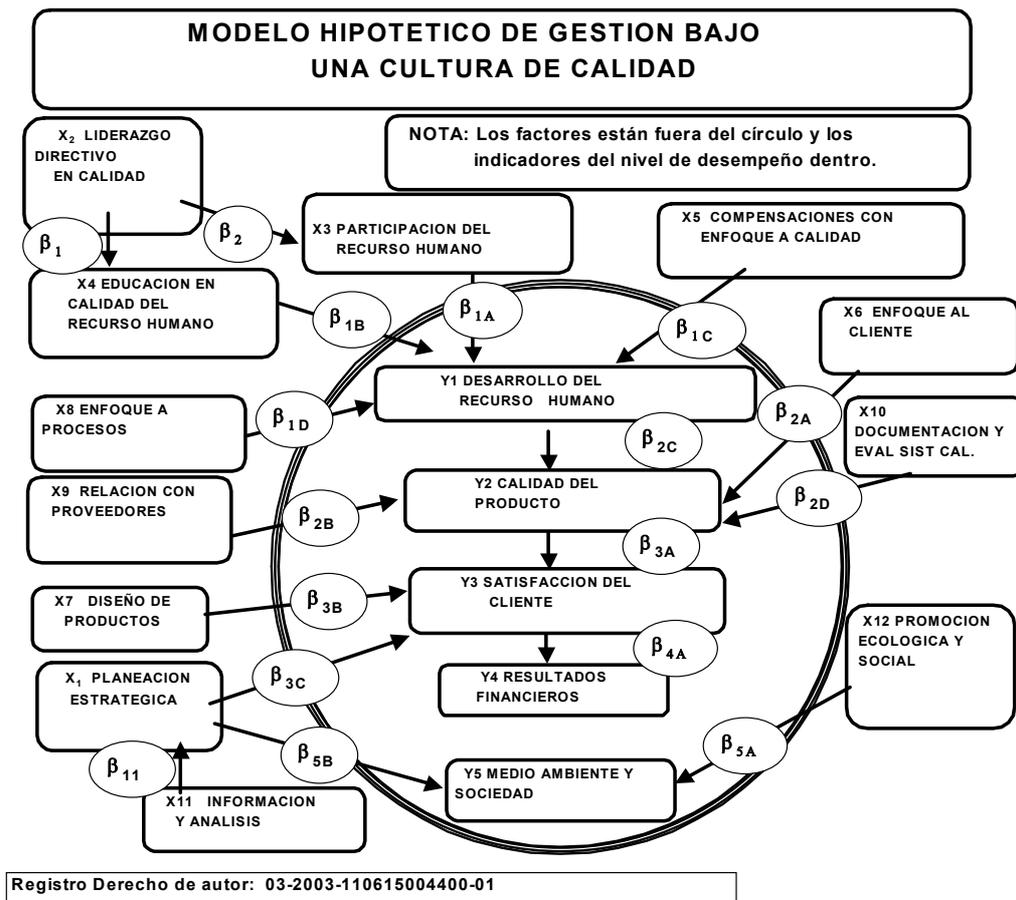


Figura 5 Modelo hipotético de Gestión bajo una Cultura de Calidad  
 Fuente: Diseño propio del Lic. Juan Rositas-Martínez.

Como veremos en seguida, las hipótesis implícitas contenidas en el modelo, pueden ser elementales o compuestas. En seguida se ponen en forma explícita estas hipótesis.

#### 4.2.1 *Hipótesis sobre la Educación en calidad del Recurso Humano.*

Como hipótesis elemental tenemos.

$H_{1,1}$ : El nivel de educación del recurso humano (RH)  $X_4$  es más alto entre mayor sea el nivel de liderazgo directivo en calidad  $X_2$ .

La forma en que se presenta esta correlación, o la ecuación de regresión correspondiente se expresa matemáticamente mediante la ecuación número 1.

Ecuación 1: Educación del Recurso Humano.

$$X_4 = \beta_1 X_2 + \varepsilon_1$$

#### 4.2.2 *Hipótesis sobre la Participación del Recurso Humano.*

El cuanto a participación del recurso humano, tenemos que esta participación hipotéticamente es mayor entre mayor liderazgo en calidad haya, que corresponde a la hipótesis  $H_{1,2}$  y que se expresa como ecuación de la siguiente manera.

Ecuación 2 :Participación del Recurso Humano

$$X_3 = \beta_2 X_2 + \varepsilon_2$$

#### 4.2.3 *Hipótesis sobre el Desarrollo del Recurso Humano.*

Para tratar de explicar el desarrollo del recurso humano, tenemos las siguientes hipótesis y ecuaciones correspondientes:

$H_{1A}$ : El nivel de desarrollo del RH es más alto entre más alta sea la participación.

H<sub>1B</sub>: El nivel de desarrollo del RH es más alto entre más alto sea el valor alcanzado por la educación.

H<sub>1C</sub>: El nivel de desarrollo del RH es más alto entre más alto sea el valor alcanzado por la variable compensaciones con enfoque de calidad.

H<sub>1D</sub>: El nivel de desarrollo del RH es más alto entre más alto sea el valor alcanzado por el enfoque a procesos.

Este conjunto de hipótesis, que tienen la particularidad de tener como variable dependiente a la variable “desarrollo del recurso humano”, pueden ser integradas en la siguiente hipótesis compuesta:

El nivel alcanzado en la variable *desarrollo del recurso humano* está correlacionado en forma positiva con los niveles en la participación, en la educación, en las compensaciones enfocadas a la calidad y en el enfoque a procesos. La forma en que se presenta hipotéticamente esta correlación múltiple y la ecuación de regresión correspondiente se expresa matemáticamente mediante la ecuación número 3.

Ecuación 3: Desarrollo del Recurso Humano

$$Y_1 = \beta_{1A} X_3 + \beta_{1B} X_4 + \beta_{1C} X_5 + \beta_{1D} X_8 + \varepsilon_3$$

#### 4.2.4 Hipótesis sobre la Calidad del Producto.

Las hipótesis de investigación elementales asociadas a la calidad del producto y su integración en su correspondiente ecuación estructural compuesta se presentan en seguida:

H<sub>2A</sub>: La calidad del producto es más alta entre mayor sea el enfoque al cliente.

H<sub>2B</sub>: La calidad del producto es más alta entre mayor sea la relación con proveedores.

H<sub>2C</sub>: La calidad del producto es más alta entre más alto sea el desarrollo del RH.

H<sub>2D</sub>: La calidad del producto es más alta entre más alta sea la documentación del sistema de calidad.

Este conjunto de hipótesis, que tienen la particularidad de tener como variable dependiente a la variable “calidad del producto”, pueden ser integradas en una hipótesis agregada del siguiente tipo:

El nivel alcanzado en la variable *calidad del producto* está correlacionado en forma positiva con los niveles alcanzados por las implementaciones de las variables: enfoque al cliente, documentación del sistema de calidad, relación con proveedores y desarrollo del RH.

La forma en que se presenta esta correlación, o la ecuación de regresión correspondiente se expresa matemáticamente mediante la ecuación número 4.

Ecuación 4 :Calidad del producto

$$Y_2 = \beta_{2A} X_6 + \beta_{2B} X_9 + \beta_{2C} Y_1 + \beta_{2D} X_{10} + \varepsilon_4$$

#### 4.2.5 Hipótesis sobre la Planeación Estratégica.

Antes de presentar la ecuación de la Satisfacción del cliente, conviene presentar previamente la hipótesis y la ecuación de Planeación Estratégica, ésta es:

H<sub>11</sub>: El nivel alcanzado por la Planeación Estratégica será más alto entre mayor sea la información y análisis.

Ecuación 5 : Planeación Estratégica

$$X_1 = \beta_{11} X_{11} + \varepsilon_5$$

#### 4.2.6 *Hipótesis sobre la Satisfacción del Cliente.*

Las hipótesis de investigación elementales asociada a la satisfacción del cliente y su expresión mediante ecuaciones estructurales se presentan en seguida:

H<sub>3A</sub>: La satisfacción del cliente es más alta entre más alta sea la calidad del producto.

H<sub>3B</sub>: La satisfacción del cliente es más alta entre más alta sea el nivel de la variable diseño del producto.

H<sub>3C</sub>: La satisfacción del cliente es más alta entre más alta sea el nivel de la variable planeación estratégica.

La ecuación en la que se relacionan estas hipótesis es:

Ecuación 6: Satisfacción del cliente

$$Y_3 = \beta_{3A} Y_2 + \beta_{3B} X_7 + \beta_{3C} X_1 + \varepsilon_6$$

#### 4.2.7 *Hipótesis sobre los Resultados Financieros.*

La hipótesis de investigación elemental asociada a los resultados financieros y la incorporación en su correspondiente ecuación estructural se presentan en seguida:

H<sub>4A</sub>: Los resultados financieros serán más altos entre mayor sea la satisfacción del cliente.

Ecuación 7 : Resultados Financieros

$$Y_4 = \beta_{4A} Y_3 + \varepsilon_7$$

#### 4.2.8 *Hipótesis sobre el Impacto en Medio Ambiente.*

Por último, las hipótesis elementales relacionadas con el medio ambiente son:

H<sub>5A</sub>: El impacto favorable en el medio ambiente es mayor entre más alto sea la planeación estratégica

H<sub>5B</sub>: El impacto favorable en el medio ambiente es mayor entre más alta sea la promoción ecológica y social.

La forma en que se presenta esta correlación, o la ecuación de regresión correspondiente se expresa matemáticamente mediante la ecuación número 8.

Ecuación 8 : Impacto en Medio Ambiente

$$Y_5 = \beta_{5B}X_1 + \beta_{5A} X_{12} + \varepsilon_8$$

El uso del método de la estadística multivariante conocido como Modelación de Ecuaciones estructurales, requiere de la integración de todas estas ecuaciones en un modelo econométrico. Esto es lo que se hace en el siguiente capítulo

## Recapitulación

En este *Capítulo 4* se enriqueció el soporte teórico y se integraron todos estos conceptos en un modelo conceptual que enfoca la problemática de cómo se espera que se den en la realidad las interrelaciones entre todas estas variables de interés.

También se fueron derivando las ecuaciones estructurales de sus correspondientes hipótesis y a partir del modelo conceptual se integrarán todas en un modelo econométrico en el siguiente capítulo, para cumplir con el objetivo específico 3) “Realizar una investigación de campo para contrastar estadísticamente las interrelaciones hipotéticas planteadas en el modelo conceptual con las interrelaciones empíricas de los factores críticos de éxito y las variables de desempeño”.

## 5 Capítulo 5. METODOS DE INVESTIGACIÓN.

### Introducción al capítulo

En este capítulo cinco se expone todo lo concerniente al diseño y tipo de investigación y el modelo econométrico, explicándose que la técnica de modelación se basa en ecuaciones estructurales solucionadas mediante el software PLS-GRAPH y señalándose las ventajas y el funcionamiento de este método. Se explica además lo concerniente a población y muestra.

La Gestión de Calidad es un concepto abstracto, complejo y no medible ni observable directamente. En su expresión más completa lo encontramos como Gestión de Calidad Total o TQM (por sus siglas en inglés).

Según hemos visto, en la revisión de la literatura conceptual, el TQM se forma de principios o valores, así como de prácticas. En su conjunto, los valores y prácticas son conceptos, constructos o factores críticos que potencian el éxito de la gestión de calidad. Aquí es donde empieza la problemática de los métodos y procedimientos a usar en la investigación.

La pregunta central de investigación es :

¿Cuáles son los factores críticos que integran la Gestión de Calidad y en qué forma estadísticamente significativa impactan favorablemente el desempeño de las empresas de la industria?.

Ésta se presenta en su forma agregada en la **figura 6**. Por tratarse de un enfoque sistémico (Deming,1986, Ishikawa, 1986, Feigenbaum, 1986, Oakland, 1999 e ISO-9000:2000), el desempeño general de cada empresa estará condicionado por los niveles que todos los factores críticos alcancen en cada caso particular.

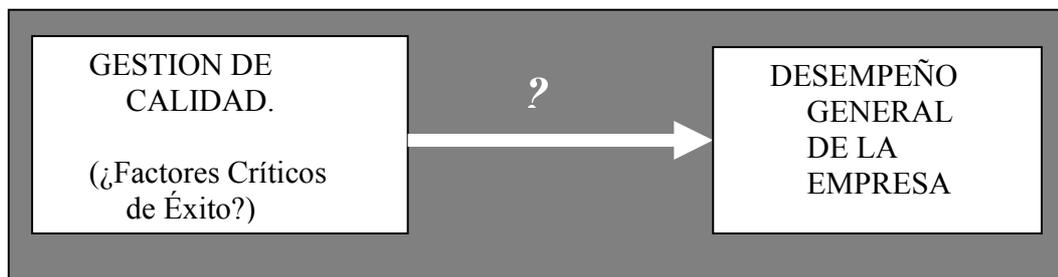


Figura 6 Impacto de la Gestión de Calidad en el Desempeño.

Fuente: Diseño de Lic. Juan Rositas-Martínez.

La mayoría de estos factores en realidad son constructos o variables latentes que pueden ser medidos en forma indirecta a través del valor que alcanzan los indicadores que forman cada uno de estos constructos. (Davis, 2001, p. 481).

En un texto reciente, al referirse a *constructo*, apuntan McShane y Von Glinow que es un idea abstracta o concepto y ponen como ejemplo a el *liderazgo directivo* del cual afirman que no podemos ver, tocar, oler o saborear directamente; en vez de ello, tenemos que apoyarnos en indicadores indirectos que detecten su existencia, tal como observar a alguien dando indicaciones, estableciendo estándares claros de desempeño y asegurándose que los procedimientos y prácticas sean llevadas a cabo.(McShane, S.L. & Von Glinow, M.A., 2005) .

Como ilustración de la conformación de un constructo, para el caso de la presente investigación veamos el factor *liderazgo de la alta dirección en la gestión de calidad*. Conceptualmente, este factor hace referencia al grado de compromiso de ese grupo directivo con sus empleados, clientes, proveedores y accionistas en relación con la gestión de calidad. El *constructo Liderazgo*, puede operacionalizarse mediante afirmaciones tipo Likert al asignarle valores a cada uno de sus indicadores siguientes:

- ❑ La alta dirección ha aprendido conceptos y habilidades relacionados con la calidad.
- ❑ La alta dirección motiva fuertemente a los empleados a que se involucren en actividades de gestión de calidad.
- ❑ La alta dirección faculta a los empleados para resolver problemas relacionados con la calidad.

- ❑ La alta dirección dedica recursos considerables a la educación y al entrenamiento relacionados con la calidad .
- ❑ La alta dirección discute en sus juntas una gran variedad de temas relacionados con la calidad .
- ❑ La alta dirección se enfoca en la calidad del producto más que en la cantidad.
- ❑ La alta dirección persigue el éxito de la empresa a largo plazo.

Estos indicadores reflejarán el nivel que alcanza este factor en cada organización en relación al grado de implementación logrado ya sea en cuanto a su intensidad, profundidad, cobertura, enfoque, etc. o a lo que haga referencia la afirmación. Por experiencias previas del investigador, considero que es muy importante que a la escala numérica que se use, por ejemplo, del 0 al 5, se le adjunte una escala semántica descriptiva, que guíe o norme criterios para seleccionar un número de la escala numérica que indique el nivel de implementación. En nuestro caso, los significados de la escala fueron, en cuanto a niveles de implementación: 0=Nula implementación, 1= implementación incipiente (apenas inicia), 2= Baja, 3= Considerable, 4=Abundante y 5= Completa.

Más adelante, esta escala descriptiva, se transformó en escala evaluativa, en donde 5 se convirtió en 100=*Excelente*, valores promedios entre 4.0 y 4.9 se convirtieron en 90-99 ó *Muy bueno o abundante implementación*, etc. Los valores descriptivos de la escala y su correspondiente significado los tenía siempre a la vista el entrevistado, los valores evaluativos se le dieron a conocer al obtenerse promedios de los indicadores de cada factor y entregárseles en su retroalimentación y usarse en los cálculos restantes.

Por lo tanto, en cualquiera de los indicadores anteriores de liderazgo, y en el caso particular del indicador : “*La alta dirección ha aprendido conceptos y habilidades relacionados con la calidad*”, al asignársele un 0 se está indicando ausencia o nulidad de implementación de tal indicador, con un 1 se está indicando que la implementación es incipiente o apenas inicia, con un 2 un bajo nivel de implementación, con un 3 que es considerable, con un 4 que es abundante y con un 5 que la implementación es completa.

Con el fin de contar con datos que permitan poner a prueba el modelo se desarrolló el instrumento de recolección: un cuestionario que consta de 12 apartados dedicados a los 12 FCE consistentes en 87 declaraciones o indicadores tipo Likert y cinco VARIABLES de desempeño formados por 32 indicadores o declaraciones tipo Likert. La base de este cuestionario fue principalmente Zhang (2000b), quien a su vez se basó en los grandes maestros y escuelas ya citadas en esta investigación y quien invita a continuar enriqueciéndolo y probándolo. Se verificó que el cuestionario cubriera los criterios de los PNC y PNLC adaptándose y enriqueciéndose algunos de sus apartados como se menciona más adelante. De este cuestionario se cuenta con dos versiones equivalentes: una en forma impresa (Se presenta en anexos) y otra en formato electrónico que fue el que finalmente se usó en todos los casos.

### 5.1 Instrumento de medición.

El instrumento de medición consiste en el cuestionario mencionado previamente. Este cuestionario completo se presenta en el apéndice correspondiente.

En este cuestionario cada variable latente o constructo contiene indicadores. El nivel que tomen los indicadores en cada variable integrarán el nivel correspondiente a la variable latente. En seguida se presentan algunos aspectos a que hace referencia cada variable e indicadores que la conforman.

#### 5.1.1 *Variables independientes y escalas de medición*

En seguida se definen brevemente cada una de las variables y algunos de los indicadores o escalas de medición que se utilizaron en el cuestionario. Para una consulta completa de estos indicadores se anexa el cuestionario completo. El número de inciso de cada variable hace referencia al apartado del cuestionario.

1-Planeación estratégica : Hace referencia a la misión, valores, visión y los medios con los que se harán realidad. Indicadores: Presencia en la empresa de una clara visión de largo plazo, planes de corto plazo para el desempeño del negocio en especial en lo relacionado a calidad y valores definidos, todo lo cual es comunicado a

todos los empleados. Este tipo de comunicación es el enfoque de Hoshin Kanri, que por ejemplo Xerox ha difundido plenamente en sus empresas. (Witcher, 1999).

2 –Liderazgo en calidad: Grado de compromiso de ese grupo directivo con sus empleados, clientes, proveedores y accionistas en relación con la gestión de calidad. Indicadores: Grado en que la alta gerencia aprende y promociona los conceptos de calidad. Claridad de conceptos y valores. Predicación con el ejemplo, por lo que es seguido por todos los miembros de la organización (Collins y Porras, 1997; Collins, 2002; Lencioni, 2002).

3-Participación : Motivación a los trabajadores para que tengan iniciativa, involucramiento y compromiso en la parte que les corresponde de la gestión de calidad. (Kondo, 1991). Indicadores: Iniciativa de los empleados en aportar sugerencias y en su implementación una vez evaluadas. Motivación a que participen en el hallazgo y solución de problemas. Reconocimientos y compensaciones para estimular la participación del empleado con sugerencias y la solución de problemas.

4-Educación en calidad: Importancia que se le da a la capacitación en habilidades relacionadas con la calidad. Indicadores: Intensidad de la capacitación impartida a los empleados en cultura de la calidad y en métodos y herramientas para el mejoramiento de la calidad.

5-Compensaciones a la calidad: Enfoque en la promoción de la calidad contenido en el sistema de compensaciones. Indicadores: Evaluaciones individuales de desempeño. Estímulos a trabajadores que participen en la gestión de calidad y recompensa a la calidad. Promociones en base a realización de trabajos de calidad.

6-Enfoque al cliente: Identificación de las necesidades del cliente y atención dedicada. Indicadores: Grado en que la empresa ha estado orientada al cliente; prioridad que tienen las quejas de los clientes y el cumplimiento de las garantías. Incorporación de las sugerencias de los clientes.

7-Diseño del producto: Importancia que se le da al diseño y al trabajo en equipo en esta función para asegurar la calidad. Indicadores: En el desarrollo del producto se toman en cuenta los requerimientos del mercado. Participación de distintos departamentos. Existencia de la Función de Despliegue de la Calidad (QFD: Por sus siglas en inglés)

8-Enfoque a procesos: Importancia que se le da a organizarse con este enfoque. Indicadores: Grado en que la empresa está organizada por procesos principalmente en las áreas productivas (ventas y producción); los procesos tienen capacidad para cumplir con especificaciones; existe control y mejoramiento en todos los procesos.

9-Relación con proveedores : Importancia que se le da a la promoción de la calidad entre nuestros principales abastecedores de materia prima y componentes. Indicadores: Grado en que la empresa se relaciona y participa en actividades de los proveedores relacionados con la calidad. Regularidad con que se les audita su calidad.

10-Documentación y Evaluación Sistema de Calidad. Dedicación y grado de cuidado que se tiene en registrar todo lo referente a la calidad y a la evaluación periódica del sistema correspondiente. Indicadores: Grado de uso del ISO:9000 versión 2000. Uso de benchmarking o auditorías referenciales. Auditorías a las estrategias del negocio. Grado en que se está mejorando el sistema de calidad. Registro de costos relacionados con la calidad y no-calidad.

11- Información y análisis: Grado de disponibilidad y análisis de información para apoyar la calidad. Uso de criterios para determinar la información adecuada para mejorar la competitividad y el desempeño. Disponibilidad de información para decidir. Indicadores de desempeño en distintas áreas de la empresa. Métodos de análisis de información para toma de decisiones.

12- Promoción ecológica y social. Grado en que se fomenta el interés y el cuidado de los ambientes ecológico y social. Inclusión en la planeación y políticas de

aspectos relacionados con la ecología. Comunicación al personal de su responsabilidad ecológica. Difusión en el personal de una cultura ecológica y social.

### *5.1.2 Variables dependientes de desempeño y escalas de medición.*

13-Desarrollo del recurso humano: Grado en que el trabajador cuenta con actitudes, aptitudes y habilidades interpersonales, técnicas y administrativas para llevar a cabo su trabajo de la mejor manera posible. Este apartado fue el que más se enriqueció, ya que Zhang (2000b) lo maneja con un solo indicador referente al grado de satisfacción del trabajador con su empleo.

14-1 al 14-4 y 15.1-Calidad en el producto: Grado en que los productos cumplen con especificaciones, son confiables y durables.

14-5 al 14-8-Satisfacción del cliente: Percepción que el cliente tiene del producto en cuanto a su calidad y el servicio proporcionado por la empresa, de acuerdo a registros o impresiones.

15-2 al 15-8 -Resultado financieros: Disminución de costos y crecimiento de las ventas de la empresa. Grado de rentabilidad del negocio y grado de atracción para los accionistas. Participación en el mercado y nivel de exportaciones logradas de acuerdo a la estrategia.

16. Impacto en el Medio Ambiente y Sociedad. Grado en que los procesos o productos de la empresa han tenido efectos desfavorables o favorables tanto en el medio ambiente como en la comunidad en la que opera.

### 17. Dimensiones de la Empresa y Organización

Después de estos cinco indicadores de desempeño, el cuestionario termina con un apartado que tiene como finalidad darnos cuenta de qué tipo de empresa está participando, esto es, si es empresa mediana o grande y si es líder de mercado o con orientación exportadora, por lo que estos datos no fueron utilizados en el modelo.

## 5.2 Diseño y tipo de la presente investigación.

Kerlinger (2002) afirma que un *diseño de investigación* expresa tanto la estructura del problema de investigación como el plan de investigación utilizado para obtener evidencia sobre las relaciones del problema.

En este sentido puede afirmarse que el diseño de la presente investigación es de tipo no-experimental, observacional mediante constructos, transeccional y correlacional, en la que el planteamiento, solución y evaluación del problema se hace en términos de un método de estadística multivariable conocido como modelo de ecuaciones estructurales, o SEM ( por las siglas en inglés de Structural Equations Modeling). El modelo de ecuaciones estructurales una vez planteado permite estimar una serie de ecuaciones de regresión múltiples distintas, pero interrelacionadas mediante algún software apropiado. Para especificar este modelo, el investigador utiliza la teoría, la experiencia previa y los objetivos de la investigación para indicar qué variables independientes explican probablemente cada variable dependiente.

El modelo una vez planteado matemáticamente, se alimenta para su solución y evaluación estadística a un programa estadístico del tipo LISREL, EQS, AMOS ó PLS-GRAPH, dependiendo en parte de las características de los datos y en parte de las preferencias del investigador.

El diseño y puesta a prueba con datos de campo en este tipo de modelos, es ideal para confirmar o descartar qué factores son críticos para el desempeño exitoso de los sistemas de gestión de calidad.

El planteamiento del modelo hipotético de ecuaciones estructurales se presenta en seguida como una integración de las ecuaciones que se fueron estableciendo en el capítulo anterior.

### 5.3 Planteamiento econométrico del modelo propuesto.

La integración de las ecuaciones del modelo de investigación en un solo sistema de ecuaciones nos llevan a la obtención del planteamiento del modelo completo. Esta integración se presenta en seguida:

#### **Modelo econométrico propuesto:**

$$X_4 = \beta_1 X_2 + \varepsilon_1 \quad (\text{Ecuación 1: Educación})$$

$$X_3 = \beta_2 X_2 + \varepsilon_2 \quad (\text{Ecuación 2: Participación})$$

$$Y_1 = \beta_{1A} X_3 + \beta_{1B} X_4 + \beta_{1C} X_5 + \beta_{1D} X_8 + \varepsilon_3 \quad (\text{Ecuación 3: Desarrollo RH})$$

$$Y_2 = \beta_{2A} X_6 + \beta_{2B} X_9 + \beta_{2C} Y_1 + \beta_{2D} X_{10} + \varepsilon_4 \quad (\text{Ecuación 4: Calidad del Producto})$$

$$X_1 = \beta_{11} X_{11} + \varepsilon_5 \quad (\text{Ecuación 5: Planeación Estratégica})$$

$$Y_3 = \beta_{3A} Y_2 + \beta_{3B} X_7 + \beta_{3C} X_1 + \varepsilon_6 \quad (\text{Ecuación 6: Satisfacción del Cliente})$$

$$Y_4 = \beta_{4A} Y_3 + \varepsilon_7 \quad (\text{Ecuación 7: Resultados financieros})$$

$$Y_5 = \beta_{5A} X_{12} + \beta_{5B} X_1 + \varepsilon_8 \quad (\text{Ecuación 8: Impacto MedioAmbiente})$$

### 5.4 Técnica de modelación y solución del modelo estructural

Una vez presentado el modelo estructural propuesto, un cuestionamiento metodológico crucial en esta investigación es : ¿A qué técnica de modelación y a que software para su solución conviene recurrir? .

Una técnica muy utilizada, cuando los datos cumplen con el requisito básico de la normalidad, es aplicar primero el análisis de factores, (Cerdá, 1981; Claver et al 2003), que puede ser realizado mediante el paquete SPSS, para que luego las covarianzas de las variables reducidas obtenidas sean alimentadas a algún paquete que estime los parámetros del modelo estructural completo y las bondades del ajuste. A este primera técnica le podemos llamar enfoque de covarianzas y los paquetes que siguen

este enfoque son por ejemplo el LISREL (Jöreskog & Sörbom, 2001), EQS y AMOS (Nunnally, 1994; Hair, 1999; Cooper y Schindler, 2000). Otra ruta diferente al análisis de factores sería aplicar el análisis de componentes principales.

Un técnica alternativa al enfoque de covarianzas es el promovido por el profesor Chin (1995) en el que para la obtención de los parámetros de las ecuaciones estructurales recurre al método estadístico de mínimos cuadrados parciales (o por su siglas en inglés PLS-Graph: Partial Least Squares Parameter Estimation) y ha sostenido que la técnica PLS es la alternativa al LISREL de la misma forma que el Análisis de componentes principales es la alternativa al Análisis de factores.

En ocasiones es posible la utilización de ambos enfoques. Tal es el caso de la aplicación tanto del LISREL como del PLS en la versión alemana de Wold al modelo econométrico trimestral de Alemania. (Krelle, 1997, p. 7). Otro ejemplo de aplicación del PLS en la economía del sector bancario de Francia lo encontramos en Thenet (1998) en donde se ven las ventajas sobre el análisis de regresión tradicional. Algo interesante de anotar aquí, es que aunque en la modelación estructural se habla de modelos econométricos, en realidad el método es aplicable a otras áreas distintas al área económica-administrativa como es el caso del área psicológica, educacional, ó biomédica. (Vitalino, P. et al, 2002).

Después de considerar los paquetes LISREL en Bollen (1989, 2002), AMOS en Arbuckle (1995), EQS en Bentler (1995) y Mueller (1996) y el PLS-GRAPH (Chin, 2001), y después de haber realizado algunos ejercicios con ellos, el paquete seleccionado para el análisis de los datos de campo fue el PLS-GRAPH. En seguida se justifica tal selección basándome en la difusión que de él ha hecho el profesor Chin (1995, 1998-a,1009-b, 2001) y en mis experiencias con tal paquete.

Aunque el planteamiento teórico del enfoque PLS ya tiene un par de décadas y sus ventajas ya habían sido señaladas (Fornell and Bookstein, 1982), su difusión reciente, como he mencionado, es debida a la labor del profesor Wynne W. Chin tanto en lo relativo a la parte teórica (conceptos) como a la parte práctica (software), desde

finales de los años 90. Véase por ejemplo el sitio en Internet del Prof. Chin: <http://disc-nt.cba.uh.edu/chin/indx.html>.

En nuestro país, García Calderón Díaz (1998) y Mendoza-Gómez (2005) han aplicado el PLS-GRAPH en sus investigaciones de doctorado para poner a prueba las hipótesis de sus modelos causales-predictivos.

El PLS es un método muy potente de análisis debido a las bajas demandas en cuanto a escalas de medición, tamaño de muestra, y distribución de residuos (Wold, 1985), en comparación con los métodos con enfoque de covarianza.

Aunque el PLS puede ser usado para la confirmación de teorías, también puede ser usado para sugerir posibles relaciones teóricas que pueden ser luego probadas .

Comparada con los enfoques de covarianza para la modelación estructural, el enfoque PLS basado en componentes nos evita dos serios problemas: soluciones inadmisibles e indeterminación de factores (Fornell y Bookstein, 1982). Debido a que el algoritmo iterativo llevado a cabo en el análisis del PLS generalmente consiste en una serie de ajustes por mínimos cuadrados ordinarios (OLS), la identificación no es un problema de los modelos recursivos ni tampoco requiere suponer o validar ninguna forma de distribución de las variables medidas. En seguida presento las ventajas y la idea básica del funcionamiento del PLS-GRAPH, basándome en los señalamientos de su autor (Chin, 1998b).

#### *5.4.1 Ventajas de la modelación PLS-GRAPH*

Las técnicas estadísticas de primera generación con las que se está haciendo la comparación son: el análisis de componentes principales, el análisis de factores, el análisis discriminante y la correlación múltiple.

La amalgama de dos respetables tradiciones: la perspectiva econométrica enfocada a la predicción y la perspectiva psicométrica que modela los conceptos recurriendo a variables latentes (no observadas) que son inferidas en forma indirecta

por múltiples mediciones observadas (llamadas a su vez variables manifiestas o indicadores) ha llevado a algunos investigadores a denominar a este enfoque *análisis de segunda generación*. (Fornell, 1987, p. 408).

Entre las ventajas de las técnicas multivariantes de segunda generación tales como el PLS-Graph, tenemos una mayor generalización y cobertura que las que tienen las técnicas de la primera generación.

Para entender las ventajas del PLS sobre el LISREL, tenemos que remontarnos al análisis de cómo fue que se dieron estos desarrollos. El enfoque basado en covarianza en los sistemas de ecuaciones estructurales se debe a los desarrollos originales de Jöreskog (1973), Keesling (1972) y Wiley (1973) y su difusión se hizo mediante el software llamado LISREL de Jöreskog y Sörbom desde mediados de los 70, disponible ahora con las sofisticaciones de la informática moderna.(Jöreskog y Sörbom, 2001). (<http://www.ssicentral.com/other/entry.htm>).

Cuando Wold en los 70's estudio el LISREL, se entusiasmó con la posibilidad de estimar modelos con el mismo enfoque de flechas mediante la generalización de un algoritmo basado en mínimos cuadrados que él mismo había desarrollado previamente para los componentes principales y la correlación canónica. El entusiasmo de los desarrollos de basados en PLS era lograr “una posición intermedia entre en análisis de datos y la modelación tradicional basada en supuestos *duros* sobre las variables observadas que eran regidas en forma conjunta por determinadas distribuciones de probabilidad. El enfoque PLS no se basa en el supuesto de ninguna distribución de probabilidad...” (Wold, 1985, p. 200).

#### 5.4.2 *Idea básica del funcionamiento del método PLS-GRAPH*

Una idea básica de cómo funciona el PLS-Graph se logra mediante la siguiente explicación. Haciendo referencia a la **figura 7**, *CreeFacil* representa una variable latente denominada *creencia en la facilidad de uso de una tecnología de información específica* mientras que  $X_1$  y  $X_2$  son sus correspondientes indicadores

(reactivos en el cuestionario). Los valores que aparecen a los lados de cada flecha  $a$  y  $b$ , son las cargas (*loading*). Entre mayores sean estos valores mejor reflejan a su respectivo constructo o variable latente. Es por ello que son llamados indicadores reflexivos de una variable latente. Cuando las flechas son en el sentido inverso son llamados indicadores formativos de una variable emergente. Las variables  $\epsilon_1$  y  $\epsilon_1$  son los errores residuales.

Para ilustrar lo que son indicadores formativos, tenemos el caso de cuánto tequila, ron y vodka tomó cada una de las personas -en un cierto estudio sobre alcoholismo-, para “formar” su grado de ebriedad en una “fiesta” en la que había barra libre de esas bebidas.. Mientras que el grado de incoherencia, dilatación de la pupila, grado de dificultad para caminar en línea recta, vendrían siendo indicadores que reflejan el grado de ebriedad, por lo que son llamados reflexivos.

La variable latente **IntenUso** es la intención de usar la tecnología de información específica en el futuro. Se presupone que IntenUso es explicado por CreeFacil .

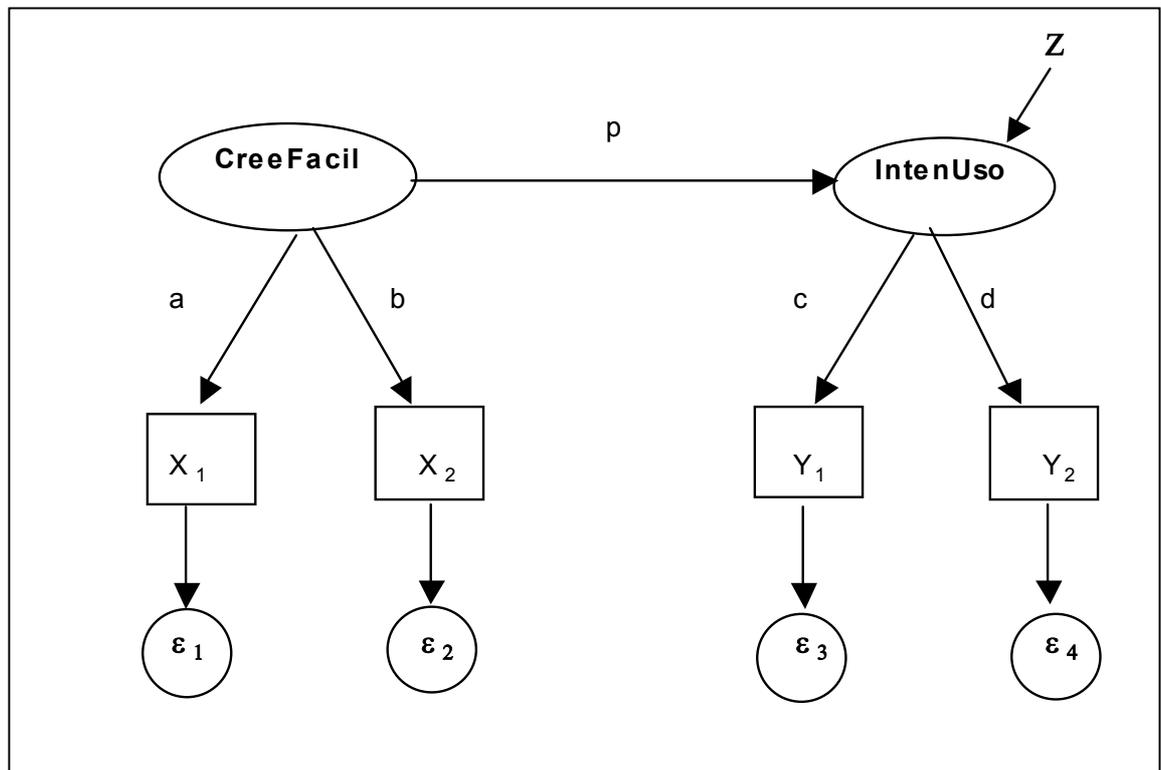


Figura 7 Procedimiento de Solución de un modelo con PLS-Graph.

Fuente: Adaptación de Lic. Juan Rositas-Martínez en base a Chin, W. W. (1998b).

Dado que *CreeFacil* puede explicar solamente una parte de la varianza de *IntenUso*, pasamos a suponer que la varianza estructural residual se encuentra en *Z*.

El modelo de medición se forma por las estimaciones de las relaciones entre los constructos y sus respectivos indicadores. Tanto el constructo *Creencia en la facilidad de uso: CreeFacil*, como el constructo *Intención de Uso: IntenUso*, son variables latentes que se modelan como fenómenos que no puede ser medidos directamente. En vez de estas mediciones directas, cada variable latente es medida indirectamente

mediante sus dos respectivos indicadores. El grado de adecuación de estos indicadores, como se dijo anteriormente, dependerá de qué tan altos sean los valores  $a$ ,  $b$ ,  $c$  y  $d$ .

Dado una muestra de datos de los indicadores, la tarea es por lo tanto, contar con un procedimiento que estime los parámetros de los modelos de medición ( esto es, las cargas  $a$ ,  $b$ ,  $c$  y  $d$ ) y el modelo estructural (esto es, los coeficientes  $\gamma$  y la varianza residual  $Z$ ).

El procedimiento para realizar las estimaciones en el PLS, es el siguiente:

Inicialmente se parte de iguales ponderaciones o pesos para cada bloque de indicadores. En cada iteración se escalan para obtener varianzas unitarias para los valores de la variable latente de la muestra. Esta fase es conocida como la *aproximación externa o outside approximation del outer model o modelo de medición*.

Una vez realizada esta fase, se crean *proxies* o variables supletorias para cada variable latente (VL) basadas en su asociación con las otras VL. En otras palabras, se combinan los valores de los componentes de todas VL asociadas (esto es, que estén relacionadas mediante flechas contra cada VL específica para obtener una estimación *proxy*). Esta fase es llamada *aproximación interna o inside approximation del outer model*.

En la **figura 7** tenemos solo una VL apuntando a *IntenUso* que es *CreeFacil* por lo tanto usaremos *IntenUso* como una variable proxy o instrumental para *CreeFacil* y viceversa y con ellas llevamos a cabo la regresión dictada por la dirección de las flechas del modelo para obtener nuevas ponderaciones. En nuestro ejemplo,  $y_1$  y  $y_2$  son las variables dependientes en la regresión de *IntenUso* mientras que  $x_1$  y  $x_2$  son las variables dependientes en la regresión de *CreeFacil*.

Si por el contrario las flechas de los indicadores  $X_1$  y  $X_2$  hubieran apuntado hacia la VL, las regresiones hubieran sido de *CreeFácil* como variable dependiente y  $X_1$  y  $X_2$  como variables independientes.

Se toman entonces estas nuevas estimaciones de regresión como la base de las nuevas ponderaciones para otra ronda de aproximación externa de cada VL. Las iteraciones se detienen cuando las ponderaciones convergen usando una regla convencional, como por ejemplo, detenerse cuando el porcentaje de cambio a partir de la ronda previa para cada ponderación sea menor a  $10^{-3}$ .

Por lo tanto, el procedimiento PLS itera entre la aproximación externa e interna. La aproximación externa busca encontrar una estimación de las VL vía la agregación de sus indicadores, mientras que la aproximación interna busca la estimación combinando VL vecinas.

El procedimiento PLS es parcial en el sentido de mínimos cuadrados, debido a que en cada paso el procedimiento minimiza una varianza residual con respecto a un conjunto de parámetros que están siendo estimados, mientras que se mantienen fijos los estimados de los otros parámetros.

## 5.5 Población y muestra.

### 5.5.1 *Población y marco muestral*

A mi manera de ver, es sumamente difícil determinar con toda claridad la población de empresas manufactureras que operan en México con enfoque de calidad total, aunque muy seguramente se trata de empresas grandes (más de 500 trabajadores) y de empresas medianas (más de 100 trabajadores) que cuentan tanto con el liderazgo de sus directivos como con la estructura para promover este enfoque.

La mayoría de las empresas con este enfoque pudieran estar asociadas con empresas que cuenten con ISO/9000 versión 2000 implementado a fondo o que hayan concursado exitosamente en premios a la calidad. (Boulter y Bendell, 2002).

Según una declaración del Sr. Miguel Aguilar Romo, director general de Normas de la Secretaría de Economía, al periódico “El Norte” (15/jun/2004) aunque había registradas 2 mil 247 empresas con la versión anterior del ISO/9000 (versión

1994), a la fecha de la declaración, se actualizaron a la versión 2000 solamente, 784. Aun así es difícil decir que esas 784, tienen enfoque de calidad total, porque aunque todas ellas tienen la certificación de ISO900:2000, no todas han de llevar el sistema tan a fondo como para concluir que todas aplican los principios de la calidad total o de la gestión bajo una cultura de calidad. Todo lo anterior en relación al caso de México.

¿Cuál es la razón de estudiar solo empresas grandes y medianas? (con más de 100 trabajadores). La razón la hallamos en Martínez-Lorente, Gallego-Rodríguez y Dale (1998) quienes encontraron que hay una alta correlación entre el tamaño de las organizaciones y la aplicación del TQM, medido mediante el índice apropiado. Esto es, que las empresas grandes y medianas aplican más el TQM que las empresas pequeñas. Hewitt (1997) afirmó además falta de interés en la autoevaluación en empresas pequeñas y Burstiner(1994) señaló que las empresas pequeñas generalmente adolecen de la infraestructura organizacional que apoye plenamente la funciones especializadas de la gestión de calidad.

De acuerdo a un reporte previo en ese mismo periódico “El Norte” (14 dic 2003), el número de empresas grandes con la certificación ISO/900 1994, era de 400, habiendo actualizado a tal fecha su versión solamente el 46 por ciento o sea 184 empresas. En el caso de las micro, medianas y pequeñas solamente 369 habían actualizado su certificación, pese a que se tuvo 3 años para hacerlo. (González, Pedro; El Norte 14 dic 2003). Todo esto en relación al caso de México.

Por las consideraciones anteriores, el marco muestral se integró con empresas medianas o grandes que hayan ganado o participado exitosamente en los concursos de premios a la calidad estatales o nacionales, con un listado proporcionado por CAINTRA (84 empresas –medianas y grandes- con sistemas ISO9000) y con el directorio de la organización editorial EXPANSION (2003) (180 empresas pertenecientes a grupos industriales grandes) y que además declaren que cuentan con algún sistema de calidad. Boutler (2002), Brey (1999), Brue (2002), Caine (1996).

### 5.5.2 *Criterios de inclusión y tamaño de muestra*

Tomando en cuenta las consideraciones del inciso anterior sobre población y marco muestral, los criterios para incluir una empresa en la muestra fueron: que sea una empresa con más de 100 empleados, que opere con una gestión dentro de una cultura de calidad, que tenga un liderazgo orientado al mejoramiento continuo enfocado al cliente y que por lo tanto tenga ya implementado cualquier sistema caracterizado por este enfoque de gestión, tales como TQM, KAIZEN, ISO9000:2000, Organización Horizontal o cumplimiento con criterios de Premios a la Calidad.

En cuanto a consideraciones sobre el tamaño de muestra, en el enfoque de covarianza planeado originalmente en la presente investigación, teníamos lo siguiente.

Hair (1999) afirma que –aunque el tamaño de la muestra impactará la significancia estadística y el índice de bondad del ajuste- no existe una regla única para determinar tal tamaño de muestra para un modelo de ecuaciones estructurales. No obstante Hair recomienda tamaños de muestra que se ubican generalmente entre 100 y 200 unidades muestrales. Este tamaño depende de:

- a) Aseguramiento del error de especificación.
- b) El número de covarianzas y correlaciones de la matriz de entrada.
- c) Otra regla es que haya de 5 a 10 encuestas por cada parámetro a estimar.
- d) Incumplimiento de la normalidad. Si los datos de entrada no son normales, el múltiplo anterior por parámetro a estimar se eleva a 15.

Dado que en el modelo propuesto inicial se estaba contemplando la estimación de 18 parámetros (Valores Beta) el tamaño de la muestra apropiada se situaba, siguiendo la regla c, en el rango de 90 a 180 encuestas. Al no cumplirse con el supuesto de normalidad este enfoque hubiera demandado un tamaño de muestra de 270 encuestas.

Como se mencionó en el apartado de técnicas de modelación, una ventaja del PLS sobre el análisis de covarianza, adicional a la de no tener que ajustarse al requisito de normalidad en las variables, es que demanda tamaños de muestra menores. Como se verá más adelante, en nuestro caso el tamaño mínimo de la muestra resultó ser 40 elementos (empresas). Tamaños similares han requerido estudios recientes, por

ejemplo el de Hwang (2004), en el que con una muestra de 47 elementos (31 para Japón y 16 para E.E.U.U.) analiza satisfactoriamente mediante PLS-Graph los factores a nivel individual que intervienen en la adopción de sistemas ERP.

Para determinar el tamaño de muestra, debido a que el PLS-GRAPH utiliza precisamente un procedimiento estadístico de estimación parcial en el que en cada etapa solo una parte del modelo se ve involucrado, como afirma el profesor Chin (1998b, p. 311), el investigador necesita identificar solo la parte del modelo que requiere de la regresión estadística más grande en términos de variables implicadas.

Por lo general el investigador debe de observar su diagrama de flechas y comparar cuál de las dos siguientes mediciones es la más grande:

a) El bloque con el mayor número de indicadores formativos (En el caso de indicadores reflexivos, esta medición “a)” es igual a 1 ya que se aplican solo regresiones simples) ó

b) La variable latente dependiente con el mayor número de VLS independientes que la impacten (esto, es la ecuación estructural más grande en término de variables independientes).

Una regla heurística para determinar el tamaño de muestra cuando se tienen solo indicadores reflexivos, según el profesor Chin, es que el número de encuestas recomendado sea 10 veces el número de variable independientes encontradas en la medición “b” del párrafo anterior.

Observando nuestro modelo (**fig. 5**), la variable latente a la que más variables independientes llegan, es la variable *Desarrollo del Recurso Humano* a la que llegan 4 variables independientes: *Participación del recurso humano*, *Educación en calidad de RH*, *Compensación con enfoque de calidad*, y *Enfoque a procesos*. También en *Calidad del producto* llegan 4 variables independientes. Por tanto, el tamaño mínimo de muestra sugerida es 40.

Dado que en una versión original del modelo el número máximo de variables que llegaban eran 5, se tomó como meta integrar una muestra de 50 empresas. (Considérese simplemente que el *liderazgo* impactara directamente al *Desarrollo del RH*, y no a través de la *Participación del RH* y de la *Educación en Calidad*, y tendríamos 5 variables llegando a *Desarrollo del RH*).

### 5.5.3 *Validez y confiabilidad.*

La validez del instrumento se deriva de investigaciones anteriores, de una consideración cuidadosa de lo reportado en la literatura tanto conceptual como empírica y de la experiencia y creatividad del investigador para que no quede fuera alguna consideración importante. La validez también se robustece al tomar en cuenta las opiniones de los participantes en la prueba y estudio piloto del cuestionario.

En este sentido, a sugerencia del Ing. Xavier Lozano, Director del CPM: Centro de Productividad de Monterrey, se hizo un contraste de todas las variables del modelo y del cuestionario con los criterios del Premio Nuevo León a la Calidad (PNC, 1999), habiéndose verificado que el cuestionario tiene una plena cobertura de los criterios del premio.

También, como ejercicio de verificación de la cobertura del cuestionario, éste se llenó con información de cuatro empresas ganadoras del Premio Nacional de Calidad, con el apoyo de cuatro evaluadores. A la conclusión que llegamos, es que el cuestionario efectivamente cubre toda la información reportada. También, como valoración previa del cuestionario, fue llenado por tres personas que ocupan puestos relacionados con la gestión de calidad.

### 5.5.4 *Prueba y estudio piloto.*

El cuestionario presentado en el apéndice, se puso a prueba llenándolo 7 personas de nivel gerencial o directivos que trabajan o han trabajado en empresas que han implantado enfoques de calidad. Uno de ellos opinó que era demasiado largo, otra persona opinó que para facilitar el llenado en vez de ser en forma impresa, debería ser

en forma electrónica, ya que las personas que trabajan en la industria están acostumbradas a llenar todo en base a menús electrónicos pre-programados.

A partir de los comentarios anteriores, se creó la versión electrónica (MS-EXCEL) del cuestionario. En pruebas posteriores se encontró que las personas que lo llenaron se tardaron alrededor de 50 minutos. Se aprovechó esta versión para que automáticamente se cuente con una auto-evaluación y se pueda observar en forma gráfica los niveles de implementación de los distintos FCE e indicadores de desempeño. (Esta evaluación se anexa en apéndices)

## 5.6 Procedimientos y resultados en recolección de datos.

A principios de septiembre del 2003 se estableció el primer contacto con CAINTRA y con el Centro de Productividad de Monterrey, para solicitar su apoyo en la validación del proyecto y en la recolección. Se elaboró carta de solicitud y se les entregó el 17 de septiembre. (Se anexa). El 1-oct-2003 se presentó el protocolo completo en CAINTRA a Ing. Xavier Lozano, Presidente del Centro de Productividad de Monterrey, al CP Enrique Castro, Director Institucional de CAINTRA y al Lic. Jorge Macías, coordinador en CAINTRA.

A solicitud de ellos les expuse con todo detalle el protocolo de esta investigación, habiendo tenido buena acogida el proyecto y expresando varias sugerencias el Ing. Xavier Lozano: Revisar el apartado de Planeación estratégica ya que en la actualidad debe de incluir muy bien la calidad y el desarrollo de nuevos productos; igualmente crítico se consideró el apartado de información y análisis. También sugirió el contraste del cuestionario con los criterios del Premio Nuevo León a la calidad, lo cual se llevó a cabo y se reportó anteriormente en el apartado *Validez y confiabilidad del instrumento*.

Se les solicitó también a CAINTRA además de una carta de apoyo –en la que se invitara a los asociados que cuenten con algún sistema de calidad a participar-, un listado de empresas con sistemas de gestión de calidad. Este listado me lo entregaron el

10 de noviembre (pidiéndome que guardara la confidencialidad del mismo). La carta de apoyo quedó pendiente, habiéndose conseguido el 2 de diciembre. Del 10 al 11 de noviembre se realizó en XV Congreso Internacional de Calidad. En este congreso se aprovechó la oportunidad de entregar 63 diskettes a participantes potenciales, conteniendo los antecedentes e indicaciones de la investigación y el cuestionario.

Se hicieron 84 llamadas telefónicas para actualizar el listado recibido de CAINTRA con nombres de ejecutivos y otros detalles de las empresas.

Se enviaron además, 186 cartas personalizadas conteniendo un diskette, a empresas manufactureras del Directorio de Expansión: “Las 500 empresas más importantes de México” (EXPANSION, 2003).

Envié además 31 invitaciones por carta con sus respectivos diskettes a empresas ganadoras del Premio Nacional de Calidad. Los organizadores de este premio me indicaron que el listado completo de los participantes en ese concurso era confidencial y no estaba disponible, habiendo conseguido a través de internet solo el listado de los ganadores.

El 4 de diciembre solicité carta constancia al Director del Programa de Doctorado, Dr. José N. Barragán, habiéndomela entregado al día siguiente, para integrar el paquete inicial a distribuir en el Área Metropolitana de Monterrey (84 encuestas).

Desde el mes de diciembre del 2003 y durante la mayor parte del año 2004, además de investigar sobre estrategias para el análisis de datos, se llevó a cabo vía internet, correo tradicional y fax, la recolección de datos en el resto de la república.

En la fase inicial de recolección de datos, junto con la invitación a participar, el cuestionario en formato electrónico (diskette o internet) y la carta de apoyo correspondiente, se anexaba por correo normal o electrónico solamente el modelo gráfico que aparece en el anexo “Promoción de la participación de empresas en el

estudio como “*Fig. 1. Modelo de Gestión bajo una cultura de calidad*”, prometiendo -a los que participaran- hacerles llegar esta modelo gráfico con los resultados de su empresa, lo cual se cumplió vía internet.

En las fases finales, cuando ya se contaba con mas información estadística, se les anexaba todos los reportes que se presentan en ese anexo de “Promoción de la participación de empresas en el estudio.

### Recapitulación.

En este *Capítulo 5 Métodos de investigación* se expuso todo lo concerniente al diseño y tipo de investigación y se planteó el modelo econométrico, explicándose que la técnica de modelación es en base a ecuaciones estructurales solucionadas con el software llamado PLS-GRAPH. Se explicó lo concerniente a población y muestra determinándose que el tamaño mínimo recomendable resultó ser 40 elementos muestrales.

Con el fin de contar con datos para poner a prueba el modelo se desarrolló un el instrumento de recolección: un cuestionario que consta de 12 apartados dedicados a los FCE con un total de 87 declaraciones tipo Likert y cinco indicadores de desempeño formados de un total de 32 variables. De este cuestionario se cuenta con dos versiones equivalentes: un en forma impresa y otra en formato electrónico de EXCEL. Se explicó también cómo se llevó a cabo la recolección de datos, habiéndose recibido 56 cuestionarios llenos, de los cuales 50 cumplieron con los criterios de inclusión, por lo que “n” o tamaño de muestral final fue de 50 empresas, aunque el tamaño mínimo recomendado por la metodología resultaba de  $n = 40$  empresas, como se explicó en los apartados correspondiente a *criterios de inclusión y tamaño de muestra*.

## 6 Capítulo 6. ANÁLISIS DE RESULTADOS.

### Introducción al capítulo.

El análisis de datos consta de tres etapas. En la primera etapa se presenta una caracterización del grupo de empresas participantes; realizada mediante el uso del SPSS, y las características básicas de la gestión de calidad de este grupo de empresas participantes. Para la obtención de las siguientes dos etapas se recurre al uso del PLS-Graph, cuya utilización se explica en el apartado *Modelo Económico: Alimentación de Ecuaciones y Datos* .

Este paquete produce dos tipos de modelos, *-que conforman las etapas dos y tres de este Cap.6: Análisis de Resultados-* uno es el modelo de medición (*outer model*) y el otro es el modelo de estructuración (*inner model*).

El investigador ofrece una disculpa de antemano por el uso constante de nomenclatura y abreviaturas en inglés, lo cual es debido a que el paquete PLS-GRAPH genera los reportes solo con leyendas en inglés, por lo que el análisis de resultados se hará usando simultáneamente esos indicadores tanto en inglés como en español.

La segunda etapa (*outer model*) es la referente a la estimación de la confiabilidad del instrumento de medición. La tercera (*inner model*) que es propiamente la referente al modelo econométrico, se forma de los apartados de estimación y pruebas de hipótesis estadísticas de las relaciones estructurales del modelo, así como, de la estimación de la confiabilidad de todo el modelo.

Después de presentar la primera etapa de caracterización de empresas y antes de las etapas de obtención y análisis de datos conviene explicar en un apartado intermedio cómo es que se alimentan los datos y las ecuaciones.

Con el presente análisis de datos se está cumpliendo con la validación estadística a que hace referencia el objetivo número 3: *“Realizar una investigación de campo para validar estadísticamente las interrelaciones hipotéticas planteadas en el*

*modelo conceptual y especificadas en un modelo integral, con las interrelaciones empíricas de los factores críticos de éxito y las variables de desempeño”*,

En base a los resultados del párrafo anterior, podremos pasar luego al último de los objetivos propuestos al inicio de este proyecto, que es el de aprovechar la cuantificación del modelo y sus interrelaciones validadas estadísticamente para utilizarlo en comparaciones referenciales de las implementaciones de gestión de calidad en México.

## 6.1 Caracterización de empresas participantes.

Las empresas que respondieron enviando sus datos fueron 56 y se presenta en Tabla 1. De estas 56 empresas, 50 integraron la muestra que representa a un grupo de empresas de la industria manufacturera mexicana que cumple con un requisito muy especial: que operan con una Gestión de Cultura de Calidad. Después de explicarles a los gerentes con participación potencial en esta investigación, que por Cultura de Calidad se entiende cualquier enfoque de gestión que tenga como prioridades el enfoque al cliente y el mejoramiento continuo con cualquiera de los sistemas que se mencionan en seguida, las siguientes características se derivan de lo que contestaron en relación a : "Favor de anotar primeramente el o los enfoques de Gestión de Calidad (TQM, ISO9000:2000, Kaizen, 6 sigma etc. ) que considere Ud. que está(n) presentes en su organización”.::

Estas características de las empresas participantes son:

a) Todas las 50 empresas tienen al menos un enfoque de Gestión de Calidad (ISO9000 :2000, TQM, etc.)

b El 92% tienen implantado el ISO9000-versión 2000, el resto estaban en el proceso de implantarlo.

c) El 74% tienen un sistema adicional al ISO-9000:2000 habiéndose mencionado entre otros, KAIZEN, 6 SIGMA y TQM.

d) El 36 % han ganado algún premio de calidad (estatal, regional o nacional)

En relación a la representatividad geográfica de la gestión de calidad del país, aunque la distribución de los premios no es el único criterio, cabe mencionar que la distribución de estos en dos grandes regiones Norte( Baja California, Sonora, Chihuahua, Coahuila, Nuevo León y Tamaulipas) ha sido de 52% y el 48% restante ha sido para los estados de Jalisco, Estado de México, Guanajuato, DF, Puebla, Querétaro, Aguascalientes, Tlaxcala, Veracruz y Yucatán (Período 1990-2003) En la presente investigación el 68% de los participantes son de la región norte y el 32% corresponde a los estados restantes, en parte porque muchos grupos manufactureros de vanguardia tienen su oficina central en Monterrey.

Las 50 empresas que integran la muestra pertenecen a giros muy diversos. Esta variedad se pone de manifiesto al clasificar a las empresas participantes según la sectorización de INEGI y observarlo gráficamente en la **Figura 8**.

Tabla 1 Empresas que respondieron la encuesta. (Secuencia alfabética)

1-Akra Fibras Sintéticas	20-Franklin eléctricos	39-Parker control de flujos
2-Bradford Empaq .Cartón	21-FRISA anillo forjado	40-Pegali pegamentos
3-Café solub. VERACRUZ	22-Galvak lam. galvanizad	41-Pemex refinación
4-Camesa Cable acero	23-Gates bandas auto	42-Plantronics auric. telef.
5-Caterpillar maquin pesada	24-General Electric	43-Pluriser Hielo
6- Cementos CHIHUAHUA	25-GIR automotriz	44- Siemens automotriz
7-CEMEX prod. de concreto	26-Hylsa Varilla PUEBLA	45-Sisamex frenos autom.
8- CEMEX empaque DF	27-Ideal STD prod baños	46-Spirax control fluido
9- Cerveza Guadalajara FEM	28-IMSA lámina acero	47-Teckchim químicos
10-CFE Elect GOLFO NTE.	29-INOAC envase plástico	48-Tempel acero lamina.
11-Clarion autoestéreos	30-JohnDeere tractores	49-Tubacero
12- CocaCola Valle México	31-Kapler prod. industria	50-Ultrapura agua
13-CoFlex Conectores	32-Key quim. recubrim.	51-V W-automotriz PUEBL
14-Copamex Empaq cartón	33-LALA empaque	52-VENDO refrigeradores
15-DeAcero alambre	34-LALA lácteos	53- Viakable coaxial
16-Dupek Fibras químicas	35-Lithonia luminarias	54- Villacero alimentos
17-Extrumex Tubería plástic	36-Lubral-Gohner aceites	55- VITROcrisa art. cocina
18-FAMOSAS latas	37-Metalsa automotriz	56-VITROfibras vidrio auto
19- FEMSA cerveza MTY	38-Nissan automóviles	

Fuente: Investigación doctoral de campo de Lic. Juan Rositas-Martínez.

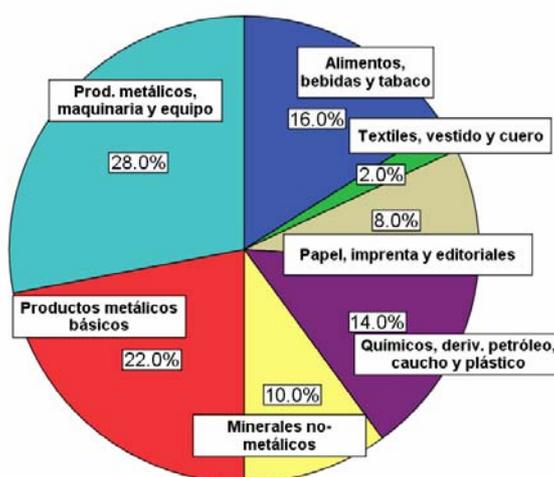


Figura 8 Distribución de empresas muestra según sectorización INEGI.

Fuente: Elaboración del Lic. Juan Rositas-M en base a investigación de campo.

La mayoría de las empresas participantes (54%) se caracterizan por tener plantillas de trabajadores en el rango de los 100 a 500 trabajadores. Si seguimos acumulando los casos, las empresas que contratan hasta un máximo de 1,000 trabajadores representan el 70% de la muestra. Esto es, solamente el 30% se trata de plantas con más de 1,000 trabajadores. (Fig.9 )

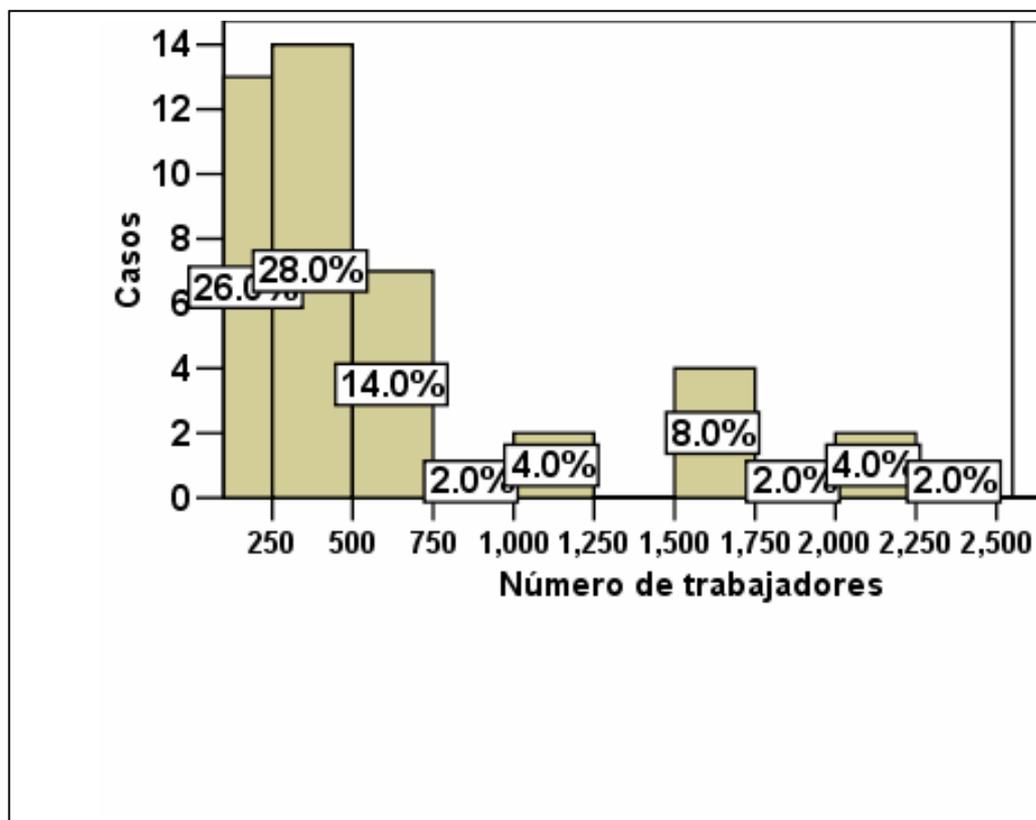


Figura 9 Dimensión empresas participantes según empleo.

Fuente: Elaboración del Lic. Juan Rositas-M mediante SPSS en base a investigación doctoral de campo.

Otra característica importante de las empresas participantes, es su alto volumen de ventas y su alto liderazgo en el mercado. El 68% de las empresas declaran vender entre \$500 millones y \$ 5,000 millones anuales (Fig. 10), y además 44 de las 50 empresas de la muestra declaran ser líderes en su producto principal. Como se deriva de la **figura 11**, si acumulamos las primeras dos barras, el 27% de las empresas dominan cuando mucho el 30% de sus mercados, pero el porcentaje restante, o sea 73% de esas 44 empresas podríamos considerarlas francamente líderes ya que dominan más del 30% del mercado de su producto principal.

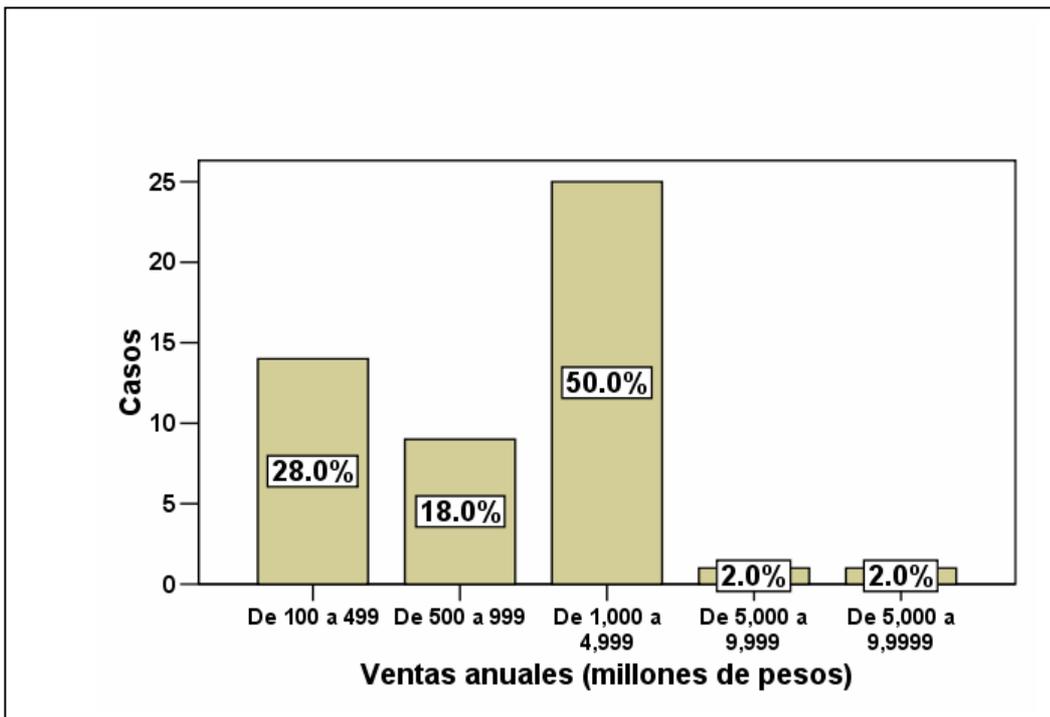


Figura 10 Volúmenes de ventas de empresas participantes.

Fuente: Elaboración del Lic. Juan Rositas-M. mediante SPSS con datos de campo.

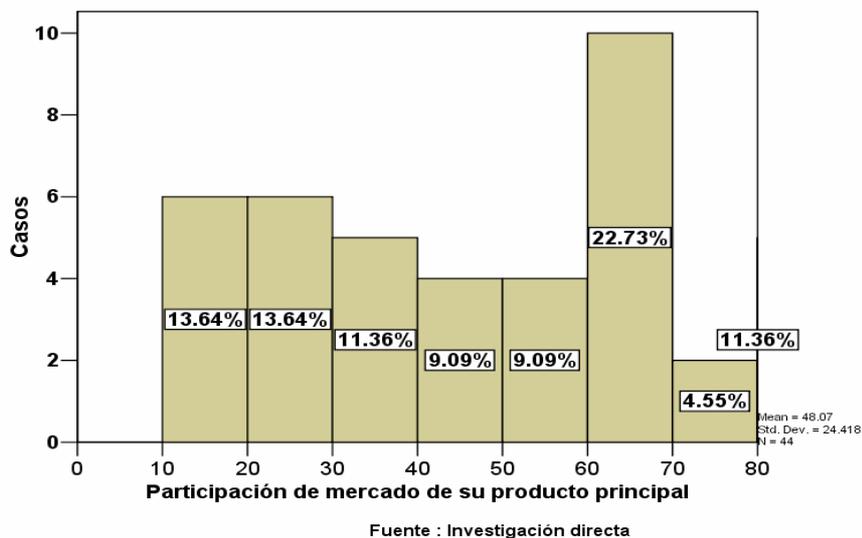


Figura 11 Liderazgo en mercado de su producto principal

Fuente: Elaboración del Lic. Juan Rositas-M. mediante SPSS con datos de campo.

Otra característica distintiva de la mayoría de las empresas participantes en su orientación exportadora . Solamente el 26% de la muestra no exporta. Acumulando las dos últimas barras nos damos cuenta que el 58% de las empresas exporta al menos 14% de su producción. **(Fig. 12).**

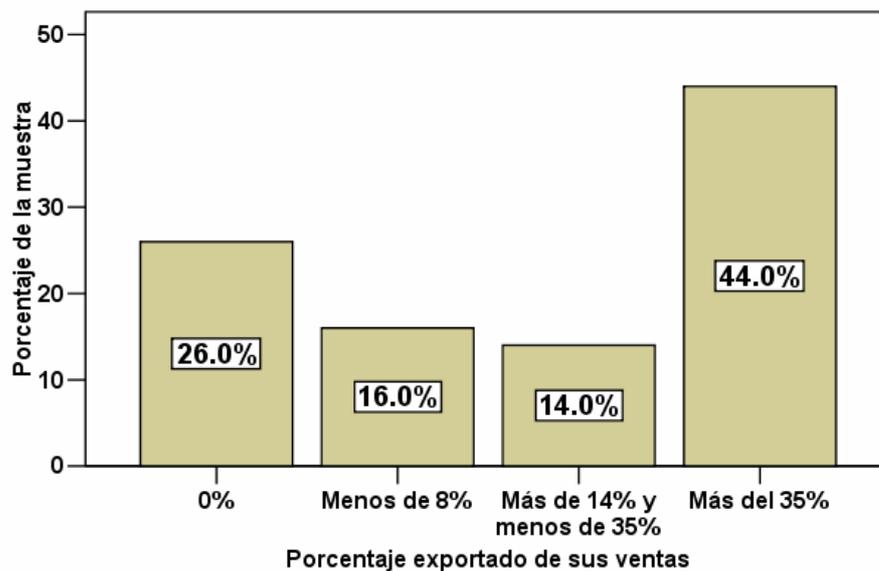


Figura 12 Orientación exportadora de las empresas participantes.

Fuente: Elaboración del Lic. Juan Rositas-M. mediante SPSS con datos de campo.

## 6.2 Características de la Gestión de Calidad de la muestra.

En forma resumida los resultados de la Gestión de Calidad en la industria manufacturera se presentan en la **Figura 13**. Aquí podemos observar que en una escala evaluativa del 0 al 100, el promedio de los indicadores de desempeño se sitúa en el 89.3 que podemos considerar como un buen desempeño para esa muestra de 50 empresas, mientras que el promedio de los factores críticos de éxito se sitúa en el 90.2, tendiente a un nivel de implementación como abundante o muy bueno. Decimos tendiente porque

un nivel francamente muy bueno o abundante se situaría alrededor en el punto medio del rango 90 – 99 o sea 95.

Los indicadores que sobresalen en cuanto a desempeño son la Calidad del producto (93.4 muy bueno) y el Desarrollo del RH (90.8 tendiente a muy bueno), siguiéndole en orden decreciente la satisfacción al cliente (88.8 bueno), Resultados financieros (87.6 Bueno), Impacto en medio ambiente y social (86.1 bueno).

En cuanto a factores críticos de éxito, sobresalen el 10-Documentación sistema de calidad (93.7 muy bueno), debido a la predominancia del ISO900:2000 y a otros sistemas de calidad, siguiéndole en orden de importancia el 2-Liderazgo para la calidad, 6- Enfoque al cliente y 8-Enfoque a procesos, los tres coincidentemente con niveles de 93.1 o Muy buen nivel de implementación. El factor 11-Información y Análisis también presenta un nivel muy bueno con 92.1;

Con niveles de implementación considerable o bueno se presentan el 4-Educación RH en calidad (90.4), 3-Participación del RH (88.9), 7-Diseño del producto (88.3), 9-Relación con proveedores (88.2) , 12-Promoción ecológica o social (85.2) y 5-Compensaciones con enfoque calidad (83.7). Llama la atención el bajo nivel de estos dos últimos factores.

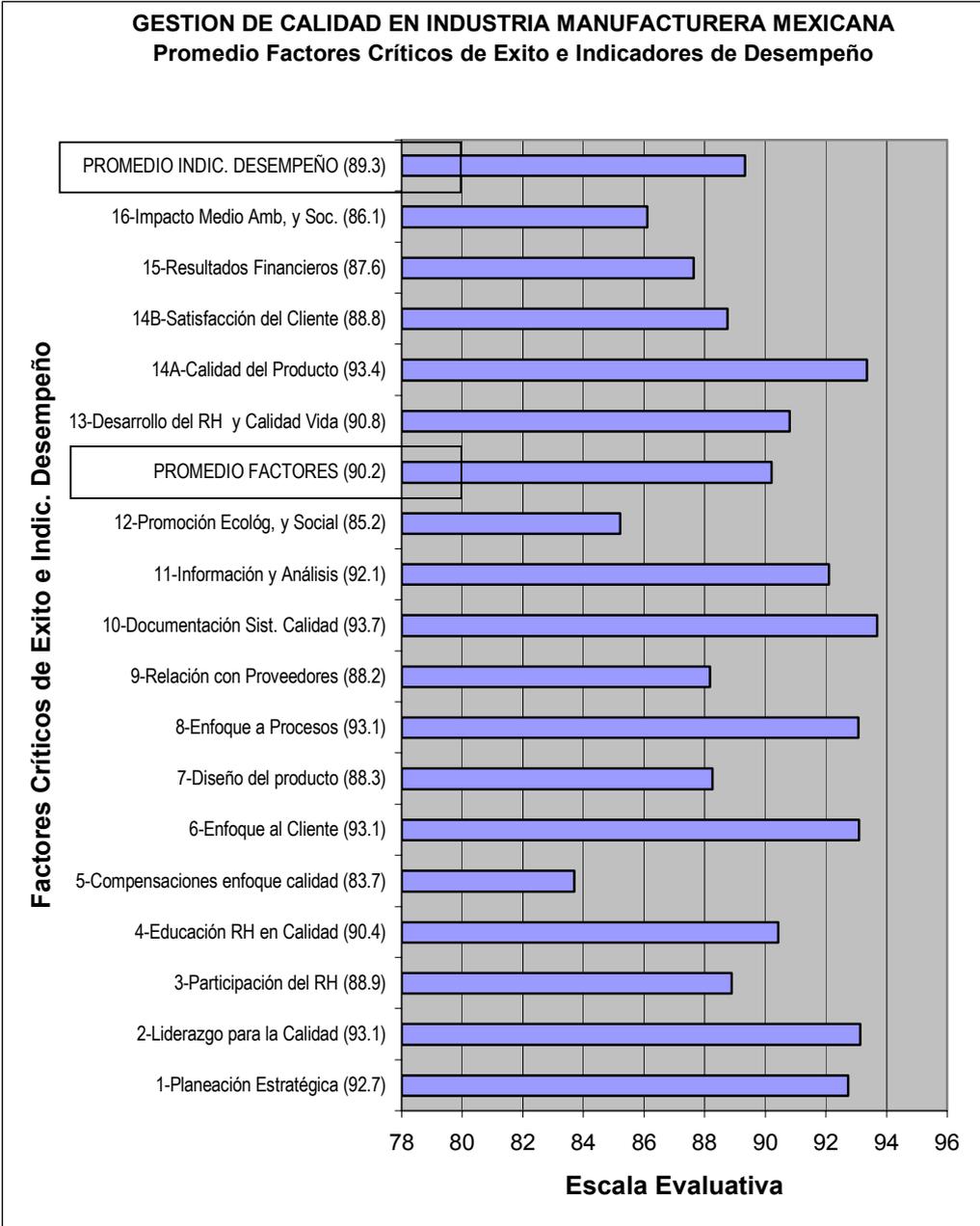
Los resultados arriba citados en cuanto a niveles de los factores críticos de éxito e indicadores de desempeño, validan o corroboran la respuesta afirmativa de los participantes a la pregunta fundamental y prerrequisito para contestar el cuestionario : *¿Considera Usted que su empresa opera con GESTION DENTRO DE UNA CULTURA DE CALIDAD?*.

El grado de impacto en el desempeño de todos estos factores se analiza más adelante.

Aunque podemos adelantar el estimado de la relación beneficio/costo por estar operando con Gestión de Calidad, derivado de la pregunta 15.8. De un total de 41

empresas que contestaron esta pregunta se encontró un estimado promedio de 2.4; esto es que por cada peso adicional que se invierten en este tipo de gestión se obtiene un beneficio adicional de \$1.40.

Otros hallazgos interesantes en cuanto a la implementación de la gestión de calidad, fue que como respuesta a la pregunta 15.9 relativa al tiempo que se llevó la implementación del sistema para obtener resultados satisfactorios fue de 23.6 meses en promedio, reportándose una disminución en los niveles organizacionales promedio de 6.1 a 4.8; en números redondos de 6 a 5.



Escala de Nivel de Implementación y Desempeño	
100	Completo o Excelente
90 - 99	Muy bueno o Abundante
80 - 89	Bueno o Considerable
70 - 79	Apenas aceptable
60 - 69	Bajo o Apenas inicia
51 - 59	Muy bajo o Casi inexistente
0 - 50	Ausente o Pésimo

Figura 13 Gestión de Calidad en Industria Manufacturera Mexicana.

Fuente: Elaboración del Lic. Juan Rositas-M. mediante MS-EXCEL con datos de investigación doctoral de campo.

### 6.3 Modelo Econométrico: Alimentación de Datos y Ecuaciones..

Como se mencionó en el Capítulo 5 sobre Métodos de Investigación, el paquete seleccionado para encontrar el grado de impacto en las interrelaciones del modelo fue el PLS-GRAPH. V3.0 (Chin, 2001). En tal capítulo se explicó como funciona internamente el software. En este apartado explico como se alimentan los datos y las ecuaciones o interrelaciones.

#### 6.3.1 Alimentación de datos e identificación de variables.

La alimentación de datos se hace enlazando un archivo preparado en MS-Word. El primer registro del archivo consiste en una línea de títulos. El primer título REG hace referencia a identificación del registro en cada una de las líneas siguientes; los siguientes títulos hacen referencia a la identificación de las variables mediante abreviaturas de las que el paquete tomará solo los primeros 8 caracteres.

Así por ejemplo, el significado de los siguientes registros del archivo es:

REG	PE1_Visión	PE2_VisMotivCalidad	PE3_Misión	.....	.....
1	100	90	100		
2	90	95	90		
..	.....				
50	85	90	95		

REG es el número de registro o número de empresa participante, PE1\_Visión se refiere a los valores consignados en el cuestionario en el apartado 1 Planeación Estratégica ítem 1.1 *Nuestra organización tiene escrita una clara VISION de largo plazo*, PE2\_VisMotivCalidad se refiere a 1.2 *Nuestra VISION motiva con efectividad el compromiso de los empleados con la gestión de calidad etc.*

#### 6.3.2 Alimentación de Ecuaciones.

La alimentación de ecuaciones se hace diagramando mediante círculos y flechas en la pantalla de la computadora las relaciones entre las variables latentes o constructos

del modelo conceptual (o del correspondiente modelo de investigación presentados en Cap. 4. Modelo Integral de Investigación) y en 5.3 Planteamiento econométrico del modelo propuesto) y asignando también mediante flechas los indicadores o variables que forman cada constructo.

La forma en que queda esta diagramación se presenta en **Fig.14** Diagrama del modelo alimentado al PLS-GRAPH. Opcionalmente pueden mostrarse todas las variables o ítems que forman cada constructo. Una vez alimentado el modelo completo puede ejecutarse y obtener reportes de resultados detallados, los cuales se interpretan y se analizan más adelante.

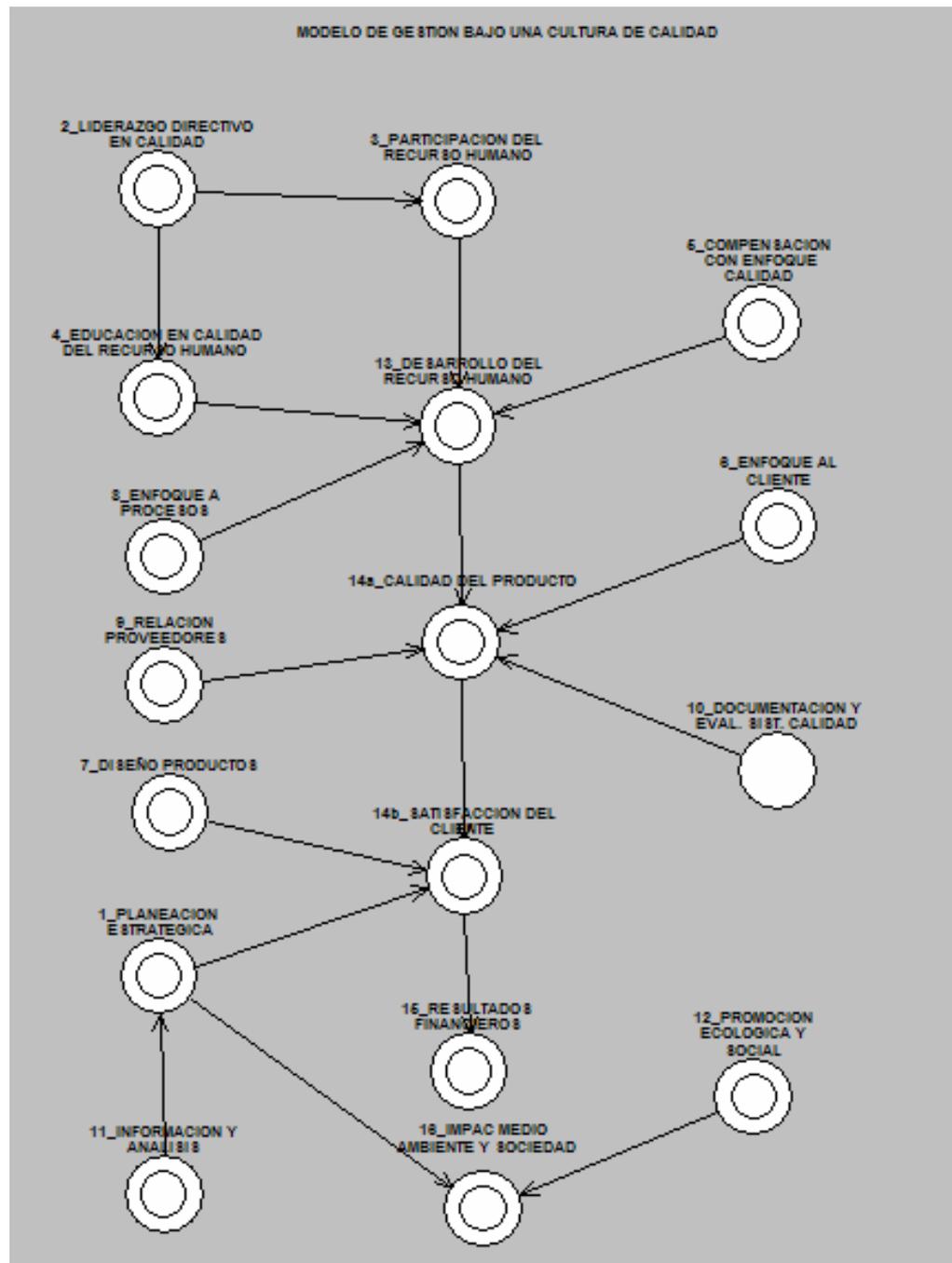


Figura 14 Diagrama del modelo alimentado al PLS-graph.

Fuente: Elaboración del Lic. Juan Rositas-M. mediante PLS-Graph .

## 6.4 Análisis de Resultados del Modelo de Medición.

Con el modelo de medición identificado en Inglés como *Outer Model* se valora la efectividad del diseño, validez y confiabilidad del cuestionario.

### 6.4.1 Indicadores seleccionados para cada variable

Los indicadores que quedaron finalmente formando cada constructo (cada uno de los grandes apartados del cuestionario) se muestra en la **Tabla 2** . En seguida explico la manera de interpretar esta Tabla. Cada constructo lleva un número, un guión bajo y una abreviatura mnemónica. Por restricciones del PLS-GRAPH el total de caracteres no puede exceder de 8. El número corresponde al número de constructo en el cuestionario, la abreviatura corresponde a ese constructo. Así por ejemplo, *4-EDUC* es el constructo que hace referencia al *apartado 4* del cuestionario y que corresponde a *EDUCACION EMPLEADOS*. La palabra *outward* hace referencia a que los constructos se especificaron como reflexivos.

En cuanto a la identificación de cada variable o indicador, esto se hace mediante el mnemónico del constructo seguido del número de variable (ó pregunta) en el cuestionario más un mnemónico que escuetamente hace referencia al contenido de la pregunta y que aparece en los casos en que lo permitió el formato de 8 caracteres. Atendiendo a esta codificación se puede correlacionar los resultados de esta tabla con el significado y descripción detallada de cada ítem en el cuestionario aplicado, que se anexa en *Apéndices*. Así por ejemplo, el indicador *EDI\_Recu* corresponde al primer ítem del apartado 4 del cuestionario relativo a *Educación a Empleados en Calidad*, que dice: “4.1. Nuestra empresa dedica recursos suficientes para la educación y el entrenamiento de sus empleados”.

Además de la columna identificada como *variable*, las columnas que son relevantes para nuestro análisis son *loading (carga)* y *communality (comunalidad)*.

La columna *weight o ponderación* tiene relevancia cuando se trata de variables *formativas*, que no es nuestro caso y el papel de éstas ya se explicó en la metodología.

En un primer término, este modelo externo nos permite valorar la importancia que tienen los indicadores que forman cada variable latente. Esto se hace revisando el valor de la segunda columna, *loading* o cargas. **(Ver Tabla 2 y 3 cont.)**. Estas cargas deben ser al menos 0.60, e idealmente mayores a 0.70 (Chin, 1998a, p. 7). Estas cargas se elevan al cuadrado para obtener los valores de la columna de *comunalidad*.

El valor de la *comunalidad* de un indicador debe ser por lo tanto, al menos 0.36, e idealmente 0.49, significando esto que el indicador está asociado con un 49% mínimo de la variabilidad del constructo o variable latente.

De acuerdo a Chin 1998b, p. 325, la regla de que la carga sea al menos de 0.60 no debe ser tan rígida, ya que pueden aceptarse indicadores con cargas de 0.50 si existen otros indicadores en el bloque que sirvan de comparación.

Tabla 2 Modelo de Medición: (Outer Model). Constructos Parte I

Variable	Weight	Loading	Location	ResidVar	Communal	Redundan
4_EDUCAC outward						
ED1_Recu	0.2224	0.8409	0.0000	0.2928	0.7072	0.3468
ED6_Curs	0.2205	0.8638	0.0000	0.2539	0.7461	0.3658
ED7_Curs	0.1946	0.7261	0.0000	0.4728	0.5272	0.2585
ED4_EdHC	0.2123	0.8025	0.0000	0.3560	0.6440	0.3158
ED5_UsoH	0.2076	0.7620	0.0000	0.4193	0.5807	0.2847
ED8_EdVa	0.1854	0.8233	0.0000	0.3222	0.6778	0.3324
3_PARTIC outward						
PART1_Eq	0.3313	0.7899	0.0000	0.3761	0.6239	0.3649
PART2_Eq	0.3836	0.9074	0.0000	0.1767	0.8233	0.4816
PART3_In	0.4668	0.8360	0.0000	0.3012	0.6988	0.4087
2_LIDERA outward						
LID1_Act	0.1929	0.8590	0.0000	0.2622	0.7378	0.0000
LID2_Con	0.1949	0.8905	0.0000	0.2071	0.7929	0.0000
LID3_Mot	0.2080	0.9262	0.0000	0.1421	0.8579	0.0000
LID4_Fac	0.2169	0.9083	0.0000	0.1750	0.8250	0.0000
LID6_Imp	0.1859	0.8560	0.0000	0.2672	0.7328	0.0000
LID7_Pri	0.1575	0.7108	0.0000	0.4948	0.5052	0.0000
13_DESAR outward						
DRH1_Viv	0.2159	0.8426	0.0000	0.2901	0.7099	0.4900
DRH2_Con	0.2199	0.8131	0.0000	0.3389	0.6611	0.4563
DRH3_Con	0.2511	0.9070	0.0000	0.1773	0.8227	0.5678
DRH4_Bue	0.2574	0.8911	0.0000	0.2060	0.7940	0.5480
DRH5_Bue	0.2231	0.8164	0.0000	0.3335	0.6665	0.4600
14a_CALI outward						
CAL1_Des	0.3137	0.8742	0.0000	0.2358	0.7642	0.4743
CAL2_Con	0.3368	0.8188	0.0000	0.3295	0.6705	0.4161
CAL3_Con	0.3315	0.8715	0.0000	0.2405	0.7595	0.4713
CAL4_Dur	0.2597	0.6203	0.0000	0.6152	0.3848	0.2388
6_ENF CL outward						
EnfCL1_L	0.3052	0.6924	0.0000	0.5205	0.4795	0.0000
EnfCL2_I	0.3734	0.8352	0.0000	0.3024	0.6976	0.0000
EnfCL4_E	0.2595	0.5791	0.0000	0.6646	0.3354	0.0000
EnfCL5_I	0.4349	0.7508	0.0000	0.4363	0.5637	0.0000
14b_SATI outward						
SATCL5_C	0.3285	0.7543	0.0000	0.4311	0.5689	0.3322
SATCL7_E	0.2943	0.8342	0.0000	0.3040	0.6960	0.4063
SATCL8_S	0.3110	0.8358	0.0000	0.3014	0.6986	0.4078
CAL5_Tas	0.3412	0.7234	0.0000	0.4768	0.5232	0.3055
15_RESUL outward						
RFIN2_Co	0.5776	0.9023	0.0000	0.1859	0.8141	0.3019
RFIN3_Co	0.5397	0.8872	0.0000	0.2129	0.7871	0.2919

Fuente: Tabla generada mediante PLS-Graph con datos de investigación doctoral de campo de Lic. Juan Rositas-Martínez.

Tabla 3 Modelo de Medición: (Outer Model) Constructos Parte II.

Variable	Weight	Loading	Location	ResidVar	Communal	Redundan
1_PLANEA outward						
PE2_VisM	0.3721	0.7899	0.0000	0.3760	0.6240	0.2647
PE4_Conono	0.3333	0.7290	0.0000	0.4686	0.5314	0.2254
PE8_Plan	0.3215	0.7086	0.0000	0.4979	0.5021	0.2130
PE10_Com	0.3495	0.6733	0.0000	0.5467	0.4533	0.1923
5_COMPEN outward						
COMPEN1_	0.2637	0.8951	0.0000	0.1988	0.8012	0.0000
COMPEN2_	0.2352	0.8231	0.0000	0.3225	0.6775	0.0000
COMPEN3_	0.3268	0.8427	0.0000	0.2899	0.7101	0.0000
COMPEN5_	0.3390	0.8700	0.0000	0.2431	0.7569	0.0000
8_ENF PR outward						
EnProc5_	0.3952	0.9076	0.0000	0.1762	0.8238	0.0000
EnProc6_	0.4092	0.9238	0.0000	0.1466	0.8534	0.0000
EnProc7_	0.3621	0.7272	0.0000	0.4712	0.5288	0.0000
9_REL PR outward						
RelProv2	0.2216	0.6560	0.0000	0.5697	0.4303	0.0000
RelProv3	0.2481	0.7566	0.0000	0.4275	0.5725	0.0000
RelProv4	0.3133	0.8876	0.0000	0.2122	0.7878	0.0000
RelProv5	0.2691	0.9051	0.0000	0.1809	0.8191	0.0000
RelProv6	0.1929	0.7531	0.0000	0.4328	0.5672	0.0000
12_PROMO outward						
PromEc1_	0.2652	0.8969	0.0000	0.1955	0.8045	0.0000
PromEc2_	0.1746	0.8788	0.0000	0.2277	0.7723	0.0000
PromEc3_	0.2748	0.8284	0.0000	0.3137	0.6863	0.0000
PromEc4_	0.2764	0.8192	0.0000	0.3289	0.6711	0.0000
PromEc5_	0.2249	0.6877	0.0000	0.5270	0.4730	0.0000
16_IMPAC outward						
ImpaMed1	0.4794	0.6684	0.0000	0.5532	0.4468	0.1177
ImpaMed2	0.7674	0.8855	0.0000	0.2159	0.7841	0.2066
7_DISE O outward						
DP3_NecC	0.1921	0.7755	0.0000	0.3986	0.6014	0.0000
DP4_VarD	0.2487	0.7937	0.0000	0.3701	0.6299	0.0000
DP5_Rev	0.2533	0.8131	0.0000	0.3388	0.6612	0.0000
DP6_Cost	0.1903	0.6412	0.0000	0.5888	0.4112	0.0000
DP1_ExPr	0.1647	0.6632	0.0000	0.5601	0.4399	0.0000
DP2_ExMe	0.2739	0.7903	0.0000	0.3754	0.6246	0.0000
11_INFOR outward						
InfAn1_C	0.3344	0.8799	0.0000	0.2257	0.7743	0.0000
InfAn2_A	0.2527	0.6345	0.0000	0.5974	0.4026	0.0000
InfAn3_I	0.2894	0.8275	0.0000	0.3152	0.6848	0.0000
InfAn4_M	0.3498	0.8746	0.0000	0.2351	0.7649	0.0000
10_DOCUM outward						
DocSis3_	0.2567	0.8162	0.0000	0.3338	0.6662	0.0000
DocSis4_	0.1866	0.6291	0.0000	0.6042	0.3958	0.0000
DocSis5_	0.1367	0.5279	0.0000	0.7213	0.2787	0.0000
DocSis7_	0.2175	0.8459	0.0000	0.2844	0.7156	0.0000
DocSis8_	0.3109	0.8836	0.0000	0.2193	0.7807	0.0000
DocSis1_	0.1958	0.7264	0.0000	0.4723	0.5277	0.0000

Fuente: Tabla generada mediante PLS-Graph con datos de investigación doctoral de campo del Lic. Juan Rositas-Martínez.

Otra regla práctica, de Falk and Miller, 1992, es la de excluir aquellos indicadores que tengan una carga menor a 0.55, cuidando que haya al menos 3 indicadores por cada variable latente. Esta es una de las razones por las que en el uso del presente método se recomienda incluir en el cuestionario alrededor de 6 o 7 variables por constructo para poder luego seleccionar las mejores.

Como puede observarse de 113 variables que se recogieron en el cuestionario, se incluyeron 73 variables en la formación de los constructos. Se eliminaron aquellas variables cuyas cargas no superaron el criterio del Prof. Chin de una carga mínima o *loading* de 0.50.

Revisando una a una las variables incluidas podemos observar que prácticamente todas las variables incluidas tienen cargas mayores a 0.60, con excepción de *DocSis5* en constructo *10-Docum*. También podemos observar que la gran mayoría de las cargas superan el ideal de Chin del 0.70, y en consecuencia prácticamente todas las variables superan a comunalidad mínima del 0.49 por lo que son un buen reflejo de cada constructo.

En cuanto a la recomendación de que haya al menos tres indicadores por constructo o variable latente, los únicos constructos que no cumplen con este requisito son el 15-RESUL en donde entran solo dos variables relativas a disminución de costos y en 16-IMPAC (sólo 2 variables). En el caso del constructo 15-RESUL, relativo a RESULTADOS FINANCIEROS, se están incluyendo como indicadores, los puntos 15.2 y 15.3 del cuestionario relativo al comportamiento de costos por fallas internas y externas a la empresa. El resto de los indicadores financieros aunque en promedio presentaron comportamientos *entre mejorías ligeras a mejorías considerables* (83 a 88 puntos en la escala 0-100), estadísticamente no reflejaron un constructo o variable latente integrada. No obstante cabe destacar la respuesta a la pregunta 15.8 sobre el estimado de beneficio/costo de la implementación de la gestión con calidad total que en promedio 41 gerentes de la muestra lo situaron en un nivel de *muy bueno de ó 2.4*.

#### 6.4.2 Confiabilidad y validez del modelo de medición

En cuanto a la estimación de la confiabilidad y validez del instrumento de medición, ésta se hace recurriendo a uno de los Reportes del PLS/Graph..( **Ver Tablas 4 a la 6**).

El significado y utilidad de estas tablas las explico en seguida. Cabe aclarar que la interpretación de las abreviaturas de las variables es igual a lo explicado en inciso 6.4.1. relativo a *Tablas 2 y 3*. Estas abreviaturas aparecen incompletas por restricciones propias del paquete que solo maneja identificaciones con 8 caracteres, pero la descripción completa puede consultarse para cada variable correlacionando la abreviatura con la pregunta del cuestionario localizado en el Apéndice 3 como se explicó en inciso 6.4.1. Los valores de la columna identificada como *loading* son los mismos de las tablas 2 y 3. En cuanto a la columna *Mean of sample* hace referencia a la media de una muestra de 100 ciclos de simulación mediante el método *bootstrapping*, y las columnas *standard subsamples error estimate* y *t-statistic* hacen referencia a los valores estadísticos correspondientes a estas simulaciones.

La confiabilidad o consistencia interna para cada bloque de variables se capta mediante el *Índice de Confiabilidad Compuesta o Composite Reliability* desarrollado por Werts, Linn y Jöreskog (1974), que es aplicable a indicadores reflexivos. (Chin, 1998b, p. 300). Este indicador es un indicador equivalente y de interpretación similar al alfa de Cronbach y de acuerdo a Nunnaly (1994) el mínimo recomendado es 0.80.

Como puede observarse en tablas 4 a 6, a excepción de la variable o constructo *16:Impacto en medio ambiente*, todas los indicadores están por encima de 0.80 y una gran mayoría anda alrededor del 0.90 por lo que podemos concluir que la consistencia de los indicadores en cada VL es aceptable o muy buena.

Otro indicador de confiabilidad, aplicable a bloques de *tipo A* o reflexivos, es el que aparece en este reporte como *AVE: Average variance extracted*, creado por Fornell y Larcker (1981). Este indicador mide el porcentaje de varianza que una VL

captura a partir de los indicadores de esa VL en relación a la varianza del error de medición. Cuando todos los indicadores han sido estandarizados, como es el caso de la presente investigación, la AVE viene siendo el promedio de las comunalidades en el bloque. Se recomienda que AVE supere al 0.50, lo cual significa que la VL responde por más del 50% de la varianza de los indicadores que forma esa variable latente. (Chin, 1998b, p. 301).

Como puede observarse en las **Tablas 4 a 6**, todas las variables latentes cumplen con este requisito de que el indicador AVE supere al 0.50, por lo que podemos considerarlas confiables.

En cuanto a la validez de las VL, ésta puede estimarse comparando la raíz cuadrada de las AVE con las correlaciones. Esta raíz cuadrada de las AVE debe superar a cualquier correlación de esta VL con el resto de las variables latentes, indicando con esto que un monto mayor de la varianza de la VL es compartido más con su bloque de indicadores que con cualquier otra VL representada por su correspondiente bloque de indicadores.

Esta comparación se facilita asignando en las diagonales de la matriz de correlaciones presentadas en **Tabla 7**, la raíz cuadrada del *indicador AVE* de la respectiva VL. Lo que se hace es, tomar de las **Tablas 4 a 6** el *AVE* de cada VL. Por ejemplo, al valor  $AVE = 0.647$  correspondiente a 4\_EDUCAC se le saca la raíz cuadrada que es igual a 0.804 y se sustituye en la diagonal de la variable correspondiente 4\_EDUCAC en **Tabla 7** de correlaciones. Como puede observarse este valor de 0.804 supera a cualquier otra correlación con las demás variables en la misma columna, por lo que se considera que tiene validez de discriminación, esto es, que un monto mayor de la varianza de la VL EDUCAC es compartido con su bloque de indicadores que con cualquier otro bloque de indicadores de las demás variables latentes.

Como puede observarse, la gran mayoría de los valores en la diagonal supera a cualquier correlación que guarde la VL con el resto de las variables latentes. La única

excepción es la VL 6\_ENF CLI que tiene un valor de 0.72 que no supera al 0.747 de la VL 13\_Desarrollo del RH ni al 0.736 de la VL 14 a\_CALIDAD.

Por otra parte los valores t-de Student de las **Tablas 4 a 6** que superan a limite crítico de 2.0 pueden ser considerados estadísticamente significativos.

Por todo lo anteriormente reportado en este apartado relativo al modelo de medición, se considera que el cuestionario o instrumento de medición es en general estadísticamente válido y confiable.

Tabla 4 Confiabilidad Instrumento.(Outer Model Loading) Parte I

Outer Model Loadings: (continua )

	Original sample	Mean of subsamples	Standard error	t-Statistic estimate
4_EDUCAC:				
(Composite Reliability = 0.916 , AVE = 0.647 )				
ED1_Recu	0.8409	0.8447	0.0391	21.4919
ED6_Curs	0.8638	0.8713	0.0482	17.9038
ED7_Curs	0.7261	0.7233	0.0848	8.5605
ED4_EdHC	0.8025	0.8205	0.0567	14.1631
ED5_UsOH	0.7620	0.7725	0.0611	12.4807
ED8_EdVa	0.8233	0.8189	0.0584	14.0898
3_PARTIC:				
(Composite Reliability = 0.883 , AVE = 0.715 )				
PART1_Eq	0.7899	0.8441	0.0418	18.9120
PART2_Eq	0.9074	0.8965	0.0462	19.6466
PART3_In	0.8360	0.8380	0.0348	23.9925
2_LIDERA:				
(Composite Reliability = 0.945 , AVE = 0.742 )				
LID1_Act	0.8590	0.8406	0.0397	21.6168
LID2_Con	0.8905	0.8804	0.0348	25.6255
LID3_Mot	0.9262	0.9134	0.0274	33.8520
LID4_Fac	0.9083	0.9124	0.0260	34.9577
LID6_Imp	0.8560	0.8422	0.0415	20.6307
LID7_Pri	0.7108	0.6826	0.0951	7.4731
13_DESAR:				
(Composite Reliability = 0.931 , AVE = 0.731 )				
DRH1_Viv	0.8426	0.8404	0.0551	15.2828
DRH2_Con	0.8131	0.8324	0.0759	10.7082
DRH3_Con	0.9070	0.9088	0.0186	48.8070
DRH4_Bue	0.8911	0.8895	0.0234	38.0149
DRH5_Bue	0.8164	0.8257	0.0406	20.1197
14 <sup>a</sup> _CALI:				
(Composite Reliability = 0.877 , AVE = 0.645 )				
CAL1_Des	0.8742	0.8780	0.0355	24.5976
CAL2_Con	0.8188	0.8320	0.0401	20.4353
CAL3_Con	0.8715	0.8726	0.0429	20.3231
CAL4_Dur	0.6203	0.6265	0.0996	6.2267
6_ENF CL:				
(Composite Reliability = 0.809 , AVE = 0.519 )				
EnfCL1_L	0.6924	0.7260	0.0690	10.0331
EnfCL2_I	0.8352	0.8100	0.0701	11.9117
EnfCL4_E	0.5791	0.6446	0.0967	5.9879
EnfCL5_I	0.7508	0.7720	0.0527	14.2596

Fuente: Tabla generada mediante PLS-Graph con datos de investigación doctoral de campo del Lic. Juan Rositas-Martínez.

Tabla 5 Confiabilidad Instrumento.(Outer Model Loading) Parte II  
 Original Mean of Standard t-Statistic  
 sample subsamples error estimate

## 14b\_SATI:

(Composite Reliability =	0.868	, AVE =	0.622 )	
SATCL5_C	0.7543	0.7543	0.0676	11.1624
SATCL7_E	0.8342	0.8146	0.0509	16.3965
SATCL8_S	0.8358	0.8254	0.0484	17.2799
CAL5_Tas	0.7234	0.6613	0.0992	7.2953

## 15\_RESUL:

(Composite Reliability =	0.889	, AVE =	0.801 )	
RFIN2_Co	0.9023	0.8827	0.0523	17.2659
RFIN3_Co	0.8872	0.9225	0.0226	39.1987

## 1\_PLANEA:

(Composite Reliability =	0.817	, AVE =	0.528 )	
PE2_VisM	0.7899	0.7848	0.0636	12.4236
PE4_Conco	0.7290	0.7143	0.0690	10.5712
PE8_Plan	0.7086	0.6762	0.0958	7.3998
PE10_Com	0.6733	0.6907	0.0857	7.8539

## 5\_COMPEN:

(Composite Reliability =	0.918	, AVE =	0.736 )	
COMPEN1_	0.8951	0.8811	0.0351	25.4807
COMPEN2_	0.8231	0.7944	0.1032	7.9753
COMPEN3_	0.8427	0.8386	0.0576	14.6306
COMPEN5_	0.8700	0.8710	0.0312	27.8938

## 8\_ENF PR:

(Composite Reliability =	0.892	, AVE =	0.735 )	
EnProc5_	0.9076	0.9212	0.0296	30.6115
EnProc6_	0.9238	0.9198	0.0269	34.3608
EnProc7_	0.7272	0.7147	0.0874	8.3158

## 9\_REL PR:

(Composite Reliability =	0.896	, AVE =	0.635 )	
RelProv2	0.6560	0.6210	0.1038	6.3211
RelProv3	0.7566	0.7364	0.0820	9.2296
RelProv4	0.8876	0.8808	0.0227	39.1346
RelProv5	0.9051	0.9081	0.0242	37.3970
RelProv6	0.7531	0.6924	0.1123	6.7085

## 12\_PROMO:

(Composite Reliability =	0.914	, AVE =	0.681 )	
PromEc1_	0.8969	0.9058	0.0337	26.6115
PromEc2_	0.8788	0.8976	0.0390	22.5070
PromEc3_	0.8284	0.8506	0.0412	20.0826
PromEc4_	0.8192	0.8097	0.0810	10.1111
PromEc5_	0.6877	0.6698	0.1244	5.5274

Fuente: Tabla generada mediante PLS-Graph con datos de investigación doctoral de campo del Lic. Juan Rositas-Martínez.

Tabla 6 Confiabilidad Instrumento.(Outer Model Loading) Parte III

	Original sample	Mean of subsamples	Standard error	t-Statistic estimate
<b>16_IMPAC:</b>				
(Composite Reliability = 0.758 , AVE = 0.615 )				
ImpaMed1	0.6684	0.6546	0.1365	4.8984
ImpaMed2	0.8855	0.8884	0.0647	13.6808
<b>7_DISE O:</b>				
(Composite Reliability = 0.884 , AVE = 0.561 )				
DP3_NecC	0.7755	0.7490	0.1107	7.0083
DP4_VarD	0.7937	0.7796	0.0792	10.0207
DP5_Rev	0.8131	0.7931	0.0661	12.3058
DP6_Cost	0.6412	0.6020	0.1623	3.9505
DP1_ExPr	0.6632	0.6771	0.1525	4.3489
DP2_ExMe	0.7903	0.7759	0.1120	7.0534
<b>11_INFOR:</b>				
(Composite Reliability = 0.883 , AVE = 0.657 )				
InfAn1_C	0.8799	0.8823	0.0382	23.0396
InfAn2_A	0.6345	0.6462	0.1157	5.4859
InfAn3_I	0.8275	0.8176	0.0771	10.7367
InfAn4_M	0.8746	0.8734	0.0416	21.0203
<b>10_DOCUM:</b>				
(Composite Reliability = 0.882 , AVE = 0.561 )				
DocSis3_	0.8162	0.8657	0.0402	20.3117
DocSis4_	0.6291	0.6176	0.1258	5.0003
DocSis5_	0.5279	0.5873	0.1567	3.3681
DocSis7_	0.8459	0.8145	0.0838	10.0958
DocSis8_	0.8836	0.8975	0.0297	29.7101
DocSis1_	0.7264	0.6451	0.1386	5.2408

Fuente: Tabla generada mediante PLS-Graph con datos de investigación doctoral de campo del Lic. Juan Rositas-Martínez.

Tabla 7 Tabla de Correlaciones (Diagonales=AVE)

Correlations of latent variables (Diagonal = AVE:Average Variance extracted)

	4-EDUCAC	3_PARTIC	2_LIDERA	13-DESAR	14a_CALI	6_ENFCLI	14b_SATI	15_RESUL
4-EDUCAC	<b>0.804</b>							
3_PARTIC	0.722	<b>0.846</b>						
2_LIDERA	0.700	0.765	<b>0.861</b>					
13-DESAR	0.765	0.758	0.745	<b>0.855</b>				
14a_CALI	0.559	0.510	0.534	0.707	<b>0.803</b>			
6_ENFCLI	0.670	0.573	0.667	0.747	0.736	<b>0.720</b>		
14b_SATI	0.493	0.497	0.509	0.708	0.715	0.623	<b>0.789</b>	
15_RESUL	0.285	0.319	0.191	0.429	0.498	0.363	0.609	<b>0.895</b>
1_PLANEA	0.631	0.730	0.731	0.742	0.561	0.673	0.616	0.358
5_COMPEN	0.632	0.630	0.666	0.647	0.539	0.659	0.501	0.166
8_ENF PR	0.528	0.552	0.522	0.528	0.260	0.405	0.369	-0.073
9_REL PR	0.506	0.575	0.578	0.622	0.642	0.660	0.570	0.367
12_PROMO	0.427	0.499	0.492	0.418	0.565	0.516	0.398	0.255
16_IMPAC	0.327	0.394	0.216	0.316	0.192	0.335	0.256	0.178
7_DISE O	0.469	0.584	0.528	0.533	0.473	0.514	0.491	0.271
8_INFOR	0.740	0.764	0.659	0.734	0.431	0.556	0.449	0.281
10_DOCUM	0.390	0.530	0.584	0.546	0.488	0.574	0.535	0.264

	1-PLANEA	5_COMPEN	8_ENF PR	9_REL PR	12_PROMO	16_IMPAC	7_DISE O	11_INFOR	10_DOCUM
1_PLANEA	<b>0.726</b>								
5_COMPEN	0.672	<b>0.858</b>							
8_ENF PR	0.384	0.482	<b>0.857</b>						
9_REL PR	0.681	0.607	0.350	<b>0.635</b>					
12_PROMO	0.477	0.565	0.126	0.507	<b>0.825</b>				
16_IMPAC	0.322	0.379	0.212	0.305	0.505	<b>0.784</b>			
7_DISE O	0.566	0.506	0.390	0.559	0.429	0.218	<b>0.749</b>		
8_INFOR	0.651	0.713	0.601	0.557	0.449	0.516	0.531	<b>0.811</b>	
10_DOCUM	0.554	0.550	0.459	0.494	0.354	0.266	0.551	0.500	<b>0.715</b>

Fuente: Tabla generada mediante PLS-Graph con datos de investigación doctoral de campo del Lic. Juan Rositas-Martínez.

Tabla 8 Coeficientes de Trayectorias muestra original (Path)

Path Coefficients Table (Original Sample Estimate):

	4-EDUCAC	3_PARTIC	2_LIDERA	13-DESAR	14a_CALI	6_ENFCLI	14b_SATI	15_RESUL
4-EDUCAC	0.0000	0.0000	<b>0.7000</b>	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
3_PARTIC	0.0000	0.0000	<b>0.7650</b>	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
2_LIDERA	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
13-DESAR	<b>0.3820</b>	<b>0.3530</b>	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
14a_CALI	0.0000	0.0000	0.0000	<b>0.2910</b>	0.0000	<b>0.3760</b>	0.0000	0.0000
6_ENFCLI	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
14b_SATI	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	<b>0.5180</b>	0.0000	0.0000	0.0000
15_RESUL	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	<b>0.6090</b>	0.0000
1_PLANEA	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
5_COMPEN	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
8_ENF PR	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
9_REL PR	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
12_PROMO	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
16_IMPAC	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
7_DISE O	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
8_INFOR	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
10_DOCUM	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000

	1-PLANEA	5_COMPEN	8_ENF PR	9_REL PR	12_PROMO	16_IMPAC	7_DISE O	11_INFOR	10_DOCUM
4-EDUCAC	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
3_PARTIC	0.0000	0.0000	0.0001	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
2_LIDERA	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
13-DESAR	0.0000	<b>0.1560</b>	<b>0.0560</b>	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
14a_CALI	0.0000	0.0000	0.0000	<b>0.2070</b>	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	<b>0.0120</b>
6_ENFCLI	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
14b_SATI	<b>0.2750</b>	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	<b>0.0901</b>	0.0000	0.0000
15_RESUL	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
1_PLANEA	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	<b>0.6510</b>	0.0000
5_COMPEN	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
8_ENF PR	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
9_REL PR	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
12_PROMO	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
16_IMPAC	<b>0.1050</b>	0.0000	0.0000	0.0000	<b>0.4550</b>	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
7_DISE O	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
8_INFOR	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
10_DOCUM	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000

Fuente: Tabla generada mediante PLS-Graph con datos de investigación doctoral de campo del Lic. Juan Rositas-Martínez.

## 6.5 Análisis de Resultados del Modelo estructural :

En cuanto al segundo modelo, que es el modelo estructural ó *Inner Model*, contiene los correspondientes parámetros *path o de trayectoria*, que estiman el impacto que cada variable exógena tiene sobre cada variable endógena, y los impactos entre variables endógenas en los casos en que se presenten. (**Tabla 8: Coeficientes de Trayectorias ..**)

### 6.5.1 Impacto y significancia de interrelaciones

Existen dos formas en las que el investigador puede valorar el grado de impacto de estos coeficientes. Una forma es comparando los niveles alcanzados por estos coeficientes respecto a la escala del 0.00 al 1.00, el otro es en base a su significancia estadística.

Debido a que los coeficientes fueron calculados interrelacionando valores estandarizados de los constructos, (esto es, valores a los que se les restó su media y luego a esta diferencia se le dividió entre la desviación estándar), estos coeficientes pueden ser comparados para valorar qué tan importante es el grado de impacto que tiene un constructo sobre el constructo subsiguiente al que apunta la flecha.

### 6.5.2 Valoración de las interrelaciones por grados de impacto.

El profesor Chin (1998a, p. 7) afirma que estos coeficientes deben tener valores de al menos 0.20 e idealmente mayores a 0.30 para ser considerados como relevantes en la explicación de la varianza de la variable endógena. Un coeficiente tan bajo como 0.10 representa en el mejor de los casos un 1% de explicación de la varianza por lo que no se tomará como un coeficiente de consideración.

Por lo anterior, los valores de los coeficientes pueden ser considerados como una métrica del grado de impacto de la variable (constucto) que se esté analizando, aplicando los criterios que decidí establecer en **Tabla 9**.

Tabla 9 Criterios para la Valoración del Impacto en base a coeficientes.

<b>Rango de valores de coeficientes</b>	<b>Valoración del IMPACTO</b>
0.00 a 0.09	Imperceptible
0.10 a 0.15	Perceptible (apenas)
0.16 a 0.19	Considerable
0.20 a 0.29	Importante
0.30 a 0.50	Fuerte
Mayores a 0.50	Muy fuerte

Fuente: Tabla guía integrada por el Lic. Juan Rositas en base al criterio de expertos.

### 6.5.3 Criterios para valorar significancia estadística.

La evaluación de la significancia estadística se basa en el método que se incluye en el software conocido como *bootstrapping* o auto-evaluación y que consiste en estimar la significancia estadística en base a determinado número de simulaciones (generalmente 100) hechas a partir de la muestra y reportando valores t-de-student para estos coeficientes.

La tabla guía de criterios que se sugiere para valor los resultados anteriores es la Tabla 10.

Tabla 10 Guía para valorar significancia estadística

Rangos de Valoración	Valores de significancia $\alpha$	Valoración de significancia estadística.
$t > 3.1$	0.001	*** Altamente significativo
$t > 2.33$ y $t < 3.1$	0.01	** Considerablemente significativo
$t > 1.68$ y $t < 2.33$	0.05	* Significativo
$t < 1.68$	Superior a 0.05	+ No-significativo

Fuente: Tabla guía integrada por el Lic. Juan Rositas en base a metodología estadística y al criterio de expertos.

Los resultados del método *bootstrapping* se muestran en **Tabla 11: Valores t de los coeficientes de trayectoria**, reportados por el PLS-GRAPH.

Tabla 11 Valores t de los coeficientes de trayectoria.

Path Coefficients Table (T-Statistic)

	4-EDUCAC	3_PARTIC	2_LIDERA	13-DESAR	14a_CALI	6_ENFCLI	14b_SATI	15_RESUL
4-EDUCAC	0.0000	0.0000	<b>10.7744</b>	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
3_PARTIC	0.0000	0.0000	<b>11.5914</b>	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
2_LIDERA	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
13-DESAR	<b>3.4198</b>	<b>2.7448</b>	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
14a_CALI	0.0000	0.0000	0.0000	<b>1.7877</b>	0.0000	<b>2.2177</b>	0.0000	0.0000
6_ENFCLI	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
14b_SATI	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	<b>5.3297</b>	0.0000	0.0000	0.0000
15_RESUL	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	<b>6.5947</b>	0.0000
1_PLANEA	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
5_COMPEN	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
8_ENF PR	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
9_REL PR	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
12_PROMO	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
16_IMPAC	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
7_DISE O	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
8_INFOR	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
10_DOCUM	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000

	1-PLANEA	5_COMPEN	8_ENF PR	9_REL PR	12_PROMO	16_IMPAC	7_DISE O	11_INFOR	10_DOCUM
4-EDUCAC	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
3_PARTIC	0.0000	0.0000	0.0001	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
2_LIDERA	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
13-DESAR	0.0000	<b>1.4130</b>	<b>0.4712</b>	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
14a_CALI	0.0000	0.0000	0.0000	<b>1.2879</b>	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	<b>0.1007</b>
6_ENFCLI	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
14b_SATI	<b>2.3971</b>	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	<b>0.8749</b>	0.0000	0.0000
15_RESUL	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
1_PLANEA	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	<b>11.0401</b>	0.0000
5_COMPEN	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
8_ENF PR	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
9_REL PR	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
12_PROMO	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
16_IMPAC	<b>0.643</b>	0.0000	0.0000	0.0000	<b>4.1478</b>	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
7_DISE O	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
8_INFOR	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
10_DOCUM	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000

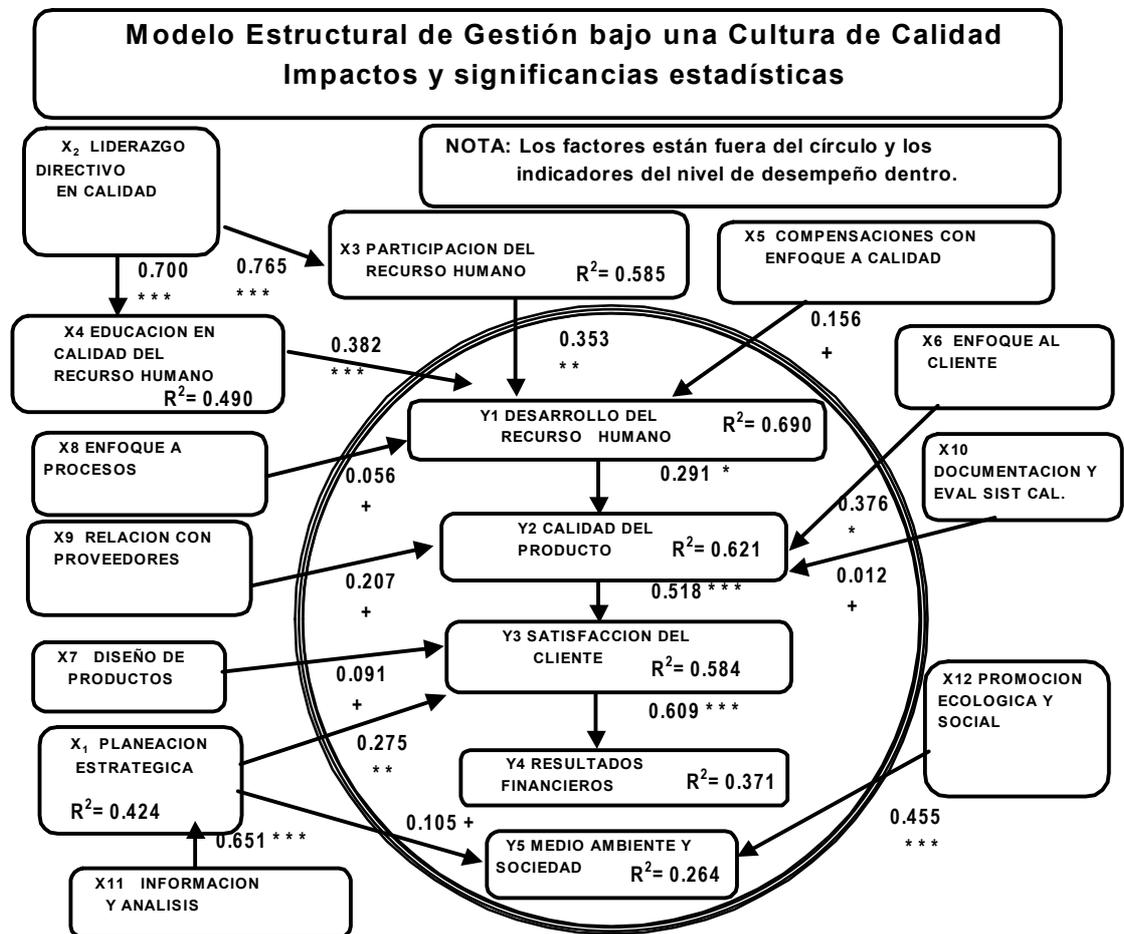
Fuente: Tabla generada mediante PLS-Graph con datos de investigación doctoral de campo del Lic. Juan Rositas-Martínez.

#### 6.5.4 *Valoración de los grados de impacto en las interrelaciones*

Aplicando los anteriores criterios de *Tabla 9: Valoración de Impacto* a los valores producidos por el software en *Tabla 8 Coeficientes de Trayectorias muestra original (Path)*, podemos valorar los grados de impacto.

Aplicando además los criterios de *Tabla 10: Guía para la significancia estadística* a los resultados del software de la *Tabla 11: Valores t de coeficientes*, podemos valorar la significancia estadística de estas interrelaciones. Estas interrelaciones y sus significancias estadísticas se resumen en *Tabla 12: Síntesis de Resultados de Modelo Estructural y Valoración* y sus valoraciones se comentan en las páginas subsiguientes a la citada tabla.

Algunos de los resultados anteriores los arroja opcionalmente el software en forma gráfica. En forma más completa los presento en **Figura 15: Modelo Estructural: Impacto y significancia estadística**.



Registro Derecho de autor: 03-2003-110615004400-01

NOTAS: Valores sobre las flechas de trayectoria son coeficientes "b" estandarizados.  
Los valores debajo de cada círculo son Coeficientes de determinación R<sup>2</sup>  
SIGNIFICANCIAS ESTADÍSTICAS: += No significativo, \* = p < 0.05, \*\* = p < 0.01, \*\*\* = p < 0.001

Figura 15 Modelo Estructural: Impacto y significancia estadística.

Fuente: Elaboración gráfica del Lic. Juan Rositas-M. mediante MS-EXCEL con resultados obtenidos del análisis con PLS-Graph de datos de investigación doctoral de campo.



#### 6.5.4.1 *Impacto de Liderazgo en Educación en Calidad.*

El impacto de Liderazgo (2-LIDERA) en Educación (4-EDUCAC) es muy fuerte (0.70) y altamente significativo ( $t=10.77$ ). El coeficiente de determinación es alto (0.49).

#### 6.5.4.2 *Impacto de Liderazgo en Participación.*

El impacto de Liderazgo (2-LIDERA) en Participación (3-PARTIC) es muy fuerte (0.765) y altamente significativo ( $t=11.59$ ). El coeficiente de determinación es alto (0.585).

#### 6.5.4.3 *Impacto de variables que inciden en Desarrollo de RH.*

En cuanto a desarrollo del Recurso Humano (13-DESAR), tenemos que el impacto de *Participación en Desarrollo del Recurso Humano* (3-PARTIC) es fuerte (0.353) y considerablemente significativo ( $t=2.75$ )

El impacto de *Educación (4-EDUCAC) en Desarrollo del Recurso Humano* (13-DESAR) es fuerte (0.382) y altamente significativo ( $t=3.42$ ).

El impacto de *Compensaciones (5-COMPEN) en Desarrollo del Recurso Humano (13-DESAR)* es apenas perceptible (0.156) y no es significativo ( $t=1.41$ ). La interpretación de esta situación es que los sistemas de compensaciones actuales tienen un nivel evaluativo apenas bueno o considerable (84.6) y no reconocen los esfuerzos, ni alientan la participación ni las promociones relacionadas con la gestión de calidad.

El impacto de *Enfoque a Procesos (8-ENF PR) en Desarrollo del Recurso Humano (13-DESAR)* no es perceptible (0.056) y no es significativo ( $t= 0.47$ ). Esto no quiere decir que no sea importante en la Gestión de Calidad el Enfoque a Procesos, ya que analizando los datos con mayor detalle encontramos que un alto porcentaje (alrededor del 66%) de las empresas ya están a un nivel 5=completa implementación

de enfoque a procesos, por lo que prácticamente no hay variabilidad en la mayoría de sus indicadores y en consecuencia no se capta su importancia en cuanto a impacto en del desarrollo de RH.

En cuanto a coeficiente de determinación en el Desarrollo del Recurso Humano es alto con un valor del 0.69.

#### *6.5.4.4 Impacto de variables que inciden en Calidad del Producto.*

El impacto de Desarrollo de Recursos Humano (13-DESAR) en Calidad del producto (14\_a\_CALI) es importante (0.291) y es significativo ( $t=1.78$ ).

El impacto de Enfoque a Clientes (6-ENFCLI) en Calidad del producto (14\_a\_CALI) es fuerte (0.376) y es significativo ( $t=2.21$ ).

El impacto de Relación con Proveedores (9 REL PR) en Calidad del producto (14\_a\_CALI) es importante (0.207) aunque no es significativo ( $t=1.288$ ). Esto indicaría que realmente no se está apoyando fuertemente a los proveedores. Esto se refleja por su bajo nivel promedio del factor de relación con proveedores.

El impacto de Documentación (10 DOCUM) en Calidad del producto (14 a CALI) no es perceptible (0.012) ni significativo ( $t=0.101$ ), esto es debido al alto grado que alcanza la documentación y que es prácticamente invariante por cuestiones del enfoque ISO9000:2000 que así lo exige.

En cuanto a coeficiente de determinación en la Calidad del Producto (14 a CALI) es alto con un valor del 0.621.

#### *6.5.4.5 Impacto de variables que inciden en Satisfacción del Cliente..*

El impacto de Calidad del Producto (14\_a\_CALI) en Satisfacción del Cliente (14b SATI) es muy fuerte (0.518) y es altamente significativo ( $t=5.33$ ).

El impacto de Diseño del producto (7\_DISEÑO) en la Satisfacción del Cliente (14b SATI) es apenas perceptible (0.091) y no es significativo ( $t=0.875$ ). Esto indicaría que falta darle más importancia al diseño. Esta baja importancia se refleja en el nivel evaluativo mediocre alcanzado por el factor: 88.2.

El impacto de la Planeación Estratégica (1\_PLANEA) en Satisfacción del Cliente (14b SATI) es importante (0.275) y considerablemente significativo ( $t=2.40$ ).

En cuanto a coeficiente de determinación en la Satisfacción del Cliente (14b SATI) es alto con un valor del 0.584

#### *6.5.4.6 Impacto en Planeación, Resultados y Medio Ambiente.*

El impacto de la Información y Análisis (11\_INFOR) en Planeación Estratégica (1\_PLANEA) es muy fuerte (0.615) y es altamente significativo ( $t=11.04$ ). El coeficiente de determinación es alto: 0.424.

El impacto de Satisfacción del Cliente (14b SATI) en Resultados Financieros (15\_RESUL) es muy fuerte (0.609) y altamente significativo ( $t=11.04$ ). El coeficiente de determinación es considerable 0.371.

El impacto de la Planeación Estratégica (1\_PLANEA) en Medio ambiente (16\_IMPAC) es perceptible (0.105) y no significativo ( $t=0.64$ ), lo cual indica que la planeación estratégica tiene poco que ver con su impacto en el medio ambiente. El impacto de la Promoción Ecológica y Social (12\_PROMO) en Medio ambiente (16\_IMPAC) es fuerte (0.455) y altamente significativo (4.148). El coeficiente de determinación es bajo 0.264

#### *6.5.5 Resumen de los análisis de impacto en el modelo.*

En base a los resultados analizados anteriormente y presentados gráficamente en Fig. 15 se considera que el modelo hipotético presentado en la **figura 5**, es en general aceptable para explicar la variabilidad en los factores críticos en la gestión de calidad y

en los indicadores del desempeño para el caso de las empresas de la industria manufacturera mexicana que operan con este enfoque.

El considerar el modelo como aceptables se deriva de que las interrelaciones resultaron con el signo correcto (positivo), y en general con niveles de impacto más que considerable y estadísticamente significativas.

Se evaluaron estadísticamente las 17 hipótesis de investigación del modelo de integral, resultando aprobadas once, esto es, rechazadas las correspondientes hipótesis nulas (Figs. 5 y 15 y Tabla 12) . De las seis restantes, existen dos que aparentemente no se aprueban, no tanto porque su impacto no sea importante, sino porque es tan alto e invariante su nivel que no es posible medir su grado de impacto en los niveles de desempeño de éstas. Estas variables son el enfoque a procesos y la documentación del sistema. Las cuatro restantes interrelaciones cuyas hipótesis de investigación no resultan aprobadas son: El *impacto de las compensaciones con enfoque de calidad* en el desarrollo del recurso humano, *la relación con proveedores* y su impacto en la calidad del producto, el *diseño del producto* y su impacto en la satisfacción del cliente y el papel de la *planeación estratégica* y su impacto en el medio ambiente y social.

### Recapitulación.

El análisis de datos se presentó en este *Capítulo 6* en tres etapas. En la primera etapa se hizo una caracterización del grupo de empresas participantes. En la segunda se analizaron los resultados de la estimación de la confiabilidad del instrumento de medición. En la tercera que es propiamente la referente al modelo, se presentó la estimación y pruebas de hipótesis estadísticas de las relaciones estructurales del modelo así como la estimación de la confiabilidad de todo el modelo. Se intercaló un apartado explicativo de la alimentación de datos y de ecuaciones, previo a la segunda etapa.

Aplicando la *Tabla 9 de Criterios para valorar impacto* en la *Tabla 12: Síntesis de resultados*, concluimos que de 17 interrelaciones del modelo 12 resultan, en cuanto a su grado de impacto, más que perceptible (importante, fuerte o muy fuerte). De las

cinco restantes, dos resultaron de importancia perceptible y solo tres tienen una importancia imperceptible, de las cuales 2 es debido muy probablemente a sus altos valores invariantes (enfoque a procesos y documentación).

En cuanto a su significancia estadística, todas las hipótesis de investigación asociadas a las interrelaciones del modelo resultaron con el signo correcto (positivo) y una gran mayoría resultaron estadísticamente significativas. Además los coeficientes de determinación fueron altos. Por lo anterior, puede ser considerado un buen modelo tanto desde el punto de vista teórico como desde el punto de vista práctico y puede servir de base para comparaciones referenciales de implementaciones de sistemas de gestión de calidad en la industria manufacturera mexicana .

Con esto se cumple satisfactoriamente con el objetivo número 3: “Realizar una investigación de campo para validar estadísticamente las interrelaciones hipotéticas planteadas en el modelo conceptual y especificadas en un modelo integral de investigación, con las interrelaciones empíricas de los factores críticos de éxito y las variables de desempeño”.

## **7 Capítulo 7. Conclusiones y Recomendaciones.**

### **7.1 Reseña global.**

En el primer capítulo además de hacer la definición o declaración formal del problema y la correspondiente hipótesis general a investigar, se presentan los objetivos y preguntas de investigación, que guían en los capítulos siguientes la profundización en la revisión de la literatura a nivel mundial, así como la especificación detallada de los métodos y procedimientos para lograr estos objetivos y responder a estas preguntas.

En el segundo capítulo se hace una revisión de la literatura conceptual de Gestión de Calidad. En décadas anteriores, como se dijo, el mundo estaba polarizada entre los partidarios de la estandarización (ISO) y los partidarios del mejoramiento continuo (TQM), y a su vez los partidarios del mejoramiento continuo se agrupaban en tres escuelas a nivel mundial: la americana, la japonesa y la europea. Al iniciar el siglo XXI, se termina la polarización con la publicación de la versión 2000 del nuevo ISO9000 que se alinea con el TQM, y se presenta una convergencia entre las diferentes escuelas.

En el capítulo tres se hace una revisión de la literatura a nivel mundial de las investigaciones empíricas relacionadas con el TQM. Después de revisar la evidencia agregada sobre la polémica de la efectividad del TQM en cuanto a su impacto en el desempeño, se concluye que el impacto del TQM sobre el desempeño financiero de empresas que aplicaron este enfoque (avaladas con un premio nacional o regional en EE.UU.) es significativamente positivo, a diferencia del ISO en su versión de 1994.

En la revisión de la evidencia empírica detallada distinguimos tres períodos de avance.: (1) investigación sobre identificación de factores críticos de éxito(1989-1996), (2) investigación de impacto de bloques de FCE en bloques de indicadores de

desempeño (1997-1998) y (3) investigación del impacto de factores específicos sobre indicadores de desempeño específicos (modelos integrales detallados).

En el capítulo cuatro se integró el modelo conceptual propuesto y se elaboró el modelo integral de investigación que enfoca la problemática de porqué y cómo se espera que existan ciertas relaciones (hipótesis) y la naturaleza y dirección esperada de estas relaciones entre las variables de interés.

En el capítulo cinco se expuso todo lo concerniente a los métodos de investigación, explicándose que el enfoque de la investigación que se aplica en la presente investigación es el de un modelo integral en el que mediante un conjunto de ecuaciones estructurales se trata de identificar cuales relaciones entre FCE y variables de desempeño son importantes y estadísticamente significativas.

Además, con el fin de contar con datos para poner a prueba el modelo se desarrolló el instrumento de recolección: un cuestionario que consta de 12 apartados dedicados a los FCE con un total de 87 declaraciones tipo Likert y cinco indicadores de desempeño formados de un total de 32 variables. De este cuestionario se cuenta con dos versiones equivalentes: una en forma impresa y otra en formato electrónico (EXCEL).

En el capítulo seis se presentó el análisis de dato en tres etapas, con un apartado intermedio que explica cómo se alimentaron los datos y las relaciones estructurales del modelo para generar los resultados analizados en las etapas dos y tres.

En la primera etapa se presentó una caracterización del grupo de empresas participantes y el nivel observado en la factores críticos de éxito y en indicadores de desempeño de la Gestión de Calidad en la industria manufacturera mexicana.

En la segunda se analizaron los resultados de estimación de la confiabilidad del instrumento de medición. En la tercera, que fue propiamente la referente al modelo de gestión de calidad, se presentó la estimación y pruebas de hipótesis estadísticas de las

relaciones estructurales del modelo, así como la estimación de la confiabilidad de todo el modelo.

Todas las hipótesis asociadas a las interrelaciones del modelo resultaron con el signo correcto (positivo) y una gran mayoría resultaron estadísticamente significativas. Además los coeficientes de determinación fueron altos. Por lo anterior, puede ser considerado un buen modelo tanto desde el punto de vista teórico como desde el punto de vista práctico y puede servir de base para comparaciones referenciales de implementaciones de sistemas de gestión de calidad en la industria manufacturera mexicana .

## 7.2 Conclusiones

Volviendo al objetivo general de la presente investigación que fue el de “Evaluar, mediante un modelo integral de investigación, el impacto que los distintos niveles de implementación de los factores críticos de éxito de la gestión de calidad causa en el desempeño de las empresas manufactureras mexicanas”, podemos decir que tal objetivo se cumplió, al ir cumpliendo con los objetivos específicos de:

1- Recopilar y revisar exhaustivamente la literatura sobre sistemas de gestión de calidad,

2- Generar un modelo conceptual, a partir de la literatura revisada, en donde se relacionaron los factores críticos de éxito y su efecto en el desempeño y la interdependencia entre ellos,

3- Realizar una investigación de campo (con 50 empresas) para validar estadísticamente las interrelaciones hipotéticas planteadas en el modelo conceptual con las interrelaciones empíricas de los factores críticos de éxito y las variables de desempeño, habiéndose planteado en el modelo 17 relaciones hipotéticas, y por último

4- Aprovechar la cuantificación del modelo y sus interrelaciones validadas estadísticamente para utilizarlo en comparaciones referenciales de las implementaciones de gestión de calidad en México

Después de la revisión conceptual de la literatura y de integrar los conceptos en un modelo conceptual y econométrico, se midió el nivel que alcanzan los factores críticos de éxito y los indicadores de desempeño en la industria manufacturera mexicana y se evaluaron estadísticamente las 17 relaciones hipotéticas del modelo, resultando aprobadas once hipótesis de investigación.

De las seis restantes, existen dos que aparentemente no se aprueban, no tanto porque su impacto no sea importante, sino porque es tan alto e invariante su nivel que no es posible medir su grado de impacto en los niveles de desempeño de éstas. Estas variables son el enfoque a procesos y la documentación del sistema. Las cuatro restantes interrelaciones cuyas hipótesis no resultan aprobadas son: El *impacto de las compensaciones* con enfoque de calidad en el desarrollo del recurso humano, la *relación con proveedores* y su impacto en la calidad del producto, *el diseño del producto* y su impacto en la satisfacción del cliente y el papel de la *planeación estratégica* y su impacto en el medio ambiente y social.

No obstante las salvedades anteriores del modelo, que se recomiendan continuar replanteándolas e investigándolas, se considera que el modelo se prueba en su parte sustancial, esto es, que el liderazgo impacta a la educación y a la participación y estas a su vez impactan el desarrollo del recurso humano. El desarrollo del recurso humano, junto con el enfoque al cliente, apoyado con el cumplimiento de una documentación del sistema y un enfoque de procesos impactan la calidad del producto. La calidad del producto a su vez y junto con una planeación estratégica adecuada impactan la satisfacción del cliente, que redundará en resultados financieros que provienen principalmente de liderazgo en el mercado y en costos bajos.

Una conclusión importante es que además de confirmar las relaciones implícitas entre los FCE y el desempeño propuestas en las ideas de los grandes

maestros y escuelas de la calidad, se corroboraron también para el caso de la industria manufacturera mexicana, varias de las hipótesis de otros investigadores como Rao y Rangunathan (1997), Zhang (2000b) y Kaynak (2003) en el sentido de que el liderazgo de la alta gerencia es clave en la generación de calidad y satisfacción del cliente y en buenos resultados financieros, mostrándose en el modelo propuesto que este impacto se da a través de la alta participación, educación y desarrollo del recurso humano.

### 7.3 Recomendaciones

Una primera recomendación para la industria manufacturera es continuar poniendo en práctica el enfoque de gestión bajo una cultura de calidad, esto es, cualquier enfoque que observe los principios mencionados anteriormente del TQM, ya sea ISO9000:2000, Kaizen, 6-sigma, modelos de los premios de calidad, etc. Estos principios y prácticas se ven reflejados en el cuestionario de la presente investigación y su efectividad fue corroborada y valorada estadísticamente. Cada uno de los puntos o ítems del cuestionario viene a ser una recomendación de lo que pudiera ser una guía verificativa de la implementación, como sugiere Kanji.(1998).

Como se muestra en el anexo sobre “Promoción de participación de empresas en este estudio y Seguimiento”, y en base a una aplicación computacional ya desarrollada por el autor, la información ya obtenida de las 50 empresas puede ser utilizado en sus estadísticas agregadas como marco para comparaciones referenciales de empresas que a la vez que se auto-evalúen y enriquezcan la muestra, se mantengan monitorizando su grado de avance. Considero que esto es un buen ofrecimiento o aportación ya que como se observa en los resultados del apartado 10 relativo a *Documentación y Evaluación del sistema de calidad*, aunque la gran mayoría de sus ítems muestran un alto nivel de implementación, el punto relativo al *uso extensivo del benchmarking o auditorias referenciales* es el más bajo en su uso completo ya que solo lo realiza el 22% de las empresas de la muestra.

De acuerdo a Kanji (1998, p.640), este tipo de comparaciones referenciales, pueden ayudar a los gerentes de la planta y a gerentes que le reporten, a identificar

aquellas áreas que necesitan más atención y a tener una mayor comprensión de las interrelación entre factores e indicadores de desempeño. La auto-evaluación puede servir incluso como guía previa para la participación posterior en concursos para premios de calidad.

Con lo presentado en ese anexo de promoción de la participación se está cumpliendo con el último objetivo de la presente investigación de “Aprovechar la cuantificación del modelo y sus interrelaciones validadas estadísticamente para utilizarlo en comparaciones referenciales de las implementaciones de gestión de calidad en México”.

Por otra parte, se recomienda investigar con más detalle el papel que juegan el enfoque a procesos y la documentación del sistema en las implantaciones de la gestión de calidad, ya que aparentemente el enfoque de niveles no detectan la importancia de su presencia. También se recomienda investigar con más detalle el papel que pudiera desempeñar el diseño del producto y los sistemas de compensaciones orientados a la calidad ya que en el presente estudio son las variables que presentan niveles más bajos y además no resultan aprobadas al poner a prueba sus hipótesis de investigación, aunque su impacto no puede dejarse pasar desapercibido.

Una recomendación adicional es que con los ajustes necesarios, el enfoque de la presente investigación puede extenderse a otras áreas o sectores como lo es el sector servicio o el sector público.

El presente enfoque de Gestión de Calidad Total puede también combinarse con otros enfoques que han estado tomando auge, como por ejemplo, el cuadro de mando integral de Kaplan y Norton (1992), o el enfoque de la organizaciones que aprenden de Senge (1990). A tal tipo de enfoques complementarios ya se ha enfocado Rampersad (2004) y en ese sentido convendría encaminar las futuras investigaciones, como es el caso de la reciente investigación de Jokinen (2004) para la industria de la telefonía celular de Finlandia.

## 8 BIBLIOGRAFÍA

- Aguayo, R. (1990). Dr. *Deming, the American who taught the Japanese about quality*. New York: Simon and Schuster.
- Aguilar-Romo, M. (2004). “Pierden oportunidades por certificación”. *Periódico “El Norte”*. Monterrey. 15-jun-2004
- Agus, Arawati. (2001). A linear structural modeling of TQM practices in manufacturing companies in Malaysia. *Total Quality Management*. Vol. 12. No. 5. 2001. pp 561-573
- Ahire, S.L., Golhar, D.Y. and Waller, M.A. (1996). Development and validation of TQM implementation constructs. *Decision Sciences*, 27(1), 23-56.
- Ahire, Sanjay L. and Golhar, Damodar Y. (1996). Quality management in large vs. small firms. *Journal of small business management*, 34(2), 13- 15
- Akers, John (1992, April 18). The Cracks in Quality. *The Economist*.
- Anthony, J., Leung, K., Knowles, G. and Gosh, S. (2002). Critical success of TQM implementation in Hong Kong industries. *International Journal of Quality & Reliability Management*, 9(5), 551-566
- Aoki, M. (1986). *Horizontal vs vertical information structure of the firm*, en American Economic Review. Dic. 76 (5), pp. 971-983.
- Arbuckle, J.L (1995). *AMOS 3.5 user’s guide*, USA: Small Waters.
- Ayano, Katsutoshi (1995). TQM for Developing countries by application of Deming Quality Award Criteria. *ICQC*.
- Ayano Katsutoshi. (2000a). Hinshitsu Kanri: TQM toward 21<sup>st</sup> Century: From TQC to TQM. *AOTS*, Yokohama.
- Ayano, Katsutoshi. (2000b). Introduction to TQM: Lessons from Japanese experience. *Quality Management AOTS*, Tokai University, Japan.
- Azaranga, M., González, G. and Reavill, L. (1998). An empirical investigation of the relationship between quality improvements techniques and performance: Mexican case. *Journal of Quality Mangement*. 3(2)

- Baldrige (2005) *Business Criteria for performance Excellence*:  
[http://www.quality.nist.gov/PDF\\_files/2005\\_Business\\_Criteria.pdf](http://www.quality.nist.gov/PDF_files/2005_Business_Criteria.pdf)
- Baldrige. (1987). Citado en Oakland (1999).
- Bayo Moriones, Alberto y Diaz de Cerio, Javier Merino. (1999). La Gestión de calidad Total y el diseño de la estructura organizativa: Un estudio empírico. *Nuevos Sistemas de Gestión, Universidad Pública de Navarra*.
- Bennis, W. and Nanus, B. (1985). *LEADERS: The strategies for taking charge*. New York: Harper and Row, Publishers.
- Bentler, P.M. (1995). *EQS structural equations program manual*. Encino, CA: Multivariate Software, Inc.
- Berry, Thomas H. (1991). *Managing the Total Quality transformation*. USA: McGraw-Hill.
- Black, S.A. and Porter, L.J. (1996). Identification of the critical factors of TQM. *Decision Sciences*, 27, pp. 1-22.
- Blackburn, R and Rosen, B. (1993). Total Quality Management and Human Resource Management: Lessons Learned. *The Academy of Management Executive* 7, num. 3, pp. 49-66.
- Bollen, K.A. (1989). *Structural equations with latent variables*. NY: Wiley.
- Bollen, K.A. (2002). Latent variables in psychology and the social sciences. *Annual Review of Psychology*. 53: 605-634.
- Boulter, Louise and Bendell, Tony. (2002). Can ISO9000:2000 help companies achieve excellence? in *Measuring Business Excellence*, Bradford, USA, 2002.
- Brehm-Brechu, M, Sashida-Key, F y Sosa-Becerra, R. (1995). *Los nuevos senderos de la dirección de personal*. México, D.F. : IPADE.
- Brey, Fogle III and Forrester, W. (1999). *Implementing Six Sigma: Smarter solutions using statistical methods*. USA: Wiley-Interscience.
- Brue, Greg. (2002). *Six Sigma for managers*. N.Y.: Mc-Graw-Hill.
- Burstiner, I. (1994) *The Small Business Handbook: A Comprehensive Guide to Starting and Running your own Business*. New York: Simon & Schuster.

- Caine, Sheila. (1996). *Kaizen strategies for winning through people*. USA: Prentice-Hall.
- CAINTRA. (2002). *Premio Nacional de Calidad: Guía de participación*. Monterrey, México.
- Casares, D. y Siliceo A. (1997). *Manual de Liderazgo*. México: Instituto de Liderazgo, A.C.
- Centro de Productividad de Monterrey (2000). *Modelo de evaluación del premio Nuevo León a la calidad*.
- Cerdá, Enrique. (1981) *Psicología aplicada, 9ª. Edición*. Barcelona: Herder.
- Claver, E., Tarí, J.J. and Molina, J. (2003). Critical factors and results of quality management: an empirical study. Spain: University of Alicante. *TQM vol. 14. No. 1, 91-118*
- Collins, J.C. (2002). *Empresas que sobresalen*. Colombia: Ed. Norma.
- Collins, J.C. y Porras, J.I. (1997). *Empresas que perduran*. Colombia: Ed. Norma.
- Conti, Tito. (1999). Vision 2000: Positioning the new ISO9000 standards with respect to Total Quality Management models. *Total Quality Management*. 10(4/5)
- Cooper, Donald R. and Schindler, Pamela S. (2000). *Business Research Methods*. USA: McGraw-Hill.
- Coriat, B. (1992). *PENSAR AL REVES: Trabajo y organización en la empresa japonesa*. México. Siglo XXI.
- CPM y CAINTRA, N.L. (2001, Nov). *Memorias del XIII Congreso Internacional de Calidad*: Monterrey: CPM
- Crosby, Philip B. (1979). *Quality is Free*. New York: McGraw-Hill.
- Crosby, Philip B. (1984). *Quality without Tears*. New York: McGraw-Hill.
- Crosby, Philip B. (1992). *Completeness*. New York: McGraw-Hill.
- Chin, W. W. (1998a). Issues and opinion on structural equation modeling, *Management Information Systems Quarterly*, Vol. 22, Num. 1. March.

- Chin, W. W. (1998b). Chapter 10: "The Partial Least Squares Approach for Structural Equation Modeling," in *Modern Methods for Business Research*, G.A. Marcoulides (ed.), Hillsdale, N.J. :Lawrence Erlbaum Associates.
- Chin, W.W. (1995). Partial Least Squares is to LISREL as principal components analysis is to common factor analysis, *Technology Studies*, 2, pp. 315-319.
- Chin, W.W. (2001) . *PLS-GRAPH. Version 3*. USA: Soft Modeling, Inc.
- Dasgupta, T. (2003). Using the six sigma metric to measure and improve the performance of a supply chain in India. *Total Quality Management* Vol 14 No. 3 2003. p 355-366
- Davis, Duane. (2001). *Investigación en administración para la toma de decisiones, 5ª Edición*. México: International Thompson.
- Deming, William E. (1986). *Out of crisis*. USA: The Deming Institute.
- Deming, William E. (1994). *The new economics in industry, government and education, 2<sup>nd</sup> ed*. USA: The Deming Institute.
- Dick, Gavin P.M. (2002). ISO9000 certification benefits, reality or myth. *TQM Magazine*.
- Dobbins, L and Crawford-Mason. (1991). *Quality or Else: The Revolution tin World Business*. Boston:Houghton Mifflin.
- Expansión Ed. (2003). *EXPANSION 500: Las empresas más importantes de México*. Junio 25, 2003 . Versión digital: [www.expansion.com.mx](http://www.expansion.com.mx).
- Falconi Campos, Vicente (1992). *TQC: Control de calidad total estilo japonés*. Brasil: Bloch Editores.
- Falk, R. F. and Miller, N.B. (1992). *A primer for Soft Modeling*. The University of Akron Press.
- Feigenbaum, Armand V. (1956). Total Quality Control. *Harvard Business Review*, November-December, pp. 94-98.
- Feigenbaum, Armand V. (1987). *Control Total de Calidad*. México. CECSA
- Feigenbaum, Armand V. (1999). The new quality for the twenty-first century. *The TQM Magazine*; Bedford, 11(6), p.376

- Flynn, B. B., Schroeder, R. G. and Sakakibara, S. (1991). Reliability and validity analysis of a proposed quality management measurement instrument. *Academy of Management Proceedings*, 288-293
- Fornell, C. (1987). A second generation of multivariate analysis: Classification of methods and implications for marketing research. In M. Houston (Ed.), *Review of Marketing* (pp. 407/450). Chicago: American Marketing Association.
- Fornell, C. and Bookstein, F. (1982). Two structural equations models: LISREL and PLS applied to consumer exit-voice theory. *Journal of Marketing Research*, 19, 440-452.
- Fornell, C. and Larcker, D. (1981) Evaluating structural equation models with unobservable variables and measurement error. *Journal of Marketing Research*, 18, 39-50.
- García Calderón Díaz. (1998). *A PLS model of strategic networks and organizational performance: Based on Environmental turbulence, information technology, and transaction costs*. México: ITESM.
- García, Hazas (1991) Apuntes sobre la cultura de la calidad total.  
<http://www.geocities.com/gehg48/Cultura.html>
- Garvin, David A. (1988). *Managing Quality: The Strategic and Competitive Edge*. N.Y. : The Free Press.
- Gatewood, R.D and Riordan, Ch. M. (1997). The development and test of a model of total quality. *Journal of Quality Management* 2(1), 45-70.
- Gitlow, H.S. y Gitlow, S.J. (1989), *Cómo mejorar la calidad y la productividad con el Método Deming*. Colombia: Ed. Norma.
- Gitlow, Oppenheim and Oppenheim (1995). *Quality Management: Tools and methods for improvement*, 2<sup>nd</sup>. ed.. USA: Irwin&McGraw-Hill.
- Godfrey, Blanton A. (2000). Section 14: Total Quality Management. In Juran, Joseph M. and Godfrey, A. Blanton (Ed.), *Juran's quality handbook, 5<sup>th</sup> edition*. NY: McGraw-Hill International.
- Goetch, David (1995). *Implementing Total Quality*, USA: Prentice-Hall.
- González P. (2003). "Olvidan empresas actualizar registro". Periódico "El Norte". Monterrey, 14-dic-2003.

- Hackman, J.R. and Wageman, R. (1995). Total Quality Management:: Empirical, conceptual and practical issues. *Administrative Science Quarterly*, Jun. 95. Vol. 40. Issue 2. p. 309
- Hair, J.F. Jr. et al (1999). *Multivariate data analysis with readings*, 3<sup>rd</sup>. ed. New York: Macmillan.
- Harrington, H.J. (1995). *Total Improvement Management*. USA: McGraw-Hill.
- Hellsten, U. and Klefsjö, B. (2000). TQM as a management system consisting of values, techniques and tools. *The TQM Magazine*, 12(4), 121-163.
- Hendricks, Kevin, B. and Singhal, Vinod, R.. (1997). Does Implementing an Effective TQM Program Actually Improve Operating Performance? Empirical Evidence from Firms that have won Quality Awards. *Management Science*, 43(9): 1258:1278
- Hewitt, S. (1997) 'Business Excellence: Does it Work for Small Companies?', *TQM Magazine* 9(1): 76-82.
- Hradesky, John L. (1995). *Total Quality Management handbook*. USA: McGraw-Hill.
- Hwang, Yujong (2004). *An Empirical Examination of Individual Level Cultural Orientation as an antecedent to ERP Systems Adoption*. Chicago: DePaul University.
- Imai, Masaaki. (1986). *Kaizen : The key to Japan's competitive success*. USA: McGraw-Hill.
- Imai, Masaaki. (1998). *Cómo implementar el Kaizen en el sitio de trabajo*. México: McGraw-Hill.
- Ishikawa, Karou. (1986). *¿Qué es el control total de calidad?: La modalidad estilo japonés*. Colombia: Editorial Norma. (La edición en japonés salió en 1981).
- ISO9000 (2000). Asociación Española de Normas. *Normas ISO9000:2000*: [www.aenor.es/iso9000.htm](http://www.aenor.es/iso9000.htm).
- Jokinen, Tauno. (2004). *Managing Quality Inside a High-Technology Project Organization*. Finland: University of Oulu.
- Jöreskog & Sörbom. (2001). *The Student Edition of LISREL 8.51 for Windows*. USA: Scientific Software International, Inc.

- Jöreskog, K.G. (1973). A general method for estimating a linear structural equation system. In A. S. Golberger and O.D. Duncan (Eds.). *Structural equations model in the social sciences*, pp. 85-112. New York: Academic Press.
- Juran, Joseph (2000). How to think about quality. In Juran, Joseph M. and Godfrey, A. Blanton (Ed.), *Juran's quality handbook, 5<sup>th</sup> edition*. NY: McGraw-Hill International.
- Juran, Joseph. (1951). *Quality Handbook, 1<sup>st</sup> edition*. USA: McGraw-Hill. (Existe 5<sup>a</sup> edición del año 2000).
- Kanji. G.K. (1998). *Measurement of Business Excellence. School of Computing and Management Sciences*. UK: Sheffield University.
- Kano, Noriaki et al. (1983). A study on the problem solving procedures of zero, decreasing, increasing target problems in TQC promotion- JSQC, 13<sup>th</sup> Conference.
- Kaplan, R.S. and Norton, D.P. The Balanced Scorecard –Measures that Drive Performance. *Harvard Business Review*. Jan-Feb. 1992
- Kartha, C.P. (2002). ISO 9000:2000 quality management systems standards: TQM focus in the new revision. *Journal of American Academy of Business*, Cambridge, Hollywood, Sep.
- Kaynak, Hale. (2003). The relationship between total quality management practices and their effects on firm performance. *Journal of Operations Management* 21 ( 2003) 405-435
- Keesling, L. (1972). *Maximum likelihood approaches to causal analysis*. Doctoral dissertation. USA: University of Chicago.
- Keller, Stefan (2002). ISO 9001:2000 meets quality challenges. *Quality Progress*. Apr.
- Kerlinger, Fred N. y Lee, Howard B. (2002). *Investigación del comportamiento: Métodos de Investigación en Ciencias Sociales, 4<sup>a</sup> edición*. México: McGraw-Hill.
- Kondo, Y. I and Kano N. (2000). Section 41: Quality in Japan. En Juran, M.J. y Godfrey, A. B. (Ed.), *Juran's Quality Handbook*. NY: Mc Graw-Hill.
- Kondo, Yoshi (1991). *Human motivation: A key factor for management*. Japan: 3-A corporation.

- Kondo, Yoshi and Kano, Noriaki. (2000). Section 41. Quality in Japan. En Juran, Joseph and Godfrey Blanton A. (Ed.), *Juran's Quality Handbook, 5<sup>th</sup> edition*. USA: McGraw-Hill.
- Krelle, W. (1997). How to deal with unobservable variables in economics. Bonn: *JEL-Classification. Discussion Paper No. B-414*.
- Kujala, J. (2002). *TQM as cultural phenomena. A conceptual model and empirical analysis*. Doctoral dissertation. Finland: University of Helsinki.
- Kume, Hitoshi. (1985). *Statistical methods for quality improvement*. Japan: AOTS.
- Kume, Hitoshi. (1995). *Management by quality*. Japan: 3-A Corporation.
- Labovits, George, et al. (1993). *Cómo hacer realidad la calidad: Una guía para el gestor de resultados*. España: Ediciones Díaz Sandi.
- Lamprecht, James L. (2001). *Guía interpretativa de ISO9001-2000 con énfasis en la metodología estadística*. México: Panorama.
- Lencioni, P.W. (2002). Make your values mean something. *Harvard Business Review*. July. 2002
- Lewis, D. (1999). *Critical success factors in total quality management systems: A practitioner-based study of United States quality programs*. University of Sarasota.
- Liebman, Sanford and Mroz, James. (2002). ISO 9000:2000 experiences: First results are in". *Quality Progress*. Apr.
- Logothetis, N. and Wynn, H.P. (1989), *QUALITY THROUGH DESIGN: Experimental Design, Off-Line Quality Control, and Taguchi's Contributions*. Great Britain: Oxford Science Publications.
- Lucas, J.M. (2002). The essential of six sigma. *Quality Progress*, Milwaukee, Jan. 2002
- Marquardt, Donald W. (2000). Section 11 The ISO 9000 family of International Standards. In Juran, Joseph M. and Godfrey, A. Blanton (Ed.), *Juran's quality handbook, 5<sup>th</sup> edition*. NY: McGraw-Hill International.
- Martinez-Lorente, A., Dewhurst, F.W and Gallego-Rodríguez, A. (2000). Relating TQM, marketing and business performance: An exploratory study. *International Journal of Production Research.*, 2000, Vol. 38. NO. 14. 3227-3246

- Martinez-Lorente, A., Gallego-Rodriguez, A. and Dale, B. G. (1998) 'Total Quality Management and Company Characteristics: An Examination', *Quality Management Journal* 5(4): 59-71.
- McShane, S.L. & Von Glinow, M.A. (2005). Appendix A: Theory Building and Systematic Research Methods in *Organizational Behavior*. Third Edition. USA: McGraw-Hill.
- Mendoza-Gómez, J. (2005). *Toward a group empowerment model in mexican organizations: A structural equation modeling approach*. Monterrey. México: ITESM.
- Milakovich, M.E. (1995). *IMPROVING QUALITY SERVICE. Achieving High Performance in the Public and Private Sectors*. Delray Beach, Florida: St. Lucie Press.
- Mizuno, Shigeru. (1979). *Management for Quality Improvements*. NY.: Productivity Press.
- Morris, Philip W. (May-2003). Quality and competitive Advantage: An empirical study of ISO:9000 adoption. University of Texas Tech: Ph. Dissertation.
- Mueller, R. O. (1996). *BASIC PRINCIPLES OF STRUCTURAL EQUATIONS MODELING : An Introduction to LISREL and EQS*. New York: Springer-Verlag.
- Nunnally, Jum C. and Berstein, Ira H. (1994). *Psychometric Theory*. USA: Mc-Graw Hill.
- Oakland, J.S. (1999). *Administración por calidad total*. México: CECSA
- Ohmae, Kenichi. (1983). *La mente del estratega: El triunfo de los japoneses en el mundo de los negocios*. México: McGraw-Hill.
- Olivier, J. (1995) *Self-Assesment in the North West Region*. European Union: EFQM.
- Ouchi, W. (1984), *The M-Form Society*. Reading, Mass.: Addison-Wesley.
- Ozawa, Masayoshi. (1988). *Total Quality Control and management: The Japanese approach*. Tokyo: JUSE Press.
- Palich, L.E., Cardinal, L.B. and Miller, C. C. (2000). Curvilinearity in the diversification and performance linkage: an examination of over three decades of research. *Strategic Management Journal*. 21. 155-174

- Pearce, John, A. II and Robinson, Richard, Jr.(2001). *Strategic management: Formulation, Implementation and Control*. 7<sup>th</sup> ed. Boston: McGraw-Hill .
- PNC (1999) Premio Nacional a la Calidad. *Guía de Participación. Publicación de la oficina del Premio*. También disponible en <http://www.economia-premios.gob.mx>
- PNLC (2003) Premio Nuevo León a la Calidad: *Modelo de Evaluación* (1<sup>a</sup> convocatoria Nov-1989) Disponible en <http://desarrolloeconomico.nl.gob.mx/PNLC/descargas/modelo-industria-pnlc-2004.doc> *Publicación actualizada en Abr.2003*
- Port, Otis. (1998). Quality claims its own bull market. *Business Week*, March 16, p. 113.
- Powell, Sara (2001). Spotlight on Armand Feigenbaum. *Measuring Business Excellence*, 11(6), p. 376
- Radford, G.S. (1922). *The Control of Quality in Manufacturing*. NY: Ronald Press.
- Ramírez, D.N. y Cabello, M.A. (1997). *Empresas competitivas: Una estrategia de cambio para el éxito*. México. McGraw-Hill.
- Rampersad, H.K. (2004) . *Cuadro de mando integral, personal y corporativo*. México: McGraw-Hill.
- Rao, S. Subba and Raghunathan, T.S. (1997). A comparative study of quality practices and results in India, China and México. *Journal of Quality Management*, 2(2) 235
- Rao, S. Subba et al. (1999). A framework for international quality management research: Development and validation of a measurement instrument. *Total Quality Management*,. 10(7) 1047-1075.
- Reavill, Lawrence, R. P. (1991). What is the future direction of TQM development ? *The TQM Magazine*, Bedford, 1991.
- Russell, S. (2000). ISO9000:2000 and the EFQM excellence model: Competition or Cooperation. *Total Quality Management*, July 2000. Vol 11. Issue 4-6.
- Saraph, J.V. , Benson, P.G. and Schroeder, R. G. (1989). An instrument for measuring the critical factors of quality management. *Decision Sciences*, 20(4), 810-829.
- Sashkin, M. and Kiser, K.J. (1993). *Putting Total Quality Management to Work*. San Francisco: Berrett-Koehler Publishers. p. 39.

- Saylor, James H. (1996). *TQM simplified: A practical guide*, 2<sup>nd</sup> ed.. USA: McGraw-Hill.
- Schoenrock, Todd Brady. (2002). ISO 9000:2000 gives competitive edge. *Quality Progress*, Milwaukee: May 2002
- Seaver, Matt. (2003). *Implementación de la ISO9000:2000*. México: Panoram.
- Sekaran, Uma (1992). *Research Methods for Business: A skill-building approach*, 2<sup>nd</sup> edition. USA: Wiley.
- Senge, P.M. *The Fifth Discipline: The Art and Practice of the Learning Organization*. NY: Doubleday.
- Shewart, W.A. (1931). *Economic Control of Quality of Manufactures Product*. NY: Van Nostrand.
- Shiba, S; Pursch, T. & Stasey, R. (1995). Introduction to Hoshin Management: Achieving Alignment at Analog Devices and Teradyne. *Employees Involvement*. Vol. 4, No. 3, Fall, 1995.
- Siliceo,A., Casares, D. y González, J.L. (1999). *Liderazgo, Valores y Cultura Organizacional: Hacia una organización competitiva*. México: McGraw-Hill
- Soltani, E. and Williams T. Managing TQM Practices: A review of recent studies?. *Research Paper No. 2005/1*. [www.managementscience.org](http://www.managementscience.org).
- Soltani, E. and Williams, E. A Threat or an Opportunity to TQM?. *Research Paper No. 2004/15*. [www.managementscience.org](http://www.managementscience.org).
- Sousa, R. (2001). *Quality management practice: Universal or context dependent? An empirical investigation*. London Business School. University of London.
- Steve, Russell. (2002). ISO9001:2000 for control and improvement. *Quality Progress*: Milliwaukee.
- Taguchi, G. (1981). *On-line quality control during production*. Japanese Standards Association, **14**. (Part II), 22785-85-801.
- Taguchi, G. (1985). Quality engineering in Japan. *Communications in Statistics Theory and Methods*, Japanese Standards Association, **14**. (Part II), 22785-85-801.
- Taguchi, G. (1986). *Intoduction to Quality Engineering*. ASI Center for Taguchi Methods, 1987 Asian Productivity Organization, and UNIPUB/Krams International Publications.

- Taguchi, G. (1987 a). *Off-line and on-line quality control systems*, pp. B4-1 to B4-5 ICQC 1978, Tokyo.
- Taguchi, G. (1987 b). Performance Analysis Design. *International Journal of Production Research* **16** (No.6), 521-30.
- Taguchi, G. (1987). *Systems of Experimental design* (Vols 1 and 2, 1976, 1977, with 1987 translation published by UNIPUB).
- Taylor, Frederick, W. (1919). *Shop Management*. NY: Harper and Row.
- Thenet, G. (1998). L'explication de la consommation de coûts dans le secteur bancaire : la complémentarité de la méthode de régression en composantes principales et de la régression PLS. Université de Rennes 1 : *Finance Contrôle Stratégie*-Volume 1, No. 2 juin 1998, p. 167-190.
- Tsekouras, K. Dimara, E. & Skuras, D. (2002). Adoption of a quality assurance scheme and its effect on firm performance: A Study of Greek firms implementing ISO9000. *Total Quality Management*. Vol. 13. No. 6. 2002, 827-841
- Useem, Michael. (1997). The true worth of building high-performance systems. In Dickson, Tim (Ed.), *The MBA companion, The latest in management thinking from the world's leading business schools*. London: IMD International.
- Vitalino, P.P., Scanlan, J.M, Zhang, J, Savage, M.V. , Hirsch, I.B. and Siegler, C. (2002). A Path Model of Chronic Stress, the Metabolic Syndrome, and Coronary Heart Disease. *American Psychosomatic Society: Psychosomatic Medicine* 64: 418-435 (2002).
- Werts, C.E., Linn, R.L. and Joreskog, K.G. (1974). Intraclass reliability estimates: *Testing structural assumptions. Educational and Psychological Measurement*, 34. 25-33
- Wetzel, David K. and Maul, Gary P (1996). How to measure continuous improvement. *Quality Progress*, Dec.
- Wiley, D.E. (1973). The identification problem for structural equation models with unmeasured variables. In A S. Goldberger & O.D. Duncan (Eds.). *Structural Equation models in the social sciences* (pp. 69-83). New York: Academic Press.
- Witcher, B. (1999). Hoshin Kanri: How Xerox Manages. *Long Range Planning*, 1999, Jne, 32(3), 323-332
- Wold, H. (1985). Partial Least Squares in S. Hotz and N.L. Johnson, Ed. *Encyclopedia of Statistical Sciences*. NY: Wiley. Vol. 6. 1985. pp 581-591.

Wold, H. (1989), Introduction to the second generation of multivariate analysis, in H Wold Ed. *Theoretical Empiricism*, NY: Parangon House. 1989. pp. vii-xl.

Zhang, Zhihai (2000a). *Developing a model of quality management methods and evaluating their effects on business performance*. Total Quality Management & Business Excellence. (11),1

Zhang, Zhihai (2000b). *Implementation of Total Quality Management: An Empirical Study of Chinese Manufacturing Firms*. Netherlands: University of Groningen.

## 9 Sitios en Internet:

AENOR: Asociación Española de Normas: <http://www.aenor.es>

AOTS: Program of Quality Management,  
[http://www.aots.or.jp/eng/programlist/course\\_e/PQM1-E.html](http://www.aots.or.jp/eng/programlist/course_e/PQM1-E.html)

EFQM. Department of Trade and Industry, UK, “From Quality to Excellence”,  
<http://www.dti.gov.uk/quality/tqm/>

Chin, W. Sitio PLS-Graph: <http://disc-nt.cba.uh.edu/chin/indx.html>.

García, Hazas (1991) Apuntes sobre la cultura de la calidad total.  
<http://www.geocities.com/gehg48/Cultura.html>

González, Pedro El Norte 14 dic 2003 gerente de Certificación de Calidad de la Asociación de Normalización y Certificación (ACNE), [www.elnorte.com](http://www.elnorte.com)

LISREL: <http://www.ssicentral.com/other/entry.htm>

MEC, Services Ltd. [http://www.mecservices.co.uk/What\\_We\\_Do-EFQM.htm](http://www.mecservices.co.uk/What_We_Do-EFQM.htm)

Modelo Europeo de Calidad. European Foundation Quality Management,  
[http://www.efqm.org/human\\_resources/about.htm](http://www.efqm.org/human_resources/about.htm)

Oficina del Premio Nacional de Calidad, [http://www.economia\\_premios.gob.mx/](http://www.economia_premios.gob.mx/)

Sitio de PLS-GRAPH <http://disc-nt.cba.uh.edu/chin/indx.html>

## **10 APÉNDICES**

Apéndice 1: Promoción de la participación de empresas.

Promoción de la participación de empresas en el estudio.

Tabla 1: Evaluación comparativa de Gestión bajo Cultura de Calidad.

MicroElectrónica, S.A. (Empresa en evaluación)		EVALUACION COMPRAATIVA DE GESTION BAJO CULTURA DE CALIDAD	
Tabla 1: Escalas (Implantación y desempeño) 100 Excelente o completo 90-99 Muy bueno o abundante 80-89 Bueno o considerable 70-79 Apenas aceptable 60-79 Bajo o apenas inicia 51-59 Muy bajo o casi inexistente 50 AUSENTE o pésimo		Modelo gráfico de interrelación de factores e indicadores ==>> (Se recomienda un zoom de 75%)	
		VALOR MEDIO de una MUESTRA de 15 empresas de Tabla 2	<b>COMPARACION REFERENCIAL</b>
<b>FACTORES CRITICOS DE ÉXITO</b>		<b>Valores empresa</b>	
X1-Planeación estratégica.	95	94	50%-75%
X2-Liderazgo alta gerencia	96	99	25%-50%
X3-Participación empleados	97	94	25% Superior
X4-Educación empleados en calidad	90	94	25% Inferior
X5-Compensaciones enfoque calidad	83	88	25%-50%
X6-Enfoque al cliente	96	97	25%-50%
X7-Diseño del producto	98	90	50%-75%
X8-Enfoque a procesos	89	99	25% Inferior
X9-Relación con proveedores	96	88	25% Superior
X10-Documentación y Eval. Sist. Calidad	91	98	25% Inferior
X11- Información y Análisis	95	98	25%-50%
X12- Promoción Ecológica y Social	92	96	25%-50%
PROMEDIO DE LOS FACTORES	93	94	25%-50%
<b>INDICADORES DE DESEMPEÑO</b>			
Y1-Desarrollo RH y Calidad Vida	90	95	25%-50%
Y2-Calidad del producto	92	94	25%-50%
Y3-Satisfacción del cliente	88	90	25%-50%
Y4-Resultados Financieros	85	90	25% Inferior
Y5-Impacto MedioAmb y Social	95	85	25% Superior
PROMEDIO de los INDICADORES	90	91	25%-50%
<b>Registro Derecho de autor: SEP 03-2003-110615004400-01</b>			

INTERPRETACION DE LOS RESULTADOS:  
 Los valores de la empresa se obtuvieron convirtiendo las respuestas del cuestionario (escala descriptiva 0-5 ) a escala evaluativa 50%-100%. Los valores de la empresa se interpretan de acuerdo a la Tabla 1.  
 El Valor medio de la muestra es el valor que delimita al 50% de las empresas con valuaciones más altas del 50% de las empresas con valuaciones más bajas (Mediana) Muestra DEFINITIVA 50 empresas.  
 Ejemplo de INTERPRETACION:  
 Una COMPARACION REFERENCIAL del 25%-50% significa que en ese factor o indicador LA EMPRESA supera aproximadamente al 25% de las empresas de la muestra y es superado por aprox. el 50% de las empresas de la muestra. En forma gráfica se presenta en Fig. 2.

Promoción de la participación de empresas en el estudio. (Fig. 1)

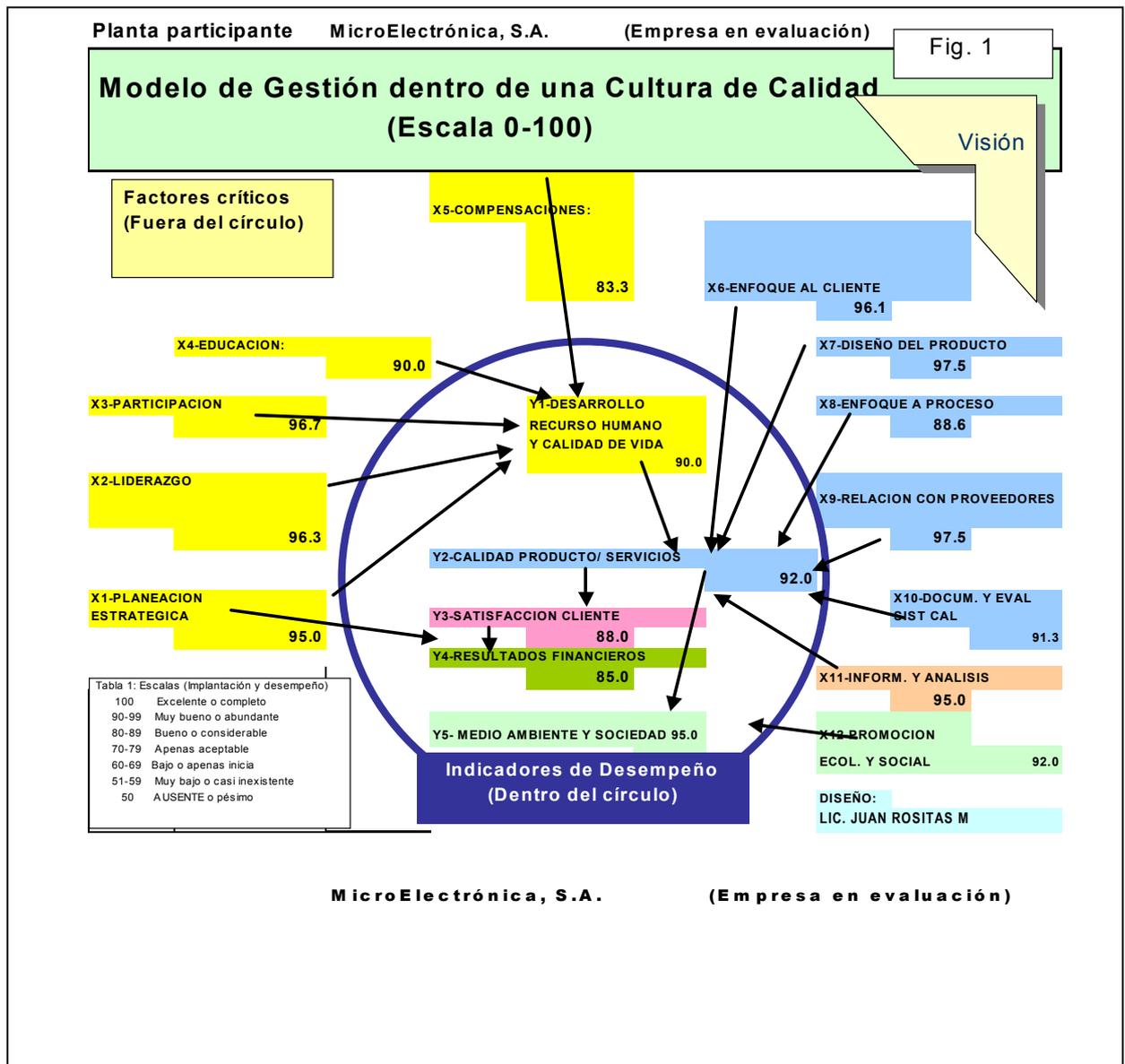


Figura 16 Promoción de la Participación

Fuente: Elaboración gráfica del Lic. Juan Rositas-M. mediante MS-EXCEL con datos de investigación doctoral de campo. (El nombre de la empresa es ficticio para proteger la confidencialidad de la empresa participante)

Promoción de la participación de empresas en el estudio. (Fig. 2)

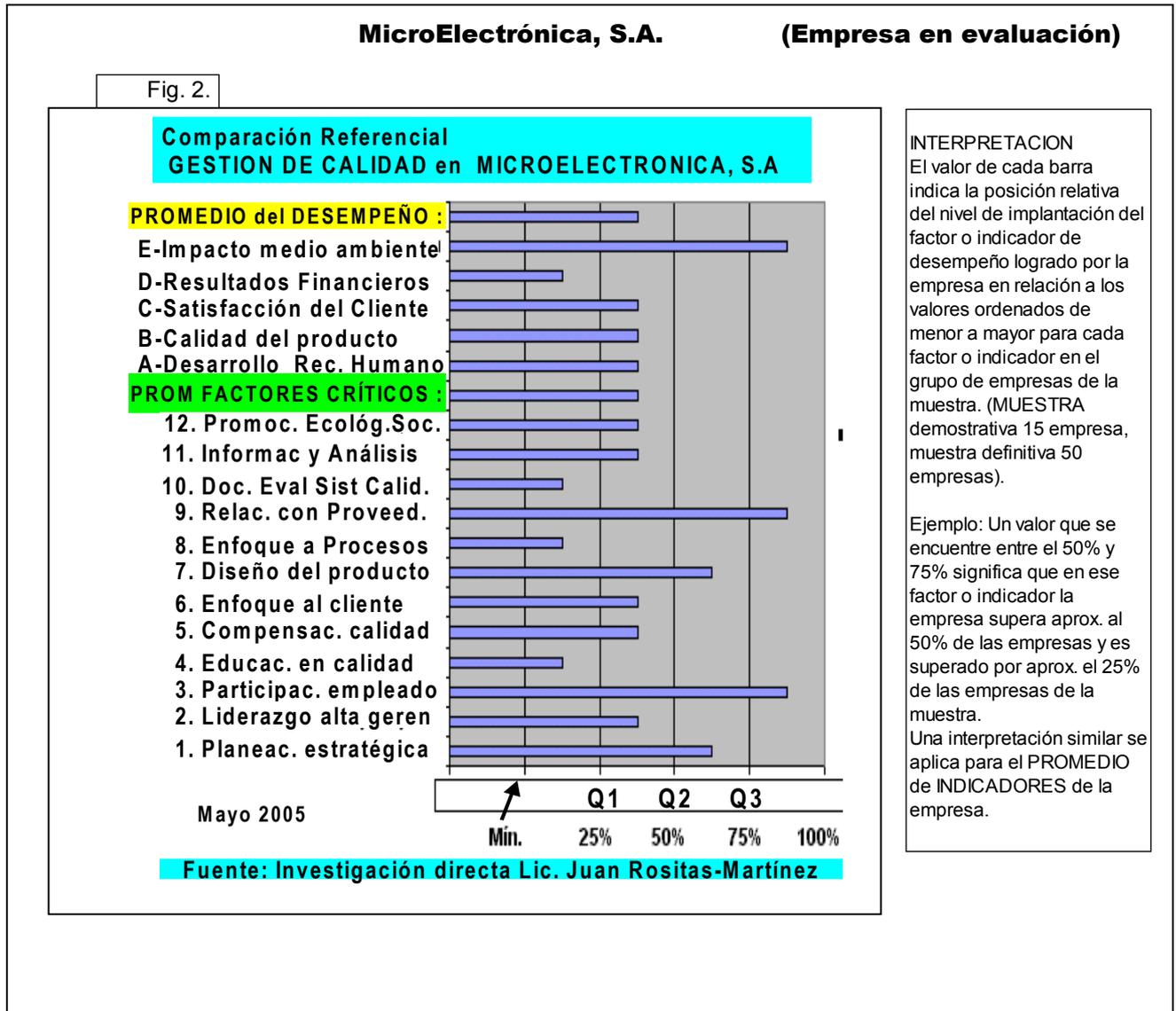


Figura 17 Evaluación comparativa implementación de TQM en empresa.

Fuente: Elaboración gráfica del Lic. Juan Rositas-M. mediante MS-EXCEL con datos de investigación doctoral de campo. (El nombre de la empresa es ficticio para proteger la confidencialidad de la empresa participante)

Apéndice 2. Cartas a contactos y a participantes potenciales.

Apéndice 2: Cartas para establecimiento de contactos e invitación a participar.

- 1) Carta de solicitud de apoyo a CAINTRA
- 2) Carta al Director CPM sobre reforzamiento de la validez del cuestionario..
- 3) Carta de invitación a participar a empresas de expansión.
- 4) Carta de invitación a empresas ganadoras del PNC.
- 5) Carta de invitación del Director General de CAINTRA a empresas de NL.

## 1- Carta de solicitud de apoyo a CAINTRA NL

Monterrey, Nuevo León, a 17 de septiembre del 2003.

CAINTRA NL.

PRESENTE.-

Attn : Lic. Jorge Macías Rodríguez:

Me dirijo a ustedes, de la manera más atenta, para solicitar su apoyo en un proyecto de investigación de nivel doctoral cuyos resultados una vez obtenidos muy seguramente beneficien a CAINTRA y a sus asociados, así como a la industria y a la sociedad en general.

Permítame presentarme brevemente y explicar el contenido del proyecto.

Un servidor se dedica actualmente a la enseñanza a nivel de postgrado y a la consultoría y la capacitación en empresas. Cuento con una licenciatura en economía por la UANL y un postgrado en econometría en la misma universidad; así mismo con una maestría en administración por el ITESM. Trabaje durante 22 años en el grupo FEMSA, habiendo desarrollado múltiples proyectos en las áreas de planeación estratégica, calidad, sistemas y compensaciones. Adicionalmente cuento con diversos diplomados en el país y en el extranjero, siendo el más relevante el de calidad llamado “The Quality Management for Latin America” que cursé en Japón junto con un grupo de gerentes de calidad de diversos países latinoamericanos.

En los últimos 10 años he estado combinando la enseñanza con la consultoría a diversas empresas. Recientemente he sido consultor e instructor en calidad en HYLSA, he dado consultoría en compensaciones al gobierno de Tamaulipas y he rediseñado la encuesta ITESM de sueldos y salarios. Adicionalmente he impartido cursos de Gestión de Calidad, Estadística, Administración de la Compensación y Metodología de la Investigación en la Facultad de Comercio y Administración (FACPYA), UANL a nivel postgrado.

Actualmente estoy cursando en FACPYA un doctorado en el área de administración con énfasis en gestión de calidad.

El análisis de las investigaciones existentes, a nivel mundial e industria mexicana, sobre la relación entre los niveles de implementación de los sistemas de gestión de calidad y su impacto en el desempeño general de las empresas, me indican que tal relación no ha sido identificada plenamente. En tal sentido, el objetivo principal de mi investigación es poner a prueba un modelo que nos permita identificar cuales son los factores estadísticamente significativos en la gestión de calidad que impactan favorablemente el desempeño general de las empresas manufactureras de México.

El apoyo que se solicita es la retroalimentación por parte de los expertos en calidad con que cuenta CAINTRA, así como una carta de apoyo que el presidente de CAINTRA Don José de Jesús Valdez, envíe a sus asociados que actualmente cuenten con algún sistema de gestión de calidad a nivel empresa (planta), invitándolos a participar en esta investigación científica, proporcionando información sobre el grado de implementación de sus sistemas de calidad. El cuestionario que se incluirá es ágil -selección de respuesta-, para ser respondido por el gerente de la planta y su manejo será estrictamente confidencial.

Los resultados obtenibles son: una verificación formal y científicamente válida de que a mayor grado de implementación de la gestión de calidad, mejor será el desempeño general de la empresa, así como un modelo sugerido para futuras implementaciones que indique cuales son los factores mayormente relevantes que deben cuidarse en la industria mexicana, para mejorar su calidad y desempeño.

Una síntesis ejecutiva de los resultados de este estudio de investigación se compartiría con los asociados. A CAINTRA, en particular, se le entregaría un compendio de estudios analíticos de la situación por estratos de tamaño de empresa y tipo de productos.

Dado lo detallado del modelo, la metodología sugiere un tamaño de muestra de alrededor de 150 empresas por lo que también se solicitará el apoyo de otras asociaciones del país.

Es importante mencionar que para esta investigación se cuenta con el apoyo académico del Dr. Katsutoshi Ayano de la Universidad Tokai de Japón, así como con el del Dr. Jorge S. Zúñiga Sánchez de la Vega, director de mi tesis y el Dr. Gustavo Alarcón, asesor de la misma.

Esperando tener una respuesta favorable a la presente solicitud, quedo de ustedes.

Atentamente,

Lic. Juan Rositas Martínez, M.A.

2-Carta al Director de CPM sobre reforzamiento de la validez del cuestionario.

Monterrey, Nuevo León, 17 de octubre 2003.

Ing. Xavier Lozano,  
Director del Centro de Productividad de Monterrey, A.C. Presente  
Estimado Ing. Lozano:

La presente comunicación es primeramente para agradecerles a Ud. y a los señores Leonardo Castro y Jorge Macías, el haberme permitido presentarles el día 1-oct-2003, el protocolo de mi investigación doctoral “Factores críticos de éxito en la gestión de calidad y su grado de presencia e impacto en la industria manufacturera mexicana”.

Así mismo le agradezco sus valiosas observaciones, de las cuales tomé nota y se las he incorporado a la metodología. Estas son las siguientes:

Se fortaleció la validez de contenido del cuestionario al reforzársele de acuerdo a sus sugerencias los siguientes factores:

“Planeación estratégica”, con ítems que reflejen el desarrollo de nuevos productos. “Desarrollo de RH” se le adicionaron ítems que reflejen la calidad de vida en el trabajo. Los factores “Evaluación del sistema” y “Mejoramiento del sistema” se reestructuraron en sus ítems y se redefinieron como “Documentación y Evaluación del Sistema de Calidad” e “Información y Análisis”. Se adicionaron también el factor “Promoción Ecológica y Social” y el Indicador de desempeño “Impacto en Medio Ambiente y Sociedad”. Los indicadores de desempeño se ampliaron para que incluyan no solo productos sino también servicios.

El fortalecimiento de la validez arriba citada se derivó además de sus observaciones, del contraste detallado con las siguiente obras:

Collins, J.C. y Porras, J.I. (1997). EMPRESAS QUE PERDURAN. Colombia:  
Editorial Norma,

Centro de Productividad de Monterrey.(2000). Modelo de Evaluación PREMIO  
NUEVO LEON A LA CALIDAD,

Pearce, J.A. and Robinson, R.B. (2001). STRATEGIC MANAGEMENT:  
Formulation, Implementation, and Control. “*Chap. 5: Strategic Control and Continuous Improvement*” Boston: McGraw-Hill

Kanji, G.K. (1998). "Measurement of business excellence". School of Computing and Management Sciences. Sheffield Hallam University, United Kingdom.

Deseo comentarle también, que aunque el cuestionario está muy detallado y está formado de 12 factores y 5 indicadores de desempeño, este ha sido contestado en pruebas piloto en 45 minutos, con la ventaja que a la vez que se llena en Excel se va generado automáticamente un modelo de auto-evaluación muy completo con los grados de avance (puntuaciones) en la implementación para la empresa en particular. A partir del grupo de empresas que respondan podré generar los valores de un modelo agregado, que podrá tomar luego cada empresa como referencia de comparación, contribuyendo así al mejoramiento de su competitividad en la industria.

Como afirma Kanji (1998, p. 640), este tipo de modelos de detección de grados de implementación, pueden ayudar a los gerentes de la planta y a gerentes que le reporten, a identificar aquellas áreas que necesitan más atención y a tener una mayor comprensión de las interrelación entre factores e indicadores de desempeño. La auto-evaluación puede servir incluso como guía previa para la participación posterior en concursos para premios de calidad.

Quedo a sus ordenes, para cualquier aspecto del presente proyecto que les interese ver con mayor detalle. Le ruego también que cuando hayan elaborado y firmado la carta de invitación y solicitud de apoyo a sus socios de CAINTRA-NL para la recolección de los datos del presente proyecto, me lo hagan saber para continuar con esta fase tan importante.

Sin otro particular y agradeciendo como siempre sus atenciones, quedo de Ud. , atentamente.

Lic. Juan Rositas Martínez  
San Fernando 224, Mitras Nte.  
Tels. 8989-4562 y 89370-4758  
044-811-017-2313  
[jrositasm@yahoo.com](mailto:jrositasm@yahoo.com)

### 3-Carta de invitación a participar a empresas de expansión.

Monterrey, NL., México, 14 de Noviembre 2003.

Paul Hansen  
Director General  
3M de México, S.A. de C.V.  
Av. Santa Fe No. 55  
Santa Fe, Álvaro Obregón, DF C.P. 01210

Estimado Sr. Director Paul Hansen

Actualmente, en un programa de doctorado de la Universidad Autónoma de Nuevo León, en la línea de la Gestión de Calidad, un servidor está llevando a cabo una encuesta académica-industrial que tiene como objetivo conocer cuales son los factores que más impactan favorablemente el desempeño de aquellas empresas que han implementado algún tipo de sistema de calidad en nuestro país.

El software para el levantamiento de esta encuesta, que se adjunta en un diskette, permite que Ud. o su personal auto-monitoree los avances en las implementaciones de la Gestión de Calidad en sus plantas.

Este software se empezó a distribuir a nivel nacional en el XV Congreso Internacional de Calidad en Monterrey (empresas manufactureras), el 10 y 11 de noviembre, ha tenido muy buena acogida y ya se les han estado enviado los resultados a los participantes.

El software que desarrollé después de tomar un diplomado en Gestión de Calidad en Japón y después de varios meses de investigación a nivel mundial, es completamente gratuito y solo se pide llenar el formato de información y enviarlo al correo electrónico indicado –información que analizaré en forma personal y confidencial, al igual que la de otros proyectos que he desarrollado en el ITESM (ver referencias)-.

Usted recibirá los resultados de la evaluación de su empresa en forma inmediata por e-mail y estará contribuyendo a la obtención de resultados consolidados a nivel país que también le serán compartidos.

Todas las instrucciones para el uso del software y referencias de un servidor se encuentran en el diskette adjunto. El llenado de la información de los distintos factores de una planta se lleva solo 45 minutos.

Sin otro particular y esperando contar con su valiosa participación para antes del 20 de diciembre del presente, y agradeciendo sus atenciones, quedo de Ud.

Atentamente,

Lic. Juan Rositas Martínez  
Maestro de Posgrado, Consultor en Gestión de Calidad Total  
.. y participante en el 3er. año del Doctorado en Administración, UANL

4- Carta de invitación a empresas ganadoras del PNC.

Monterrey, NL., México,

19 de Noviembre 2003.

Ing. Luis Garza T. Fernández y/o Ing. Andrés Bezares López  
Director General  
Galvak, S.A. de C.V.  
Av. de la Juventud No. 340, Cuauhtémoc  
San Nicolás de los Garza, Nuevo León C.P. 66450

Estimado Sr. Director General Ing. Luis Garza T. Fernández:

Actualmente, en el Programa de Doctorado de la Universidad Autónoma de Nuevo León, en la línea de la Gestión de Calidad, un servidor está llevando a cabo una encuesta académica-industrial, que tiene como objetivo conocer cuáles son los factores que más impactan favorablemente el desempeño de aquellas empresas que han implementado algún tipo de sistema de calidad en nuestro país.

El software para el levantamiento de esta encuesta, que se adjunta en un diskette, permitirá que Ud. o su personal auto-monitoree los avances en las implementaciones de la Gestión de Calidad en sus plantas manufactureras.

El software que desarrollé después de tomar un diplomado en Gestión de Calidad en Japón y de varios meses de investigación a nivel mundial, es completamente gratuito, solo se pide llenar el formato de información y enviarlo al correo electrónico indicado –información que analizaré en forma personal y confidencial, al igual que la de otros proyectos industriales que he desarrollado en el ITESM (ver referencias)– para que Usted reciba por e-mail, los resultados de la evaluación de su empresa en forma inmediata y sin costo, a la vez que estará contribuyendo a la obtención de resultados consolidados a nivel país, los cuales también le serán compartidos. También le sugeriré cómo podrá monitorear los avances en las implementaciones en sus plantas con el software proporcionado.

Todas las instrucciones para el uso del software y las referencias de un servidor se encuentran en el diskette adjunto. El llenado de la información de los distintos factores e indicadores de una planta se lleva sólo 45 minutos.

Por ser su empresa una Organización ganadora del Premio Nacional a la Calidad, su participación es sumamente valiosa para enriquecer la muestra.

Agradeceríamos, que de ser posible me enviara por e-mail el formato respondido para antes del 20 de diciembre. También le agradecería pudiera enviarme los nombres y los e-mails de organizaciones que ustedes sugieran que participen. Sin otro particular y agradeciendo sus atenciones, quedo de Usted.

Atentamente,

Lic. Juan Rositas-Martínez, M.A.  
Maestro de Post-grado en Gestión de Calidad Total  
.. y participante en el 3er. año del Doctorado en Administración, UANL

5- Carta de invitación del Director General de CAINTRA a empresas de NL.

### Apéndice 3: Instrumento de medición (Cuestionario)

## Apéndice 3: Instrumento de Medición (Cuestionario)

**ENCUESTA SOBRE GRADOS DE IMPLEMENTACION DE LA GESTION DENTRO DE UNA CULTURA DE CALIDAD**  
*Encuesta de proyecto doctoral. Lic. Juan Rositas M. (Se incluyen C.V. y Referencias)*

**INTRODUCCION**

*El presente documento es aplicable a toda empresa que considere que opera con una GESTION DENTRO DE UNA CULTURA DE CALIDAD, esto es, que busca cumplir e incluso superar dos requisitos mínimos: Enfoque al cliente y mejoramiento continuo, tales como TQM, KAIZEN, Implementaciones de criterios de Premios de Calidad, Six-Sigma, Just-in-Time, ISO-9000 versión 2000, Organización Horizontal, etc.*

*No se pretende evaluar si la empresa tiene o no en forma absoluta Gestión de Calidad Total ya que incluso empresas que ganan algún premio de calidad no cubren los criterios al 100%.*

**OBJETIVO DE LA ENCUESTA**

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

*Agradeceríamos que este cuestionario sea respondido por el Gerente de la Planta o por el Gerente de Calidad, de Producción o de Recursos Humanos, o mediante la interacción de varios de ellos, y se envíe a la siguiente dirección, por correo ordinario o electrónico.*

*Lic. Juan Rositas Martínez, M.A.*

*San Fernando 224, Mitras Norte, Monterrey, N.L. C.P. 64320*

*e-mail: jrositasm@yahoo.com y/o juan\_rositas\_m@att.net.mx*

*Tels. 8370-4758 y 8989-4562*

*Teléfono celular : 044-811-017-2313.*

**RECIPROCIDAD A SU PARTICIPACION por LLENAR Y ENVIAR CUESTIONARIO**

*Como una reciprocidad a su participación en esta encuesta se le enviarán los resultados de esta auto-evaluacion y una comparación referencial versus las estadísticas de una muestra de empresas que trabajan bajo una cultura de calidad total.*

*Envíe este archivo de Excel lo antes posible para enviarle su autoevaluación y comparación referencial.*

Registro Derecho de autor: SEP 03-2003-110615004400-01

## JUAN ROSITAS-MARTINEZ

Un servidor se dedica actualmente a la enseñanza a nivel de postgrado y a la consultoría y la capacitación en empresas. Cuento con una licenciatura en economía por la UANL y un postgrado en econometría en la misma universidad; así mismo con una maestría en administración por el ITESM. Trabaje durante 22 años en el grupo FEMSA, habiendo desarrollado múltiples proyectos en las áreas de planeación estratégica, calidad, sistemas y compensaciones. Adicionalmente cuento con diversos diplomados en el país y en el extranjero, siendo uno de los más relevantes, el de calidad, llamado “The Quality Management for Latin America” que cursé en Japón junto con un grupo de gerentes de calidad de diversos países latinoamericanos.

En los últimos 10 años he estado combinando la enseñanza con la consultoría a diversas empresas. Recientemente he sido consultor e instructor en calidad para HYLISA-MTY, y para el INAP: Instituto Nacional de Administración Pública, México, D.F. y he dado capacitación y consultoría en compensaciones al gobierno de Tamaulipas y he rediseñado la encuesta ITESM de sueldos y salarios. Adicionalmente he impartido cursos de Gestión de Calidad, Estadística, Administración de la Compensación y Metodología de la Investigación en la Facultad de Comercio y Administración (FACPYA), UANL a nivel postgrado y de Computación en los Negocios en la UDEM.

A la fecha tengo terminado los cursos del Doctorado en Administración en FACPYA, UANL, y estoy trabajando en la obtención de este grado académico. Gracias por su atención.

**ENCUESTA SOBRE GRADOS DE IMPLEMENTACION DE LA  
GESTION DENTRO DE UNA CULTURA DE CALIDAD**  
*Encuesta de proyecto doctoral. Lic. Juan Rositas M. (Se incluyen C.V. y Referencias)*

**PREGUNTA FUNDAMENTAL:**  
(Favor de leer previamente **INTRODUCCION**)

**Respuesta:**

**¿ Considera Ud. que su empresa opera con GESTION DENTRO DE UNA CULTURA DE CALIDAD?. Favor de marcar su respuesta dentro del paréntesis / 1= Si / 2=No /**

*Si su respuesta es afirmativa lo invitamos a que llene el presente cuestionario. El cuestionario le tomará alrededor de 45-50 minutos. Esta es una inversión de tiempo redituable, ya que nos permitira obtener una evaluación valuada b*

*En caso de que no opere con una Gestión de este tipo, de todas maneras agradeceríamos nos lo regrese indicando que en la actualidad no opera con una Gestión dentro de una Cultura de Calidad.*

Toda la información se mantendrá en absoluta confidencialidad. Sólo se reportarán resultados a niveles promedios. Si su empresa o grupo tiene varias plantas, para mayor riqueza de la muestra agradeceríamos que participara con varias de sus plantas que c

**IDENTIFICACION DE EMPRESA PARTICIPANTE:**

**Nombre del Respondiente:**

**Puesto:**

**Planta Participante:**

**Empresa o Grupo al que pertenece:**

**Giro al que pertenece la planta:**

**Calle y Número:**

**Colonia:**

**Localidad:**

**Estado y Código Postal:**

**Teléfonos:**

**Fax y e-mail:**

**Página web:**

**Principales productos vendidos en el país:**

**Principales marcas producidas:**

**Principales productos exportados:**

**Principales productos importados:**

**Favor de anotar primeramente el o los enfoques de Gestión de Calidad que considera Ud. que está(n) presente(s) en su organización : (TQM, ISO-9000 (Versión?), KAIZEN, 6-SIGMA,...ETC.):**

**Enfoque (s): (Incluya algún Premio de Calidad que haya ganado)**

**Fecha Inicio**

Enfoque (s): (Incluya algún Premio de Calidad que haya ganado)	Fecha Inicio

**CUESTIONARIO SOBRE GESTION DENTRO DE UNA CULTURA DE CALIDAD**

**Notas:** "Organización, empresa o negocio" hacen referencia a la Unidad Económica (Planta).

Por "alta gerencia" se entiende el primer y segundo nivel organizacional de la planta.

El término "empleados" se refiere a personal no-gerencial : (Jefes, supervisores, operarios, etc.).

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

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

Favor de anotar grado o hacer "click" en campo amarillo debajo de **GRADO** para seleccionar de la lista.

Item	SITUACIÓN de Implementación: (1) Planeación estratégica	GRADO de Evidencia o Despliegue
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 MISION 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 detalladas .	
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.	
Item	SITUACIÓN de Implementación: (2) Liderazgo	GRADO de Evidencia o Despliegue
2.1	La alta gerencia participa en actividades relacionadas con la gestión de la	
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.	
Item	SITUACIÓN de implementación : (3) Participación empleados.	GRADO de Evidencia o Despliegue
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 aportan sugerencias.	
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.	

Item	SITUACIÓN de implementación : (4) Educación empleados	GRADO de Evidencia o Despliegue
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 entrenamiento.	
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 como 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.	
Item	SITUACIÓN de implementación de : (5) Compensaciones	GRADO de Evidencia o Despliegue
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	La 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.	
Item	SITUACIÓN de implementación de : (6) Enfoque al cliente	GRADO de Evidencia o Despliegue
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)	
6.5	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 de : (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 mercadeo.	
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 concientes de la importancia de su participación en uno o varios procesos.	
8.6	Los empleados en cada proceso están concientes con sus compromisos como participantes en ese proceso.	
8.7	Cada uno de los procesos cumplen 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 al seleccionar a los proveedores.	
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 auditorias de la calidad de nuestros proveedores.	

Item	SITUACIÓN de implementación: (10) Documentación y Evaluación del sistema de calidad	GRADO de Evidencia o Despliegue
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.	
Item	SITUACIÓN de implementación:(11) Información y Análisis	GRADO de Evidencia o Despliegue
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.	
Item	Situación de implementación: (12) Promoción Ecológica y Social.	GRADO de Evidencia o Despliegue
12.1	En planeación y políticas de calidad se incluyen aspectos relacionados con el cuidado del medio ambiente y el uso de recursos naturales.	
12.2	Las principales áreas de responsabilidad ecológica incluidas en las políticas de calidad son comunicadas al personal de la organización	
12.3	En nuestra organización se evalúan y aplican métodos para la conservación del medio ambiente.	
12.4	Se fomenta entre nuestro personal el interés por participar en eventos en los que se difunda la cultura de calidad de la empresa.	
12.5	Nuestro personal participa en eventos de la comunidad en que se promueve la cultura de la calidad.	
Item	INDICADORES DE DESEMPEÑO GLOBAL DE LA UNIDAD ECONOMICA	
Item	(13) Desarrollo del Recurso Humano y Calidad de Vida	GRADO de Evidencia o Despliegue
13.1	Los empleados viven los valores de la cultura de la calidad: Orden, limpieza, seguridad, servicio al cliente (externo y/o interno) y mejoramiento continuo.	
13.2	Nuestros empleados cuentan con los conocimientos técnicos más adecuados.	
13.3	Nuestros empleados cuentan con los conocimientos administrativos más	
13.4	Nuestros empleados tienen buena disponibilidad para seguir los procedimientos de operación y seguir aprendiendo.	
13.5	Las relaciones interpersonales de nuestros empleados son muy buenas.	
13.6	Nuestros empleados son cooperativos y siempre están dispuestos a integrarse y participar activamente en equipos de trabajo	
13.7	La ANTIGÜEDAD o permanencia del recurso humano en nuestra empresa es considerablemente alta en relación a empresas del mismo giro.	
13.8	El ausentismo en mi empresa en relación a empresas del mismo giro es:	

<p>Para los ítems del 14.1 al 14.8 y de acuerdo a tus registros o percepción ¿cómo consideran tus clientes los siguientes aspectos de los productos o servicios principales de tu empresa? (0=Muy bajo), (1=Bajo), (2= Apenas aceptable),(3=Buena),(4=Muy bueno), (5=Excelente)</p>		
14.1	El nivel de DESEMPEÑO de tus principales productos o servicios.	
14.2	El nivel de la TASA DE CONFORMIDAD de tus principales productos o	
14.3	El nivel de la CONFIABILIDAD de tus principales productos o servicios	
14.4	El nivel de la DURABILIDAD de tus principales productos o servicios.	
14.5	El nivel de satisfacción de los clientes con la CALIDAD del PRODUCTO.	
14.6	El nivel de satisfacción de los clientes con el PRECIO del producto.	
14.7	El nivel de satisfacción de los clientes con el TIEMPO de entrega del producto.	
14.8	El nivel de satisfacción de los clientes con la calidad del SERVICIO.	
<p>Comparado con otras empresas mexicanas del mismo giro, ¿cómo considera la situación de tus productos principales?</p>		
15.1	La tasa de defectos de tus principales productos? ... ..	
15.2	El costo de fallas internas a la empresa como porcentaje del valor de la producción total.	
15.3	El costo por fallas externas a la empresa como porcentaje de las ventas anuales.	
15.4	La participación en el mercado de tus principales productos en el período en que ha tenido Gestión de Calidad(GC) en comparación con el período en que no tenías GC, ha mostrado ; 0= Disminución considerable, 1= Disminución Ligera, 2=Estabilidad, 3= A	
15.5	El valor de las VENTAS de la unidad económica que diriges en el período en que has tenido Gestión de Calidad en comparación con el período en que no tenías GC, ha mostrado;; 0= Disminución considerable, 1= Disminución Ligera, 2=Estabilidad, 3= Aumento L	
15.6	La UTILIDAD de la unidad económica que dirige en el período en que has tenido Gestión de Calidad en comparación con el período en que no tenías GC, ha mostrado;; 0= Disminución considerable, 1= Disminución Ligera, 2=Estabilidad, 3= Aumento Ligero, 4	
15.7	La PRODUCTIVIDAD por hombre ocupado ha mostrado: 0= Disminución considerable, 1= Disminución Ligera, 2=Estabilidad, 3= Aumento Ligero, 4= Aumento considerable, 5= Aumento extraordinario.	
15.8	¿ Cual sería tu estimado de la relación Beneficio/Costo por estar operando con Gestión de Calidad?: (Esto es: <i>Por cada peso invertido en esta Gestión</i> ¿Cuántos pesos estimas que has tenido de beneficio para tu empresa? OPCIONES: A) Menos de 1.0, B) Aprox	
15.9	Tiempo que le llevo a su empresa la implementación de sus sistema de Gestión de Calidad para tener resultados satisfactorios (Favor de anotar valor en meses)	
<b>Item</b>	<b>(16) Impacto en el Medio Ambiente y en la Sociedad.</b>	<b>GRADO de Evidencia o Despliegue</b>
16.1	El impacto de nuestros procesos y productos en el medio ambiente ha sido: 0= Muy problemático, 3= Ligeramente contaminante 4=Neutro, 5=De renovación medio-ambiental.	
16.2	La promoción y apoyo en eventos de desarrollo social fuera de la empresa ha sido: 0= Nulo, 2=Bajo, 3= Considerable, 4= Notable, 5= Excelente	

<b>Dimensiones de la Empresa y la Organización</b>		
17.1	¿Cual fue el monto aproximado de las ventas anuales alcanzado en el ejercicio fiscal ya cerrado (anual), por la Unidad Económica que diriges? <b>(Millones de pesos anuales)</b> (0 = Menos de 100) (1= 100 A 499), (2 = 500 A 999), (3 = 1,000 A 4,999), (4= 5,000 A 9,999), (5= más de 9,999)	
17.2	¿Cuál fue el número total (promedio aproximado anual) de empleados (personal total) en la Unidad económica que diriges ?	
17.3	¿Qué participación (%)de mercado estima para su empresa, para tu producto principal ?	
17.4	Si su empresa TIENE la máxima participación: ¿ Qué participación (%) tiene su competidor más cercano para su producto principal ?	
17.5	Si su empresa NO TIENE la máxima participación: ¿ Qué participación (%)tiene la empresa con la máxima participación, en tu producto principal ?	
17.6	Aproximadamente ¿qué porcentaje de tus ventas totales son exportadas? (1= 0%), (2= 0.1% - 8%), (3= 8.1% - 14%) ,(4= 14.1% - 35%) (5= Más del 35	

**Mil gracias por su participación. Atentamente:**  
**Responsable de esta encuesta doctoral.**  
 Lic. Juan Rositas Martínez, M.A.  
 San Fernando 224, Mitras Norte, Monterrey, N.L. C.P. 64320  
 Tels: 8370-4758 y 8989-4569  
 Teléfono celular : 044-811-017-2313.

e-mails:  
**jrositasm@yahoo.com**  
**juan\_rositas\_m@att.net.mx**