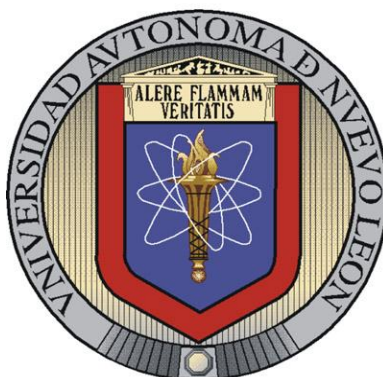


**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN
FACULTAD DE CONTADURÍA PÚBLICA Y ADMINISTRACIÓN
CENTRO DE DESARROLLO EMPRESARIAL Y POSGRADO DE FACPYA**



**Factores que Influyen en la Actitud del Trabajador que Mejoran la Aplicación
de la Innovación Tecnológica del Rediseño Eléctrico y Electrónico en las
Pequeñas Empresas Industriales**

TESIS

**PRESENTADA COMO REQUISITO PARCIAL
PARA OBTENER EL GRADO ACADEMICO DE
DOCTOR EN FILOSOFIA CON ESPECIALIDAD EN ADMINISTRACION**

POR

DANIEL GONZÁLEZ GONZÁLEZ

Cd. Universitaria, San Nicolás de los Garza, Nuevo León, México.

NOVIEMBRE 2011

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN
FACULTAD DE CONTADURÍA PÚBLICA Y ADMINISTRACIÓN

Centro de Desarrollo Empresarial y Posgrado de Facpya

DISERTACION:

Factores que Influyen en la Actitud del Trabajador que Mejoran la Aplicación de la
Innovación Tecnológica del Rediseño Eléctrico y Electrónico en las
Pequeñas Empresas Industriales

Presentada por:

Daniel González González

APROBADA POR EL COMITÉ DOCTORAL

DR. JESÚS FABIÁN LÓPEZ PÉREZ
Presidente

DR. JESÚS GERARDO CRUZ ÁLVAREZ
Secretario

DR. ARMANDO TIJERINA GARCÍA
Vocal 1

DRA. MÓNICA BLANCO JIMÉNEZ
Vocal 2

DR. MIGUEL ÁNGEL PALOMO GONZÁLEZ
Vocal 3

Cd. Universitaria, San Nicolás de los Garza, Nuevo León, 12 de Noviembre del 2011.

AGRADECIMIENTOS Y DEDICATORIAS

Gracias a mi Padre Celestial Jehová Dios por darme la vida, apartándome para su reino al regalarme la salvación por medio de su hijo Jesucristo, cumplir en mi cada uno de sus propósitos a través de sus de promesas y llenarme en todo tiempo de bendiciones.

A mi papá Daniel González Pérez le agradezco su apoyo incondicional, sus sabios consejos, su ejemplo de superación constante, que representa para mí una fuente de motivación en el alcance de mis objetivos y en la obtención de este grado.

A mi ayuda idónea, mi esposa Erika Judith Leija Onofre a quien amo con todo mi ser, le dedico este trabajo y la obtención de este grado, agradeciéndole todas sus oraciones, sus desvelos, sus preocupaciones, sus atenciones, su amor y comprensión; que se transformaron en los impulsos y la energía requeridos para terminar exitosamente esta tesis.

Gracias a mis hijos: Erika Guadalupe, Alberto Emmanuel, Andera, Daniel y Ana María, que son la herencia con la que Dios me bendijo y fuente de amor, agradecimiento, inspiración y superación constante en mi vida personal y profesional.

A todos los Doctores que con su paciencia, sus consejos, recomendaciones y enseñanzas fueron mis maestros, les agradezco a cada uno su aportación, que sin duda favoreció en la conclusión exitosa de esta investigación doctoral.

Gracias a Dios por las bondades y favores recibidos por todas mis amistades y familiares, especialmente por mis cuñados Guillermo y David Leija Onofre.

DECLARACION DE AUTENTICIDAD

Declaro que el documento que se presenta en seguida es fruto de mi propio trabajo, y hasta donde estoy enterado no contiene material previamente publicado o escrito por otra persona, excepto aquellos materiales o ideas que por ser de otras personas les he dado el formal reconocimiento y los he citado debidamente en la Lista de Referencias.

Declaro además, que tampoco contiene material que haya sido aceptado para el otorgamiento de cualquier otro grado o diploma de alguna universidad o institución.

Nombre: Daniel González González

Firma:

Fecha: 12 de Noviembre del 2011

Resumen

Una empresa puede llegar a tener la capacidad económica para adquirir nuevas tecnologías, pero si no puede lograr que estas sean asimiladas con la rapidez requerida por sus empleados, entonces la ventaja competitiva lograda será mínima y fácilmente igualable por la competencia. Así, la asimilación rápida y efectiva de la Innovación Tecnológica (I+T), en el caso específico de la Innovación Tecnológica del Rediseño Eléctrico y Electrónico (ITREE), asociada con la creatividad y la dinámica del cambio se convierte en un proceso prioritario que la empresa debe dominar. Esta investigación contribuye al proceso de lograr el óptimo aprovechamiento de los avances en el campo de la I+T en los equipos de producción de la pequeña industria del área metal-mecánica del AMM, específicamente en lo que respecta al impacto en la productividad a través de mejorar la aplicación de la ITREE por los trabajadores de estas pequeñas empresas.

Con ese propósito, esta tesis presenta en el primer capítulo una breve descripción del problema de investigación, los objetivos y la hipótesis de investigación, seguido, en el capítulo dos el fundamento teórico que da sustento a la tesis y en el capítulo tres se relata un panorama de la situación actual de las Pymes y sus procesos de Innovación. En el capítulo cuatro se explica el diseño y la metodología empleada para sustentar la hipótesis y en el capítulo cinco se presentan los resultados de esta de investigación doctoral, finalmente se presentan las conclusiones y recomendaciones.

INDICE

CONTENIDO	Página
Capitulo 1 Naturaleza y Dimensión del Estudio	1
1.1 Introducción	1
1.2 Declaración del Problema	4
1.2.1 Antecedentes del Problema	4
1.2.2 Planteamiento del problema	7
1.2.3 Preguntas de Investigación	8
1.3 Objetivos	8
1.4 Justificación	9
1.4.1 Brechas y Deficiencias	9
1.4.2 Delimitación de la Investigación	10
1.5 Hipótesis de la investigación	11
 Capitulo 2 Marco Teórico sobre aspectos de las Innovaciones Tecnológicas	 12
2.1 Teorías que Analizan el Comportamiento Individual ante la Innovación Tecnológica	12
2.1.1 Teoría de la Difusión de Innovaciones	12
2.1.2 Teoría de Acción Razonada	14
2.1.3 Teoría de la Conducta Planeada	15
2.2 Teorías que Analizan el Comportamiento Grupal ante la Innovación Tecnológica	15
2.2.1 Teoría Agencial	15
2.2.2 Teoría de la Equidad	16
2.3 Estudios que Validan las Variables del Marco Teórico	18
2.3.1 Estudios de Creencias Normativas y de Conducta del Usuario Final	18
2.3.1.1 Estudio de Karahanna	18
2.3.1.2 Estudio de García	19
2.3.2 Estudios sobre Actitudes del Personal ante la Innovación Tecnológica	21
2.3.2.1 Estudio de Moreno y Pérez	22
2.3.2.2 Estudio de Barañano	26
2.3.2.3 Estudio de Marín	31
2.4 Estudio Complementario Sobre Efectividad	32
2.4.1 Estudio de Dávila	33
 Capitulo 3 Situación Actual de la Innovación Tecnológica y las Pymes.	 37
3.1 Relevancia de las Pymes	37
3.1.1 Las Pymes a Nivel Internacional	37
3.1.2 La Importancia de las Pymes en México	40
3.1.3 Las Pymes en Nuevo León	41
3.2 Enfoques de la Innovación Tecnológica	43

3.2.1 Relevancia de la ITREE en las Pymes	45
3.3 La Pequeña Industria Metal-Mecánica	48
3.3.1 Evolución de Pequeña Industria Metal-Mecánica en México	48
3.3.2 Importancia de Pequeña Industria Metal-Mecánica en Nuevo León	49
Capitulo 4 Diseño y Metodología de la Investigación	51
4.1 Hipótesis de Investigación	51
4.2 Modelo Conceptual Gráfico Propuesto de la Investigación	51
4.2.1 Variable Dependiente	52
4.2.2 Variables Independientes	53
4.3 Metodología para la Comprobación de la Hipótesis	56
4.3.1 Diseño de Investigación	57
4.3.2 Población y Selección de la Muestra	58
4.3.2.1 Delimitaciones	58
4.3.2.2 Perfil del Encuestado	59
4.3.2.3 Tamaño de la Muestra	59
4.3.3 Estructuración del Instrumento de Medición	61
Capitulo 5 Análisis y Presentación de Resultados	64
5.1 Aplicación de Encuestas	64
5.1.1 Encuesta Pre-Piloto	64
5.1.2 Encuesta Piloto	66
5.1.3 Encuesta Final	67
5.2 Resultados Finales de la Matriz Original de 126 Encuestas	68
5.2.1 Resultados Demográficos	68
5.2.2 Análisis Estadístico Inferencial	70
5.2.2.1 Estadística de Fiabilidad	70
5.2.2.2 Análisis Factorial	71
5.2.2.3 Regresión Lineal Múltiple	75
5.3 Resultados Finales de la Agrupación de 80 y 37 Encuestas	78
5.3.1 Partición de la Matriz Original de 126 Encuestas	78
5.3.2 Resultados de la Matriz de 80 Encuestas	79
5.3.3 Resultados de la Matriz de 37 Encuestas	83
5.4 Modelo Conceptual Grupal Resultante	85
5.5 Resultados Descriptivos de la Aplicación de la ITREE	87
Conclusiones	100
Recomendaciones	103
Lista de Referencias	104
Anexos	109
Abreviaturas	iii
Índice de Figuras	iv
Índice de Tablas	vi

Abreviaturas

Afán Innovador	A I
Aportación de Habilidades	AH
Área Metropolitana de Monterrey	AMM
Capacidad de Resolver Problemas	CRP
Competencias en Equipo	COMEQ
Competencias Individuales	COMI
Compromiso Con la Calidad	CCC
Comunicación	Com.
Cooperativismo de Trabajo Asociado en Cataluña.....	CTAC
Creatividad	Cre.
Esc. de Graduados en Adm. Dirección de Empresas.....	EGADE
Estados Unidos de Norte América	USA
Facilidad de Adaptación	FDA
Facilidad de Adaptación por el Rendimiento	FARP
Factor de Inflación de la Varianza	VIF
Factores Administrativos	FADM
Flexibilidad	F
Flexibilidad Para Comunicar Iniciativas	FCI
Innovación Tecnológica	I+T
Innovación Tecnológica del Rediseño Eléctrico Electrónico...	ITREE
Iniciativa	I
Motivación	M
Rendimiento Percibido	RP
Paquete Estadístico para Ciencias Sociales	SPSS
Producto Interno Bruto	PBI
Población Activa Empleada	PEA
Pequeñas y Medianas Empresas	Pymes
Percepción de la Retribución	PR
Sistema de Información Empresarial de México.....	SIEM
Small and Medium Enterprises (Pymes)	SMEs
Soporte de la Organización	SO
Teoría del Acción Razonada	TAR
Teoría del Comportamiento Planeado	TCP
Trabajo en Equipo	TE
Tecnología de Información	TI

Índice de Figuras

Figura 1	Distribución Acumulada de Adoptantes de una Innovación.....	13
Figura 2	Modelo Conceptual Grafico Propuesto de la Investigación.....	52
Figura 3	Puesto de la Persona que proporciona la Información.....	114
Figura 4	Ubicación de la empresa en el Área Metropolitana.....	114
Figura 5	Giro, antigüedad promedio y número de trabajadores Promedio de las pequeñas empresas encuestadas del AMM.....	115
Figura 6	Innovaciones en los procesos de producción.....	115
Figura 7	Reformulación en productos de fabricación.....	115
Figura 8	Creación de nuevos productos.....	116
Figura 9	Nuevo sistema comercial total o parcial.....	116
Figura 10	Cambio en el sistema administrativo.....	116
Figura 11	Remplazo de eléctrico por otro con mejores características.....	117
Figura 12	Remplazo de eléctrico por electrónico con mejores resultados.....	117
Figura 13	Incremento en la productividad al aplicar I+T.....	117
Figura 14	Modelo Conceptual Grupal Resultante.....	86
Figura 15	Tipo de modificaciones aplicando la ITREE, 126 encuestas.....	87
Figura 16	Tipo de modificaciones aplicando la ITREE, 80 encuestas.....	87
Figura 17	Tipo de modificaciones aplicando la ITREE, 37 encuestas.....	88
Figura 18	Tiempo en años de aplicar la ITREE, 126 encuestas.....	88
Figura 19	Tiempo en años de aplicar la ITREE, 80 encuestas.....	89
Figura 20	Tiempo en años de aplicar la ITREE, 37 encuestas.....	89
Figura 21	Promedio de modificaciones aplicando ITREE, 126 encuestas.....	90
Figura 22	Promedio de modificaciones aplicando ITREE, 80 encuestas.....	90
Figura 23	Promedio de modificaciones aplicando ITREE, 37 encuestas.....	90
Figura 24	Disminución de tiempo caído aplicando ITREE, 126 encuestas....	92
Figura 25	Disminución de tiempo caído aplicando ITREE, 80 encuestas.....	92
Figura 26	Disminución de tiempo caído aplicando ITREE, 37 encuestas.....	92
Figura 27	Disminución de inversión en refacciones, ITREE, 126 encuestas...	93
Figura 28	Disminución de inversión en refacciones, ITREE, 80 encuestas....	93
Figura 29	Disminución de inversión en refacciones, ITREE, 37 encuestas....	93
Figura 30	Disminución de inversión Equipo Nvo. ITREE, 126 encuestas....	94
Figura 31	Disminución de inversión Equipo Nvo. ITREE, 80 encuestas... ..	94
Figura 32	Disminución de inversión Equipo Nvo. ITREE, 37 encuestas... ..	94
Figura 33	Incremento de Productividad al aplicar ITREE, 126 encuestas.....	95
Figura 34	Incremento de Productividad al aplicar ITREE, 80 encuestas.....	95
Figura 35	Incremento de Productividad al aplicar ITREE, 37 encuestas.....	95
Figura 36	Plan de Trabajo para implementación de ITREE, 126 encuestas.....	118
Figura 37	Plan de Trabajo para implementación de ITREE, 80 encuestas.....	118
Figura 38	Plan de Trabajo para implementación de ITREE, 37 encuestas.....	118
Figura 39	Plan de Capacitación para aplicar la ITREE, 126 encuestas.....	119
Figura 40	Plan de Capacitación para aplicar la ITREE, 80 encuestas.....	119

Figura 41	Plan de Capacitación para aplicar la ITREE, 37 encuestas.....	119
Figura 42	Reconocimiento no salarial con 126 encuestas.....	120
Figura 43	Reconocimiento no salarial con 80 encuestas.....	120
Figura 44	Reconocimiento no salarial con 37 encuestas.....	120
Figura 45	Reconocimiento salarial con 126 encuestas.....	121
Figura 46	Reconocimiento salarial con 80 encuestas.....	121
Figura 47	Reconocimiento salarial con 37 encuestas.....	121
Figura 48	Trabajo en Equipo con 126 encuestas.....	122
Figura 49	Trabajo en Equipo con 80 encuestas.....	122
Figura 50	Trabajo en Equipo con 37 encuestas.....	122
Figura 51	Afán Innovador con 126 encuestas.....	123
Figura 52	Afán Innovador con 80 encuestas.....	123
Figura 53	Afán Innovador con 37 encuestas.....	123
Figura 54	Aportación de Habilidades con 126 encuestas.....	124
Figura 55	Aportación de Habilidades con 80 encuestas.....	124
Figura 56	Aportación de Habilidades con 37 encuestas.....	124
Figura 57	Rendimiento Percibido con 126 encuestas.....	125
Figura 58	Rendimiento Percibido con 80 encuestas.....	125
Figura 59	Rendimiento Percibido con 37 encuestas.....	125

Índice de Tablas

Tabla 1	Tipo de empresa según el número de trabajadores.....	4
Tabla 2	Pymes, recursos y garantías en millones Dólares Americanos en Latinoamérica.....	39
Tabla 3	Relación de pequeñas empresas del AMM.....	42
Tabla 4	Resumen teórico de variables relacionadas con las actitudes del Trabajador por autor.....	56
Tabla 5	Distribución geográfica de la ubicación de las encuestas.....	60
Tabla 6	Ubicación de las variables en el instrumento de medición.....	63
Tabla 7	Matriz de Componentes Rotados (Matriz Rotada).....	72
Tabla 8	Análisis de Fiabilidad de Constructos Matriz Rotada.....	73
Tabla 9	Resumen del Modelo de Matriz Rotada (Pasos Sucesivos)...	74
Tabla 10	Resumen del Modelo de Matriz Rotada (Introducir).....	74
Tabla 11	Resumen del Modelo (Regresión Lineal Múltiple Matriz Original)...	75
Tabla 12	Anova (Modelo Regresión Lineal Múltiple Matriz Original).....	76
Tabla 13	Coefficientes (Modelo Regresión Lineal Múltiple Matriz Original)...	76
Tabla 14	Resumen del Modelo de Regresión Lineal con 80 encuestas.....	79
Tabla 15	Anova (Modelo de Regresión Lineal con 80 encuestas).....	79
Tabla 16	Coefficientes (Modelo de Regresión Lineal con 80 encuestas)....	80
Tabla 17	Resumen de Regresión Lineal, 80 encuestas sin Motivación.	80
Tabla 18	Anova de Regresión Lineal, 80 encuestas sin Motivación....	80
Tabla 19	Coefficientes, Regresión Lineal, 80 encuestas sin Motivación...	81
Tabla 20	Diagnostico de Colinealidad, 80 encuestas sin Motivación...	81
Tabla 21	Resumen del Modelo de Regresión Lineal con 37 encuestas...	83
Tabla 22	Anova (Modelo de Regresión Lineal con 37 encuestas).....	83
Tabla 23	Coefficientes (Modelo de Regresión Lineal con 37 encuestas)...	84
Tabla 24	Diagnostico de Colinealidad (Regresión Lineal, 37 encuestas)...	84
Tabla 25	Resumen de (Reg. Lineal, 37 encuestas sin Trabajo en Equipo.	84
Tabla 26	Identificación de los perfiles de cada uno de los estratos.....	99

Capítulo 1 Naturaleza y Dimensión del Estudio

1.1 Introducción.

La investigación de la presente tesis se desarrolla en el Área Metropolitana de Monterrey (AMM), en Nuevo León, que se ha distinguido a nivel Nacional, entre otras cosas por el alto índice de pequeñas empresas industriales que la conforman.

Se desarrolla en las Ciencias de la Administración, con la finalidad de analizar los factores que son favorables en la actitud de los trabajadores para mejorar la aplicación de la Innovación Tecnológica (I+T) en el caso específico del Rediseño Eléctrico y Electrónico (ITREE) en los equipos de producción de las pequeñas empresas industriales, fabricantes o prestadores de servicios del área metal-mecánica del AMM; contribuyendo al proceso de lograr el óptimo aprovechamiento de los avances en el campo de la I+T impactando principalmente en la productividad.

La globalización de la actividad económica ha requerido una cultura organizativa que esté basada en la innovación, la capacidad de adaptación, la optimización de ser humano y desde luego en los recursos del capital (Lucas, 2005). De tal manera, que el tema principal de esta investigación gira en torno a este tipo de factores donde figuran principalmente los conflictos en la productividad, la falta de innovaciones, de capacitación, de planeación y en algunos casos la falta de soporte técnico, ingeniería y diseño que les ayude a optimizar sus procesos operativos, bajando sus costos de producción, buscando ser más competitivos, con un sistema integral, con metas y parámetros bien definidos, logrando ser en un tiempo real, una empresa exitosa. Como una compañía adquiere, sirve y conserva a sus clientes es crucial para el éxito en el ambiente competitivo de hoy (Buttle, 2004; Rajola, 2003; Thakur y Summey, 2005, citados en Pham, 2007).

Así que, de acuerdo a lo anterior se requieren diferentes acciones para lograr una verdadera modernización de las pequeñas y medianas empresas (Pymes) en nuestro país, que

son de suma importancia a nivel nacional por su contribución a la economía del país, de tal manera que, al lograr ser más productivas, indirectamente apoyarán el desarrollo económico de México y consecuentemente se aportan nuevos conocimientos en las Ciencias Administrativas. “Se considera que más del 99% de los negocios mexicanos son micro, pequeños y medianos; y concentran más del 50% de los ingresos del país” (Becerril, 2006, p.3), lo que las sitúa en una posición de considerable trascendencia. En este contexto se analizan que factores son determinantes en la actitud del trabajador, de que manera influyen y cual sería su impacto en la implementación de la I+T del Rediseño Eléctrico y Electrónico en las pequeñas empresas industriales del área metal-mecánica del AMM.

La pequeña empresa necesita y merece su propia línea de la investigación en el tema de la ITREE (Pham, 2007). A parte este trabajo responde a esa falta de investigación en la literatura que proporcione la información pertinente para la adecuada detección y aplicación de la Innovación Tecnológica del Rediseño Eléctrico y Electrónico (ITREE), en los equipos de producción, que son vitales en las pequeñas empresas del AMM del sector metal- mecánico, además este trabajo podrá asistir a ejecutivos, dueños y encargados de producción de estas empresas en el alcance de sus objetivos y esfuerzos de lograr un nivel superior de productividad, aumentando así la probabilidad de éxito de la empresa.

Hace algunas generaciones, los tumultos de talleres hogareños, artesanos, vendedores informales y jornaleros por cuenta propia que abundaban en América Latina eran considerados como una mancha en la economía. Eran el *sector informal*, los que operaban sin legitimidad en una *economía clandestina*. Con el paso del tiempo, la opinión oficial dio un gran giro y comenzó a ver al micro y pequeño empresario con benevolencia, reconociéndole como ello: “una naciente modalidad de la industria a menor escala que los grandes consorcios”, y como una promesa a largo plazo, desde el punto de vista económico (Becerril 2006, p.2).

Los pequeños empresarios son hoy comprendidos y apreciados. Superados el desdén y el paternalismo, son vistos como lo que son: personas que producen bienes y servicios, crean empleo y contribuyen a la economía de sus países. No obstante, actualmente a diferencia de los empresarios más establecidos, sufren de algunas serias desventajas.

Una gran parte de las pequeñas empresas comienzan como negocios familiares o totalmente informales, y en la medida que crece la demanda de lo que ellos producen, o el servicio que ofrecen, surge la necesidad de dar una estructura específica al negocio y echar mano de la organización, de recursos tanto materiales como humanos y tecnológicos, siguiendo un sistema de producción específico (Wolfe, 2008).

Pudiera decirse, de acuerdo con Powell (2006), que la fundación de una pequeña empresa como tal, consiste más que nada en la formalización de su estructura organizacional, en la creación de un sistema determinado para llevar a cabo el proceso productivo y desde luego el establecimiento de normas para la operatividad de dicho sistema, crear un ambiente de aprendizaje que promueve el crecimiento tanto individual como organizativo.

Es ahí cuando comienza un verdadero compromiso con la efectividad y la productividad, es decir, el establecimiento de la pequeña empresa como organización, donde hay estrategias, jerarquías, innovaciones, procesos, reglas, metas, objetivos y funciones específicas por departamentos, bajo la supervisión de los propietarios de la pequeña empresa quienes son los que habitualmente la administran y evalúan.

En suma, la creación o fundación de una pequeña empresa, representa la transformación de un negocio informal en una organización más compleja, destinada a generar bienes o servicios de diverso tipo, orientados a un mercado particular, bajo un sistema productivo determinado (Davis, 2003).

Como parte fundamental de la consolidación de las microempresas, de acuerdo con Davis (2003), se considera necesario el establecimiento de un sistema de productividad y de innovaciones tecnológicas que alcance estándares adecuados de calidad, puesto que es la única forma de ser competitivos. La aplicación de las Innovaciones Tecnológicas, en el caso específico de la ITREE en sus equipos de producción como parte de las acciones para mejorar la productividad es una buena alternativa, que con una adecuada capacitación técnica y sumada la agresividad de sus ventas impactarán positivamente en su efectividad.

Actualmente en México, encontramos que las empresas denominadas Pymes tienen una clasificación establecida de acuerdo al número de trabajadores y sector laboral, se presenta a continuación con la finalidad de identificar el sector industrial y de tamaño pequeña, en la siguiente Tabla 1.

Tabla 1 Tipo de empresa según el número de trabajadores.

Estratificación por número de Trabajadores			
Sector / Tamaño	Industria	Comercio	Servicios
Micro	0-10	0-10	0-10
Pequeña	11-50	11-30	11-50
Mediana	51-250	31-100	51-100

Fuente: Secretaria de Economía (Diario Oficial de la Federación del 30 de junio de 2009)

1.2 Declaración del Problema.

1.2.1 Antecedentes del Problema.

En las pequeñas empresas industriales por lo general, la ingeniería para el mantenimiento y aplicación de la ITREE en los equipos de sus procesos productivos, se limita a las aplicaciones realizadas por el responsable de mantenimiento y a los servicios que son ofrecidos por empresas que generalmente desarrollaron equipos con propósitos generales y no específicos para la aplicación en sus procesos productivos particulares. Asimismo, puede observarse que existe una necesidad considerable en el uso de I+T adecuadas para el rediseño de estos equipos por parte de la pequeña empresa, que permitan impulsar su crecimiento, reduciéndoles costos e incrementando la productividad, puesto que el proveedor generalmente le ofrece un determinado tiempo de garantía y soporte sin costo para el pequeño empresario. Una vez transcurrido ese tiempo, los servicios de mantenimiento y refacciones utilizados en los equipos adquiridos representan un fuerte gasto y dependencia para el pequeño empresario.

Por otra parte, es observable en las pequeñas empresas industriales un monopolio en la venta de las *refacciones originales* que adquieren de sus proveedores en la compra de sus equipos, los pequeños empresarios industriales del AMM, piensan que pueden llegar a perder la garantía de sus equipos eléctricos y electrónicos productivos que han adquirido, al no instalar la refacción proporcionadas por estos. La dependencia es tal que compran al precio y tiempo de entrega que su proveedor del equipo de producción les ofrece (Robertson, 2008).

Garza (2009), indica que “la innovación proviene de los términos latinos *innovare*, que en traducción literal es *renovar*. El diccionario de la real academia española define a la innovación como *la creación y modificación de un producto* y su introducción al mercado”, (p. 49). Además, la innovación como estrategia en México es prácticamente un tema no conocido por muchos empresarios. De acuerdo con la investigación realizada en el 2003 por Ruelas (citado en Garza, 2009), en México muchas compañías solamente se dedican a reducir costos y no a buscar como generar más ingresos, la mayoría de ellos piensa que la innovación, solamente se da en los países con gran capital económico.

Recientemente, Cabrera (2008), definió la Innovación Tecnológica (I+T), como aquellos cambios en el diseño de fabricación de los productos, previamente analizados y estudiados y que sobrepasaron en más del 37 % de los requisitos iniciales. El análisis concluyó que algunos directivos estaban implementando las I+T en cada una de sus compañías de manera esporádica; algunas tenían I+T más profundas que otros y en algunos casos, 1.5% más amigables con el medio ambiente. De tal manera que al hacer a un lado el rezago tecnológico se pueden rediseñar sus equipos de producción aplicando la ITREE, ahorrándoles tiempo y dinero con refacciones nacionales equivalentes más modernas y eficientes, ofrecidas por una gama de proveedores más competentes (Rittenberg y Senn, 1993).

Las pequeñas empresas industriales presentan diferentes necesidades que las hacen recurrir al uso de estos rediseños en general, estas modificaciones en la búsqueda de la competencia, mejoran los procesos productivos y tecnológicos de la empresa (Wolfe, 2008). Así las Pymes en nuestro país necesitan apoyarse en la ITREE, en sus equipos de producción

ya que no están invirtiendo en este rubro, o con la rapidez suficiente para poder mantener un nivel aceptable de competitividad y mejor efectividad en un mercado cada vez más globalizado.

Con las I+T, solo depende de la visualización y decisión de las Pymes, abrir la posibilidad de hacer este tipo de aplicaciones como la ITREE en sus equipos productivos, ya que son las que menos invierten en infraestructura, principalmente por los costos, de esta manera tendrán el potencial de crecer en este campo (Berkhoff, 2008). De tal manera que las pequeñas empresas industriales del AMM empiezan a darse cuenta que, una de las derivadas I+T, es el uso de la ITREE, que puede pasar a formar parte integral de sus procesos de producción, surgen entonces, proyectos que les permitan:

- a) Incrementar el Cumplimiento de sus Metas, al recuperar equipos productivos que permanecían “obsoletos” por falta de asistencia técnica capacitada.
- b) Disminuir los tiempos caídos en sus líneas de producción por falta de refacciones “originales”.
- c) Incrementar su producción y ventas al contar ahora con equipos rediseñados.
- d) Mejorar la relación y servicio con los clientes y proveedores.

Se puede asegurar que las empresas buscan primero la mejora de los procesos internos, yendo desde los niveles operativos hacia los niveles estratégicos, y posteriormente se busca la mejora de los procesos externos, que involucran tanto a clientes como proveedores. Las compañías cada vez más tienen que invertir en sus relaciones con los clientes de tal manera que reconozca la intimidad del cliente como ventaja competitiva (Sawy & Bowles, 1997, citados en Pham, 2007).

Empresas que no desarrollan nuevas estrategias, al final fracasaran (Saccocio, 1994). Dentro del nuevo desarrollo de estas estrategias, Saccocio afirma que, un factor importante es el decidir invertir en una nueva dirección en tecnología, que minimice el riesgo de colapsar la organización. Sin embargo, desde entonces, muy pocos estudios, han revisado el proceso de la toma de decisión. Para ello, es entonces necesario que el pequeño empresario reconozca cuál es su situación actual, cual es su principal objetivo, cual es su visión del futuro de la empresa,

hacia dónde quiere dirigirse, cuál será el mercado que desea captar, a través de que lo va a lograr y cual será su sistema de trabajo.

De acuerdo con Porter (1980), la tecnología permite a la pequeña empresa crear elementos de ventaja sobre sus competidores en un mercado determinado; ya sea reduciendo costos, aumentando las cualidades de un producto o servicio, o permitiendo una alta especialización. Entonces las pequeñas empresas industriales del área metal-mecánica del AMM necesitan incorporar I+T a sus estrategias de trabajo como la ITREE para poder ser más productivas, aumentar su grado de efectividad y así llevar a cabo una gran contribución para la economía de México

La implementación de nuevos sistemas eléctricos y electrónicos para automatizar procesos o funciones, o simplemente para dar soporte a las funciones ya existentes, es un factor común en todo ambiente de trabajo y en todo genero de especialidades; donde son los usuarios precisamente quienes lo diseñan, desarrollan, y administran, (Rittenberg y Senn, 1993). De tal manera que se reconoce que la implementación exitosa de las I+T depende en gran medida de la manera en que se logre la adecuada respuesta del recurso humano. Es decir, se requiere conocer y adquirir las Innovaciones Tecnológicas que sean más útiles a la empresa, pero también se requiere que estas sean rápida y correctamente utilizadas por el personal.

1.2.2 Planteamiento del problema.

Por lo tanto la presente investigación considera pertinente analizar de manara empírica como se adapta el uso de la I+T, en las pequeñas empresas industriales del área metal-mecánica del AMM, a través de la aplicación específica de la Innovación Tecnológica del Rediseño Eléctrico y Electrónico (ITREE) en equipos de producción, planteando el siguiente problema:

Se desconocen los factores que influyen en la actitud del trabajador que mejoran la aplicación de la Innovación Tecnológica del Rediseño Eléctrico y Electrónico (ITREE) y que impacte en la productividad en las pequeñas empresas industriales del área metal-mecánica del AMM.

1.2.3 Preguntas de Investigación.

De acuerdo con el planteamiento del problema y de la bibliografía consultada, se propone la siguiente pregunta central de investigación:

¿Cuáles son los factores que influyen en la actitud del trabajador para mejorar la aplicación de la Innovación Tecnológica del Rediseño Eléctrico y Electrónico (ITREE) y que impacte en la productividad en las pequeñas empresas industriales del área metal-mecánica?

Adicionalmente se tienen las siguientes preguntas específicas:

- * ¿Cual es la situación actual de aplicación de la ITREE, en las pequeñas empresas industriales del AMM?

- * ¿Cuentan las pequeñas empresas industriales del AMM con un plan de trabajo y capacitación en el desarrollo técnico de la ITREE?

1.3 Objetivos.

El objetivo principal de la presente investigación es:

Determinar los Factores que influyen en la actitud del trabajador que mejoren la aplicación de la Innovación Tecnológica del Rediseño Eléctrico y Electrónico (ITREE) y que esta impacte en la productividad de las pequeñas empresas industriales del área metal-mecánica del AMM.

Adicionalmente se tiene los siguientes objetivos específicos:

- * Identificar a través de una revisión del Marco Teórico, que actitudes y factores administrativos pueden influir en la actitud del trabajador ante la ITREE.

- * Integrar a través de un instrumento de medición las actitudes y factores administrativos que resultaron relevantes del Marco Teórico y que se espera sean de mayor impacto en la actitud del trabajador ante la ITREE.
- * Validar los resultados del instrumento de medición y determinar cuales son los factores más significativos que influyen en la actitud del trabajador para la aplicación de la ITREE en los equipos de producción.

1.4 Justificación.

1.4.1 Brechas y Deficiencias.

De acuerdo con Ehrlich (2007) una revisión de la literatura actual reveló que las teorías existentes son incompletas en explicar cómo las firmas de los pequeños y medianos empresarios SMEs (small and medium enterprises) ajustan estrategias y adaptan procesos del negocio. La renovación es una presunción para el desarrollo económico (Johannisson y Lindmark, 1996; citados en Mattila y Mikael, 2001). La noción de la renovación se ocupa de la desintegración de viejas rutinas y del pensamiento en orden de crear nuevas maneras de actuar, este proceso de la renovación es la misma esencia del espíritu emprendedor, introduciendo innovaciones de la tecnología en general; sus características, son aplicables en el campo de la Innovación Tecnológica (I+T), en la que se encuentra la del Rediseño Eléctrico y Electrónico (ITREE), el cual remarca su importancia al considerar que esta involucrada en cualquier tipo de industria, y es claro el visualizar que los avances que se logren en ella tienen un impacto importante en prácticamente todas las industrias. Aunque se consideró solo analizar las pequeñas empresas industriales del sector metal-mecánico porque como se señala más adelante estas representan el 59.83% de este tipo de empresas en el AMM del estado de Nuevo León.

La tecnología, a través del tiempo ha constituido un recurso clave en el desarrollo de las empresas; así también, desde luego, lo llega a ser en industrias completas, como las pequeñas empresas industriales del AMM, quienes a pesar de los esfuerzos que realiza el Gobierno con el

apoyo de las Instituciones Crediticias, no están logrando un desarrollo constitutivo permanente y positivo que les permita incrementar su efectividad y poderse proyectar a nivel Nacional e Internacional en un mercado cada vez mas Globalizado (González, 2007).

Así que, de acuerdo a lo anterior se requieren diferentes acciones para lograr una verdadera modernización de las Pymes en nuestro país. De aquí la importancia y justificación de esta investigación, que nos permitirá una aportación científica en las Ciencias de la Administración al conocer y analizar los factores que influyen en la actitud de los trabajadores que benefician en la aplicación de la ITREE, las posibles causas que originan la falta de implementación y su posible solución, que les permitiría ser mas productivas y consecuentemente al Gobierno Estatal y Federal mejorar su economía al contar ahora con una mayor aportación por parte de las Pymes, que al recuperarse impulsan la generación de nuevos empleos.

Hasta hoy, no se han encontrado estudios en concreto para una mejor aplicación de la ITREE en el AMM, resulta entonces relevante contar con una estructura que sea la base de futuras investigaciones y que permita por lo tanto el mejor enlace entre estas, generando guías de acción que ayuden a los administradores en las organizaciones a manejar efectivamente este proceso. Esta investigación contribuye al proceso de lograr el óptimo aprovechamiento de los avances en el campo de la I+T en los equipos de producción de la pequeña industria del sector o área metal-mecánica del AMM, específicamente en lo que respecta al impacto en la productividad a través de la aplicación efectiva de la ITREE por los trabajadores de empresas y organizaciones.

1.4.2 Delimitación de la Investigación.

Las delimitaciones del estudio de acuerdo con el diseño de la investigación sobre la unidad de análisis para el caso práctico es una muestra representativa actual del grupo poblacional de pequeñas empresas industriales del área metal-mecánica, que comprenden geográficamente los municipios del Estado de Nuevo León, del AMM que son: Monterrey, San Nicolás de los Garza, Guadalupe, Santa Catarina, Apodaca, Escobedo y San Pedro Garza

García. Con fundamentación analítica al buscar una respuesta de causa efecto entre las variables sujetas a estudio: basado en el Marco Teórico disponible en las áreas de las Ciencias Sociales y de la Administración que permitan determinar los factores críticos o de mayor impacto.

1.5 Hipótesis.

De acuerdo a la bibliografía consultada, se considera para esta investigación, la siguiente Hipótesis de Trabajo de la Investigación (Hi):

Los factores que influyen en la actitud del trabajador que mejoran la aplicación de la Innovación Tecnológica del Rediseño Eléctrico y Electrónico (ITREE), que impacta en la productividad de las pequeñas empresas industriales del área metal-mecánica son: Creatividad (Cre), Comunicación (Com), Iniciativa (I), Motivación (M), Compromiso Con la Calidad (CCC), Trabajo en Equipo (TE), Capacidad de Resolver Problemas (CRP), Flexibilidad (F), Afán Innovador (AI), Aportación de Habilidades (AH), Facilidad de Adaptación (FDA), Rendimiento Percibido (RP), Soporte de la Organización (SO) y Percepción de la Retribución (PR).

Capítulo 2 Marco Teórico sobre aspectos de las Innovaciones Tecnológicas

Este capítulo está diseñado para que el lector tenga a su alcance de manera concentrada toda la información necesaria, que le permita comprender de manera sintetizada los fundamentos teóricos que incluyen las teorías que analizan el comportamiento humano de aceptar o no, una Innovación Tecnológica y los estudios realizados por diversos autores en los que se fundamenta esta investigación para validar las variables independientes que conforman el Modelo Conceptual Gráfico de este estudio.

2.1 Teorías que Analizan el Comportamiento Individual ante la Innovación Tecnológica.

2.1.1 Teoría de la Difusión de Innovaciones.

La Difusión de Innovaciones fue definida por Rogers (1983) como: el proceso por el cual una innovación es comunicada por medio de ciertos canales a través del tiempo entre los miembros de un sistema social. También Rogers (1983) define la Innovación como: una idea, práctica u objeto que es percibido como nuevo por un individuo u otra unidad de adopción.

La Teoría de Difusión de Innovaciones ha tenido una gran aceptación para explicar los factores que afectan la asimilación de nuevas tecnologías y tiene entre sus principales constructores a Everett Rogers quien realizó un análisis de más de 3,000 estudios previos en este tema. Los resultados incluyen generalizaciones, mencionándose entre las mejores, las establecidas con el análisis de Fichman (1992) como las siguientes:

a) Las innovaciones poseen ciertas características entre las que destacan: ventaja relativa, compatibilidad, complejidad, experimentabilidad y observabilidad, las cuales, de acuerdo a la forma en que son percibidas por los adoptantes, determinan la razón y el patrón óptimo de adopción.

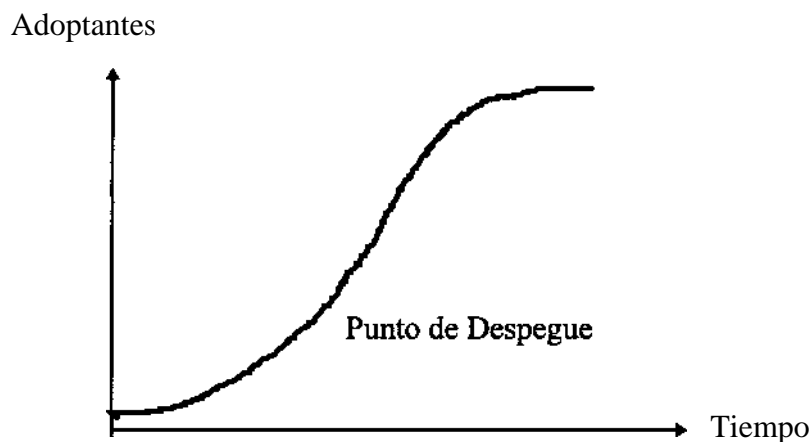
b) Algunos adoptantes potenciales son más innovativos que otros, y pueden ser identificados por sus características personales (cosmopolitismo, nivel de educación, etc.).

c) La decisión de adopción se desarrolla como una serie de estados (fluyendo, desde el conocimiento de la innovación a través de la persuasión, la decisión, la implantación y la confirmación; esta secuencia de estados se conoce como el modelo del proceso de innovación - decisión de Rogers), y los adoptantes están predispuestos hacia diferentes clases de influencia (ejem. comunicación de mercado de masas versus comunicación de boca-en-boca) a diferentes estados.

d) Las acciones de ciertas clases de individuos (líderes de opinión, agentes de cambio) puede acelerar la adopción, especialmente cuando los adoptantes potenciales ven a esos individuos como similares a ellos mismos.

e) El proceso de difusión usualmente comienza lentamente entre los adoptantes pioneros, toma su despegue en la medida en que una comunidad creciente de adoptantes es establecida y se manifiestan los efectos de la influencia de los compañeros, y se estabiliza en la medida en que la población potencial de adoptantes se agota, de esta forma se genera en forma de S acumulativa:

Figura 1 Distribución Acumulada de Adoptantes de una Innovación.



Fuente: Rogers, 1983.

2.1.2 Teoría de la Acción Razonada.

La Teoría de la Acción Razonada (TAR), es propuesta por Fishbein y Ajzen (1975) y trata de explicar las relaciones entre creencias, actitudes, intenciones y conducta. Es desarrollada en el campo de la investigación de la actitud y específicamente cuando implica un cambio. Sostiene principalmente que los seres humanos son racionales y hacen un uso sistemático de la información que tienen disponible, y que además consideran las implicaciones de sus acciones antes de comprometerse, o no, en una cierta conducta, en lugar de actuar en forma caprichosa o no reflexionada. Es aplicable a acciones bajo el control de la voluntad, lo que la haría una teoría restringida para el caso de un ambiente de trabajo en una empresa donde existen factores como *la influencia de los superiores* que afectan la decisión del individuo, sin embargo, esta teoría ha sido ampliada en 1985 por Ajzen (citado en García, 1997), para tomar en cuenta factores fuera del control de la voluntad del individuo, como el anteriormente mencionado, y que se conoce como la Teoría de la Conducta Planeada (TCP), que se plantea mas adelante.

Además esta Teoría de la Acción Razonada se establece como el mejor predictor de la conducta real de una persona, a la intención de actuar o intención de conducta; que es determinada por dos factores básicos: uno personal, que refleja las evaluaciones positivas o negativas del individuo de tomar la conducta (actitud hacia la conducta); y otro que refleja una presión o influencia social, que percibe el individuo actuando sobre el, al tomar o no esa conducta (normal subjetiva). La actitud hacia la conducta es determinada a su vez por dos factores, relacionados con las creencias sobresalientes del individuo a acerca de las consecuencias de tomar la conducta (creencias de la conducta), estos son:

- a) La fuerza de la creencia que es la posibilidad o grado de certeza percibido por el individuo de que la consecuencia ocurra.
- b) La evaluación que hace la persona de dichas consecuencias o resultados.

Igualmente, la norma subjetiva es determinada por dos factores:

- a) Las creencias normativas, que la persona atribuye a lo relevante que otras personas (referentes sobresalientes) esperan que haga con respecto a la conducta en cuestión.

- b) La motivación para cumplir del individuo, con estas creencias.

2.1.3 Teoría de la Conducta Planeada.

La Teoría de la Conducta Planeada (TCP) postula que las intenciones de conducta son determinadas por tres constructos: Actitud, Norma Subjetiva y Control de Conducta Percibida, es presentada por Ajzen en 1985 (citado en García, 1997). En este modelo los componentes actitud y norma subjetiva (así como sus antecedentes) son idénticos a los del modelo de la TAR. El nuevo componente es el Control de Conducta Percibida y es adicional al antecedente de las intenciones que se refiere a la facilidad percibida de tomar la conducta. Se considera que este refleja experiencias pasadas así como impedimentos u obstáculos anticipados.

El Control de Conducta Percibida es a su vez determinado por las creencias de control y por la facilitación percibida. Las creencias de control tratan con la presencia o ausencia de recursos y oportunidades requeridos. Estas creencias de control pueden estar basadas en experiencias pasadas, información de segunda mano acerca de la conducta, experiencias de amigos, dependencia de otros, o cualquier otro factor que incremente o reduzca la dificultad percibida de tomar la conducta en cuestión. Cada creencia de control es luego multiplicada por el efecto facilitador o inhibidor percibido del recurso u oportunidad bajo consideración, y los productos resultantes son sumados para obtener un estimado del control de conducta percibido.

2.2 Teorías que Analizan el Comportamiento Grupal ante la Innovación Tecnológica.

2.2.1 Teoría Agencial.

La Teoría Agencial de Kirsch y Beath, trata de explicar la relación en la que, para realizar un trabajo, se ven envueltos dos individuos o grupos cuyos intereses particulares en esta relación tienen puntos conflictivos. Estos dos individuos o grupos se identifican como el principal y el agente (Kirsch y Beath, 1989; citados en García, 1997). La relación que se establece entre ellos se reconoce como un contrato en el cual el agente (el empleado) se obliga

a realizar un trabajo para el principal (la organización), y este último delega al primero alguna autoridad para tomar decisiones (Jensen y Meckling, 1976; citados en García, 1997). En esta situación, el principal requerirá tener una capacidad de monitoreo del trabajo del agente; esto, y el hecho de que es también el principal quien asume prácticamente todo el riesgo de que el trabajo no tenga éxito, provocan que se reduzca considerablemente el *premio* o pago requerido por el agente.

En un contrato de este tipo, ambos participantes buscan maximizar su propia utilidad o satisfacción individual, lo cual da como resultado que se llegue a decisiones sub-óptimas. La investigación de la teoría agencial generalmente comparte los siguientes supuestos acerca de los humanos, organizaciones e información (Eisenhardt, 1989, Alanís, 1991, citados en García, 1997):

- * Los humanos son interesados en sí mismos, adversos al riesgo, y sujetos a una racionalidad restringida.
- * Los principales son menos adversos al riesgo que los agentes, debido a la mayor habilidad de estos para diversificar el riesgo.
- * Las organizaciones usan la eficiencia como criterio de efectividad.
- * Dentro de la organización existen conflictos parciales de metas y asimetría de la información.
- * La información es un producto genérico que puede comprarse.

Las relaciones entre la dirección de la empresa y su recurso humano pueden transferirse a este contexto de la teoría agencial, para analizar el proceso de Asimilación de nuevas tecnologías.

2.2.2 Teoría de la Equidad.

Adicionalmente se encontró interesante, una tendencia de ideas y propuestas orientadas al aspecto humano, así como una teoría de las Ciencias Sociales donde estas parecen encontrar fundamento, que es la Teoría de la Equidad propuesta en 1963 por Adams (citado en García 1997).

Esta teoría de Adams señala: "Siempre que dos individuos intercambian algo, existe la posibilidad de que uno o ambos sientan que el intercambio no fue equitativo" (García, 1997, p.35); por ejemplo, si un empleado intercambia sus servicios por un pago, considerando que lo que el empleado aporta al intercambio, como sus contribuciones son, su educación, inteligencia, experiencia, y en forma muy importante el esfuerzo que aplica en su trabajo, entre otras. En correspondencia, lo que el empleado recibe del intercambio por parte de la organización son las recompensas por sus servicios, como son el salario, prestaciones, beneficios por antigüedad, status de trabajo, símbolos de status, y una variedad de derechos.

De acuerdo a los conceptos anteriores, la Teoría de la Equidad subraya la importancia que hay en una relación de trabajo (como relación de intercambio), tiene en todo momento el sentimiento de equidad que percibe el empleado del balance entre lo que el aporta a el trabajo y lo que este le retribuye. Cuando siente que no existe una correspondencia o equidad en este intercambio, el empleado experimenta una insatisfacción o una tensión que puede reflejarse en conductas proactivas, o bien pasivas, tendientes a reducir o eliminar esta insatisfacción.

En resumen, es importante remarcar que el análisis de los conceptos de equidad en la interacción humana ha sido un punto de interés de los investigadores desde hace mucho tiempo. Aunado a esto encontramos que los estudios, revisiones y aplicaciones de los conceptos en este dominio, pueden ser un soporte relevante para apoyar alguna solución a la problemática de explicar el proceso de la decisión individual de aplicación permanente de una nueva tecnología.

Todas las teorías presentadas tienen la característica que ya han sido revisadas por una gran cantidad de investigadores y aplicadas a diferentes disciplinas y estudios, lo que favorece en una mayor garantía de validez de la hipótesis planteada y permite conformar con mayor claridad una estructura de investigación.

2.3. Estudios que Validan las Variables del Marco Teórico.

Los estudios realizados por diversos autores en los que se fundamento esta investigación igualmente tienen la ventaja, de que ya han sido aplicadas en otras investigaciones, como sucedió con las teorías planteadas anteriormente, lo cual también se convierte en una mayor confianza al validar las variables independientes que conforman el modelo conceptual analítico de este estudio.

2.3.1 Estudios de Creencias Normativas y de Conducta del Usuario Final.

Esta investigación consideró relevante iniciar con los estudios realizados por Karahanna (1993) y García (1997) en el área las Innovaciones Tecnológicas, por la importancia de su trabajo, concretamente en las creencias del usuario final ante la situación de adoptar o no una nueva Tecnología de Información en un ambiente laboral.

2.3.1.1 Estudio de Karahanna.

Karahanna, (1993) en su estudio busca en primera instancia determinar las creencias normativas y de conducta que un usuario final utiliza para adoptar inicialmente una nueva tecnología (Y), como segundo objetivo trata de determinar si estas creencias normativas y de conducta son las mismas en la fase de adopción inicial y en la fase de aceptación final o aplicación permanente; y como tercer objetivo trata de determinar los efectos de características como la innovatividad del usuario y el radicalismo de la Tecnología.

En la fase de aceptación final o aplicación permanente; que es su tercer objetivo, determina los efectos de las características como la innovatividad del usuario y el radicalismo de la tecnología, se analizó también el Modelo de Aceptación de la Tecnología de Davis y complemento una buena parte de sus fundamentos basados en la Teoría de la Acción Razonada (TAR) que es la base de la Teoría de la Conducta Planeada (TCP), de la cual también considera algunos aspectos particulares, como es el caso del grado en el que el uso es voluntario.

Otro aspecto importante en el estudio de Karahanna es que, se sitúa en un ambiente laboral que es uno de los objetivos buscados en la presente investigación, además de resaltar el hecho importante de que considera dos fases en el proceso de asimilación, que fueron ya mencionadas, las cuales se determinan por: a) la decisión de adopción inicial, y b) la decisión de uso permanente (o aceptación final). Aunque Karahanna enfoca principalmente su trabajo hacia la fase de adopción inicial, genera implícitamente un buen avance en el análisis de la fase de uso o aplicación permanente de la tecnología; resultando significativas las variables:

- *Compatibilidad (con el equipo y estilo de trabajar).
- *Utilidad Percibida.
- *Facilidad de Demostración de Resultados.
- *Facilidad de Uso.
- *Imagen.
- *Visibilidad.
- *Nivel Voluntario de Decisión.

2.3.1.2 Estudio de García.

El objetivo de esta investigación es la formulación de un modelo, que explique como se desarrolla el proceso de Asimilación de una nueva Tecnología de Información (TI) por los individuos que laboran en una empresa u organización. Los aspectos que se abordan son:

- * Identificar las variables que influyen significativamente para que los individuos decidan usar la nueva tecnología.
- * Cuantificar el grado de influencia de estas variables en el proceso.
- * Determinar cuales son las interrelaciones que tienen lugar entre estas variables, y como estas interrelaciones también influyen en el proceso.

Estas características de las Tecnologías de Información, pueden ser trasladadas al campo de la Innovación Tecnológica, ya que las Tecnologías de Información son en si, Innovaciones Tecnológicas. El campo de la TI, es definido en 1990 por Cooper y Zmud y en

1992 por Fichman (citados en García, 1997), como cualquier sistema, producto o proceso cuya base tecnológica de soporte esta compuesta de hardware o software de computación o de comunicaciones. La Asimilación rápida y efectiva de las nuevas TI se convierte en un proceso prioritario que la empresa debe dominar, para lograr aprovechar al máximo los beneficios que estas tecnologías le provea.

García (1997), diseño una investigación consistente en un estudio de campo desarrollado a través de encuestas. En este estudio que se referenciara a un ambiente laboral, se uso un instrumento de medición previamente diseñado de acuerdo a las variables de la investigación, por lo que las encuestas se aplicaron a personas que trabajan profesionalmente en empresas y organizaciones. Se confirman significativas cuatro variables independientes; además en el estudio se comprueba el constructo Balance en la relación Costo/Beneficio al resultar significativa la variable Soporte de la Organización; las variables propuestas que resultaron positivas y significativas son:

*Soporte de la Organización.

*Aportación de Habilidades.

*Percepción de la Retribución.

*Rendimiento (Utilidad) Percibido y Compatibilidad con el Estilo de Trabajar.

Esta última fue confirmada más adelante como Afán Innovador por su significancia en el estudio de Moreno y Pérez (2003), que basaron sus lineamientos con respecto a la TAR. Las pruebas de la variable Actitud como mediadora, no fueron favorables a este lineamiento.

El constructo Balance en la Relación Costo/Beneficio constituye un agregado a la determinación de un modelo que represente la decisión de: usar permanentemente una nueva tecnología (Y), que fue el primer objetivo de su investigación. Además, al estar basado este constructo en la Teoría de la Equidad, se cumple con el segundo objetivo de su investigación de que las bases conceptuales del modelo tengan, preferentemente, soporte en teorías que ya han sido probadas y aplicadas.

También es una contribución de su investigación, la verificación en el medio ambiente cultural y económico del área metropolitana de Monterrey, N.L., México, los resultados de investigaciones anteriores en este tema (principalmente la de Karahanna 1993), que en esta investigación se confirman válidos en su mayoría; y que a su vez confirman la validez del soporte de teorías ya probadas, que en este caso son: la teoría de Difusión de Innovaciones, y la TAR (aunque esta última sea parcialmente).

Son los usuarios finales que tienen el conocimiento de las operaciones del negocio, y que las viven diariamente, quienes pueden tener el mayor potencial para generar ideas creativas que, con las TI, se traduzcan en ventajas competitivas.

La variable independiente que se encontró significativa del modelo propuesto, Soporte de la Organización, es un conjunto de conceptos en los que se puede profundizar ampliamente como son: la asesoría, la capacitación, la planeación, y la administración del cambio. Al atender adecuadamente los constructos relacionados con la naturaleza humana en las organizaciones, ayudara a lograr un objetivo históricamente considerado trascendente en la dirección de recursos humanos, que es el compromiso del personal con los objetivos de la organización.

2.3.2 Estudios sobre Actitudes del Personal ante la Innovación Tecnológica.

Una vez presentados en este Marco Teórico los Estudios de Creencias Normativas y de Conducta del Usuario Final en un marco laboral, del cual se sustentan algunas variables independientes, resulta entonces importante presentar a continuación los estudios que validan el resto de las actitudes del personal ante la Innovación Tecnológica que son planteadas y analizadas en la pequeña industria y así respaldar su incorporación en el modelo conceptual analítico de esta investigación.

2.3.2.1 Estudio de Moreno y Pérez.

El desarrollo de las habilidades necesarias para innovar no es sencillo. Esas habilidades resultan complejas y deben ser necesariamente desarrolladas por las personas presentes en la actividad, se debe concluir que se necesita lo mejor de las mismas, de su disposición, de su ánimo, de su capacidad, de sus conocimientos, para el manejo exitoso de esas habilidades complejas.

Para que una organización pueda simplemente mantenerse debe mejorar continuamente, las ideas para mejorar los procesos y la actuación de cara a los clientes deben provenir, cada vez más, de los empleados que están más cerca de los procesos internos y de los clientes de la organización Kaplan y Norton (1996, citados en Moreno y Pérez, 2003).

Moreno y Pérez (2003), en su estudio: “La Innovación en las Pequeñas Empresas Catalanas” establecieron tres objetivos:

1) Profundizar en el conocimiento estructural del Cooperativismo de Trabajo Asociado en Cataluña (CTAC), en el intento de sacar a la luz aspectos que hasta ahora simplemente permanecían en el ámbito de lo desconocido.

2) El CTAC, se inscribe de manera clara en el ámbito empresarial denominado Pyme. Se pretende la aportación de elementos concretos respecto a las cuestiones que definen la actuación innovadora en las CTAC. Aportar información respecto al alcance de la misma que permitan la construcción de un mapa detallado respecto a como esta configuración empresarial se relaciona con el fenómeno de la innovación.

3) El cooperativismo de trabajo se configura como un marco organizativo especialmente habilitado para que la participación de las personas que lo componen suponga una realidad plena, por lo tanto se deberá verificar si esa potencialidad se desarrolla efectivamente.

En 1992, Escorsa y Valls (citados en Moreno y Pérez, 2003), declararon que en la innovación (Y) predominan efectos con carácter tecnológico y comercial, además de efectos en las personas:

Ejemplos con carácter Tecnológico

- *Nuevos materiales o productos
- *Nuevos componentes o sistemas
- *Nuevos productos acabados
- *Nuevos sistemas complejos
- *Nuevos envases
- *Nuevos ingredientes

Ejemplos con carácter Comercial

- *Nueva presentación de un producto
- *Nuevas formas de distribución
- *Nueva aplicación de un producto conocido
- *Nuevo sistema comercial
- *Nuevas Formas de administración

Efectos en las personas

- | | |
|-------------------------|-----------------------|
| *Iniciativa | *Falta de Intereses |
| *Autodesarrollo | *Anarquía |
| *Seguridad | *Temor a la crítica. |
| *Colaboración | *Inhibiciones |
| *Interés por la empresa | *Rumores negativos |
| *Libertad de ideas | *Absentismo |
| *Creatividad | *Contrarios al Cambio |
| *Integración | *Desintegración |

Meingan y Kikuno en 1995 (citados en Moreno y Pérez, 2003), identifica en cada década una orientación específica de las innovaciones:

- * En los sesenta el registro dominante se dirigía a la reducción de costos.
- * En los setenta hacia el control de la calidad.
- * En la década de los ochenta hacia el desarrollo de la variedad.
- *En la década de los noventa hacia el aumento de las satisfacción del cliente.

Por otra parte en 1988 Escorsa establece que la consultora americana Arthur D. Litte (citado en Moreno y Pérez, 2003) plantea cuatro etapas necesarias para innovar de forma sistemática:

- 1) Creación de un clima favorable a la Innovación.
- 2) Estimular la investigación de nuevas ideas.
- 3) Estimular el desarrollo de las ideas.
- 4) Motivar y Recompensar a los Innovadores.

La actitud positiva de las personas ante la Innovación, es directamente puesta de relieve como un factor determinante que induce a la Innovación, en un estudio desarrollado por la fundación Cotec entre las Pymes españolas. Una vez mas, y en este caso de forma empírica, se pone de manifestó la necesidad de buscar diferenciación a través de la innovación en factores como la Organización, la Flexibilidad, la Atención al Cliente, etc.... Factores basados en las capacidades, los conocimientos, la actitud y disposición de los recursos humanos en la empresa. Esta investigación debe ser considerada como un trabajo con una finalidad claramente empírica; es, por tanto, una investigación que se orienta a la búsqueda y extracción ordenada de experiencias para desde ellas obtener la información necesaria para la realización de la conceptualización posterior. Moreno y Pérez (2003), dividieron su estudio en cuatro áreas temáticas:

- 1) Área de Estructura.
- 2) Área de Información General sobre Actividades de Innovación.
- 3) Área de Actuación Innovadora.
- 4) Área de Actuación de las Personas.

Resultando relevantes para este estudio las ultimas dos. En el Área de Actuación Innovadora donde se detectaron los factores internos más relevantes que han facilitado el desarrollo de proyectos innovadores:

- a) La predisposición hacia los cambios de las personas que trabajan en la cooperativa resulta un factor interno muy importante.
- b) La presencia de personal cualificado es importante en tanto que factor interno.
- c) La información actualizada sobre los mercados es medianamente importante en tanto que factor interno.
- d) La completa información sobre la situación tecnológica global es medianamente importante como factor interno.

En tanto que en el Área de Actuación de las Personas se plantea las variables independientes donde se propone la evaluación de un conjunto de actitudes y actuaciones evaluadas en relación con determinadas cuestiones que nos permiten observar la posición de las mismas respecto a la cooperativa:

- *Afán Innovador.
- *Aprendizaje de los Errores.
- *Creatividad.
- *Intención de Mejora Constante.
- *Motivación.
- *Responsabilidad.
- *Comunicación.
- *Integración.

Las cuestiones o temas que se consideraron se dividen en 4 apartados:

- a) Identificación de las personas con los objetivos de la cooperativa.
- b) Satisfacción de las personas con su situación laboral.
- c) Iniciativa de las personas y aportación de ideas.
- d) Las personas de la cooperativa en relación con la dualidad propietario/trabajador.

La Intención de Mejora Constante es la variable relacionada con la Innovación (Y) que obtiene una mejor posición, seguida del Afán Innovador y la Creatividad con valores elevados alcanzados por estas dos variables. En la línea del fomento del Trabajo en Equipo y la Comunicación, los valores alcanzados se encuentran en una excelentemente posición. Finalmente la Motivación obtiene una participación moderada.

2.3.2.2 Estudio de Barañano.

El estudio de Barañano (2005), consiste en la identificación y evaluación de los aspectos de la gestión que contribuyen para el éxito de las Innovaciones Tecnológicas (variable independiente). Los resultados obtenidos pueden también ayudar a identificar prácticas poco adecuadas o algunas lagunas en la gestión y, así, consecuentemente áreas a mejorar.

Existe una serie de aspectos que deben funcionar en conjunto para crear y reforzar un ambiente que contribuya para el éxito de la Innovación Tecnológica, en este estudio en particular las variables independientes representan las aptitudes para la adecuada aplicación de las I+T. Sin embargo, en este estudio se indica que las inversiones en tecnología no siempre alcanzan el nivel esperado de productividad/competitividad y, por tanto, de desarrollo económico y de mejoría de la calidad de vida. De tal manera que el éxito de la Innovación Tecnológica empresarial está fuertemente condicionado por aspectos como la estructura de la mano de obra, la estrategia, las alianzas con otras empresas y universidades, pero ante todo, la organización interna de la empresa.

Un aspecto en que muchos autores coinciden es que ningún factor puede, por si solo, determinar ni el éxito ni el fracaso tecnológico. Lo que se encuentra es un conjunto de diversos factores, estrechamente interrelacionados, que deben funcionar en conjunto para crear y reforzar el tipo de ambiente que facilita el éxito de la Innovación Tecnológica. Estos factores o prácticas de gestión pueden agruparse en cinco categorías:

- 1) Canales de Comunicación.
- 2) Atención al Cliente.

- 3) Apoyo Explícito de la Alta Dirección a la Innovación Tecnológica.
- 4) Estructura Organizacional.
- 5) Recursos Humanos e Individuos Clave.

Resultando relevante para esta investigación el quinto punto, en el cual a continuación se profundiza: En la era de la tecnología el factor humano se revela como una de las claves para el éxito empresarial. La capacidad de una empresa para aprovechar todo el potencial de un nuevo equipo o para crear nuevos productos, servicios o procesos depende, en gran medida, del conocimiento y de las aptitudes de aquellos que están inmersos en la utilización y en la producción de esas innovaciones. Es decir, transformar la eficiencia potencial brindada por cualquier tecnología en eficiencia real está en las manos de los recursos humanos empleados.

Así, no es extraño que la disponibilidad de recursos humanos altamente cualificados sea una característica distintiva de las empresas innovadoras de éxito (Carter y Williams, 1957; Langrish et al., 1972; Rothwell et al., 1974; Rothwell, 1976; Szakasits, 1974; Barañano, 1994; Freeman, 1974 y 1982; Galende y Suárez 1998 y 1999; Martínez-Ros y Salas, 1999; Igel e Islam, 2001; Galende y de la Fuente, 2003, citados en Barañano, 2005). Estas empresas de acuerdo con Barañano (2005), deben conseguir captar personal con conocimientos especializados y con las aptitudes (variables independientes) exigidas en los procesos de I+T, resultando significativas en su estudio:

- *Consciencia de la Importancia de la Calidad.
- *Capacidad de Comunicación.
- *Iniciativa.
- *Creatividad.
- *Capacidad para la Resolución de Problemas.
- *Capacidad de Cooperación.
- *Trabajo en Equipo.
- *Flexibilidad.

Asimismo, en cualquier empresa innovadora encontraremos una serie de individuos clave que, localizados en posiciones de autoridad o poseyendo una forma única de conocimiento (Langrish et al., 1972, citado en Barañano 2005), harán contribuciones críticas para el éxito del proceso de innovación. En 1997, según Tidd et al. (citados en Barañano, 2005), uno de esos individuos es el llamado Sponsor o persona con una Visión Estratégica de la Innovación. Es un individuo que recauda fondos para llevar a cabo un proyecto de innovación, o que convence a los miembros más hostiles o escépticos de la empresa, del interés de avanzar con un cierto proyecto de Innovación.

Otro individuo clave en las empresas innovadoras es el denominado Innovador del Negocio. Se trata de un gestor, con una Visión Comercial de la Innovación, ocasionalmente, especialmente en las empresas más pequeñas, puede ser el director general. Existe también el individuo conocido como Líder del Proyecto, o responsable de un Proyecto de Innovación. Es un sujeto clave por su visión tecnológica/científica y por su gran capacidad de coordinación.

El inventor es, según Tidd et al. (1997) y Rothwell et al. (1974,1976) (citados en Barañano 2005), un individuo clave, ya que teniendo una amplia comprensión de la tecnología asociada a una Innovación y la inspiración para resolver muchos problemas de desarrollo, hace la mayor aportación técnica al diseño o al desarrollo de una Innovación. También consideran clave el denominado campeón de producto. Se trata de una persona que, con su entusiasmo, promueve activamente el progreso de los Proyectos de Innovación, especialmente en períodos críticos o en situaciones de crisis. Finalmente, se constata la importancia del Gatekeeper. Es el individuo que, de forma continua, recoge información de diversas fuentes externas y la distribuye informalmente al colega que mayor partido sacará de ella (Allen et al., 1971; Rothwell y Robertson, 1973, Lenox y King, 2004, citados en Barañano 2005).

Los papeles representados por los diferentes individuos descritos no serán necesariamente desempeñados por personas diferentes. Por ejemplo, en las empresas más pequeñas, podremos encontrar un colaborador que es simultáneamente el inventor, el líder del proyecto y el campeón del producto. También será habitual verificar que el sponsor y el innovador de negocio son la misma persona. Otro ejemplo habitual, sobretodo en pequeñas

empresas de base tecnológica, será la concentración del inventor, del sponsor y del innovador de negocio en la misma persona, normalmente el fundador de la empresa. En cualquier caso, las seis características de estos individuos clave deberán estar presentes en las empresas innovadoras. Esto es, cualquier proyecto de innovación tecnológica requiere que en la empresa que lo desarrolle se reúnan una visión estratégica y comercial, conocimientos tecnológicos e información sobre los diferentes elementos del entorno, capacidad de coordinación y mucho entusiasmo.

El estudio presentado por Barañano (2005), es de naturaleza exploratoria. Su metodología se apoya en el análisis en profundidad de nueve casos; las empresas seleccionadas fueron visitadas y sus gestores entrevistados bajo las siguientes bases:

a) Universo y muestra. El criterio de conveniencia gobernó la metodología aplicada; así, el universo lo constituyeron las 54 empresas clientes de una pequeña empresa española de Internet Design que realizaban actividades de I+T. Para encontrar un colectivo homogéneo, a partir de este universo se aplicaron los tres criterios siguientes:

- * Sector de actividad: solo las empresas industriales fueron seleccionadas para integrar la muestra.
- * Dimensión de la empresa: dentro del colectivo de Pymes, apenas fueron consideradas las microempresas y las pequeñas empresas, pues se consideró que las empresas medianas podrían tener dinámicas muy diferentes.
- * Área geográfica: por cuestiones de conveniencia, apenas las empresas ubicadas en la Comunidad de Madrid fueron incluidas en la muestra.

Tras la aplicación de estos tres criterios se obtuvo una muestra de nueve micro/pequeñas empresas industriales (proveedores especializados), localizadas en la Comunidad de Madrid, y desarrollando sus actividades en los sectores de fabricación de equipamiento y maquinaria, de

fabricación de equipamiento de oficina y ordenadores y de fabricación de maquinaria eléctrica y aparatos.

b) Las empresas son, en su mayoría, privadas y están gestionadas por su(s) propietario(s). La única empresa en que existe separación entre la propiedad y la gestión es una filial de una empresa grande. La muestra está constituida por empresas en una fase de madurez, cuya edad media es de 19 años.

c) El cuestionario constaba de seis secciones y en cada una de ellas fueron tratados los tópicos considerados relevantes según la evidencia disponible en la literatura.

Al analizar las diferentes categorías profesionales, se observó que el colectivo habitualmente más numeroso (los operacionales) representa, una media, el 56% del total de recursos humanos. La proporción de individuos en posiciones de gestión es, una media, del 35%. Estos resultados muestran claramente un bajo nivel medio de estudios, existe una barrera "psicológica" a la contratación de personal altamente cualificado con conocimientos especializados y con las aptitudes de los procesos de I+T.

Las conclusiones presentadas Barañano (2005), tras el análisis de los diferentes factores de gestión determinantes del éxito de la I+T, se consiguió descubrir dos grandes barreras a la Innovación. Por un lado, se detectó una falta grande de recursos humanos suficientemente cualificados con conocimientos especializados y con las aptitudes exigidas por los procesos de I+T y que actualicen sus conocimientos a través de la Formación continua, así como de algunos de los denominados individuos clave. Esta laguna no se compensa con el recurso al conocimiento externo, por otro lado, se observa la ausencia de comunicación con agentes generadores de conocimiento (universidades e institutos de investigación). Estas dos barreras afectan otros aspectos que también deberían ser mejorados, como la delegación de funciones de gestión o la transición para culturas corporativas más participativas y, por tanto, favorecedoras de la Innovación Tecnológica.

2.3.2.3 Estudio de Marín.

El principal objetivo del estudio de Marín (2009), es contribuir con la idea de la Formación como elemento que permite dirigir el cambio, reconociendo el papel esencial que tiene como medio para obtener ventaja competitiva y dotar a la organización de una herramienta que le permita aumentar su capacidad de respuesta y de adaptación a los retos de Innovación Tecnológica del entorno.

Habitualmente se lee y se escucha que, en el entorno actual, las personas se convierten en el principal activo de una organización. Su valor ya no reside en sus bienes tangibles, sino en los conocimientos técnicos y especializados de su personal, en su experiencia, en la propiedad intelectual, la fidelidad de los clientes, etc.; en resumen, lo que se ha venido a llamar Capital Intelectual o Conocimiento. Ante estas nuevas reglas del juego, la empresa que aprovecha las capacidades intelectuales de la organización, que desarrolle su capacidad de aprendizaje, que potencie la Innovación constante y la creación de un nuevo conocimiento, estará en situación de afrontar los retos futuros. El Conocimiento ha llegado a ser un recurso económico esencial y, tal vez la habilidad para aprender más rápido que la competencia puede llegar a ser la única ventaja competitiva verdaderamente diferenciadora. Existe una vinculación clara entre la Formación y la Productividad, Calidad, Rotación de Personal y Resultados Financieros.

Esta tesis, Marín (2009) la ha realizado en dos fases: 1) Analizar el marco teórico de referencia. 2) A partir de los estudios de campo en el 2000 por Pons y Eguiguren (citados en Marín, 2009), contrastar el marco de referencia, verificar la hipótesis de trabajo, arribar a los resultados esperados y validar las conclusiones obtenidas. En su estudio la hipótesis 4, intenta demostrar que: la Formación es parte de los comportamientos del Modelo de Economía Industrial y consecuentemente pone de manifiesto la importancia de la Formación.

El Modelo de Economía Industrial pone en relación todos los elementos que lo configuran, a fin de concretar en que medida los factores estructurales y de comportamiento determinan los resultados alcanzados por las empresas industriales. Para esto en su estudio

Marín (2009), considera como Variable Dependiente la Formación y como Variables Independientes las del Comportamiento (actitudes) de las que resaltan relevantes para esta investigación:

*Motivación, propuestas por Moreno y Pérez (2003).

*Aportación de Habilidades (García, 1997).

En sus conclusiones Marín (2009), declara que la Motivación es crítica para el rendimiento de la empresa en la aceptación de nuevas tecnologías. Presenta una relación positiva y significativa con la formación de valores para la empresa. Por otra parte las Habilidades del personal son críticas para el rendimiento de la empresa. La Formación puede no ser considerada para subsanar las deficiencias de habilidades, pero puede ser usada como un proceso de aprendizaje a lo largo de la vida con un impacto considerable en el crecimiento de la empresa. Presenta una relación positiva y significativa con la creación de valor para la empresa.

La hipótesis 4 del estudio de Marín (2009), queda demostrada mediante la estructura del modelo propuesto, el cual consta de tres partes fundamentales del Modelo de Economía Industrial: Estructura, Comportamiento y Resultados. Una empresa que tiene determinada Estructura organizativa de Formación, a la que si se le aplica un determinado Comportamiento, se puede obtener en consecuencia determinados Resultados (mayor facturación, mayor ventaja competitiva y mejor herramienta estratégica).

2.4 Estudio Complementario Sobre Efectividad.

La definición de la Efectividad resulta importante por su significancia para esta y muchas investigaciones, puesto que su involucramiento es indiscutible para la evaluación de algunos factores críticos como la productividad entre otros, es situada en una posición grandemente relevante como punto de referencia para conocer las mejoras en los diferentes factores que reflejan la situación actual y futura de la organización al implementar las Innovaciones Tecnológicas.

2.4.1 Estudio de Dávila.

La intensa competencia a la que se enfrentan actualmente las empresas, y su globalización, exigen un gran esfuerzo en efectividad, creatividad, ingenio y lógicamente en actualización tecnológica Dávila (1999). El impacto no está en una sola función del negocio, sino en una serie de aspectos importantes que son también afectados; los recursos son limitados y se encuentran en la necesidad de un cambio rápido que les permita mejorar su efectividad en un ambiente conducido por la tecnología; es decir las demandas del negocio son continuar adelante desarrollando mejoras para establecer una ventaja competitiva mejorando su efectividad con la extensión del uso de la tecnología.

Los estudios que comparan los procesos o las características organizacionales y los que hacen propuestas integrales para explicar el comportamiento organizacional se auxilian en la definición tradicional de efectividad: el cumplimiento de los fines organizacionales (Etzioni, 1962; citado en Dávila, 1999). Los investigadores se ajustan más a una posición *relativa* sobre la efectividad de las organizaciones (Connolly, Conlon y Deutsch, 1980; Quinn y Rohrbaugh, 1983; Yuchtman y Seashore, 1967; citados en Dávila, 1999).

Como toda teoría, la teoría de efectividad busca cumplir con una doble función, la de explicar conceptos ya conocidos y la de abrir perspectivas que puedan conducirnos a nuevos conceptos y acontecimientos. Cuando un mismo concepto o acontecimiento es interpretado en diferentes contextos teóricos, nos puede dar como resultado un diferente tipo de término.

En 1983, Seashone (citado en Dávila, 1999) dijo que el termino efectividad es evaluador por definición e implica una carga de intereses y valores preferenciales. Se han encontrado investigaciones en términos de su consistencia con las demandas del ambiente (Lawrence y Lorsch, 1967, citado en Dávila, 1999), o con el logro de sus metas (Osborn y Hunt, 1974, citados en Dávila, 1999), o como una configuración de múltiples dimensiones que incluye recursos, contexto y sistemas internos (Ostroff y Schmitt, 1993, citados en Dávila, 1999).

Por otro lado hay estudios empíricos en donde la efectividad se opero en términos del desempeño financiero. Denison y Mishra (1995, citados en Dávila, 1999) propusieron ciertas formas culturales como más efectivas en función del desempeño de la organización, medido este, a través del retorno de inversión y crecimiento en las ventas. Khandwalla (1973, citado en Dávila, 1999) encontró arreglos estructurales mejor diseñados y utilizo como criterio de efectividad las utilidades de la organización. Judge (1994, citado en Dávila, 1999) estudió la relación entre escasez de recursos, tamaño de la organización y composición del directorio con medidas de efectividad financieras.

Desde 1975, Steers (citado en Dávila, 1999) concluyó que la Efectividad organizacional es un constructo, esto es, una idea abstracta y no un fenómeno en específico. En esta línea, Quinn y Rohrbaugh (1983, citado en Dávila, 1999) indicaron claramente la diferencia entre un constructo y un concepto. Los constructos son abstracciones a un nivel superior de los conceptos ya que no pueden representar fenómenos observables, pero que están formados por conceptos. Los conceptos tienen un nivel de abstracción inferior ya que representan a los eventos observados, y por lo tanto, pueden ser fácilmente identificables y probablemente también medibles.

De esta forma, la efectividad es un constructo teórico por la diversidad de interpretaciones que se le pueden dar, y porque además, esta compuesto por conceptos claramente identificables según cada escuela de pensamiento. Aún más, la efectividad puede ser considerada como una construcción social (Berger y Luckmann, 1966, citados en Dávila, 1999) porque independientemente de quien la interprete, se hace desde una perspectiva de estructura social-cultural.

Mohar (1995, citado en Dávila, 1999), por su parte, explicó que existen dos parámetros tradicionales para medir la productividad sin hablar propiamente de efectividad de las empresas mexicanas: financieros y estadísticos. En esta línea, la literatura comercial incremento su interés por evaluar a las empresas; por ejemplo la revista mexicana Expansión publica cada año un reportaje titulado *Las Empresas del Año*. Los criterios para seleccionar a estas empresas son

meramente financieros: rentabilidad de la inversión, margen de operación, crecimiento real de utilidad neta, utilidad neta de ventas, liquidez y crecimiento real de ventas.

Más recientemente, esta misma revista utilizó otros criterios para evaluar a las empresas y consideró: calidad de productos y/o servicios, presencia en el mercado, resultados financieros, relaciones laborales y respeto al ambiente. Esto es, las condiciones de las empresas en América Latina son tan heterogéneas que se hace imposible evaluarlas con criterios universales.

Así se tiene como conclusión que una organización se le considera efectiva mientras el desempeño sea superior a los criterios propuestos en la valoración del cumplimiento de los fines organizacionales entre los que resalta indudablemente la productividad entre otros factores críticos (Dávila, 1999).

En resumen y conclusión de este capítulo, la investigación de la literatura demostró los desafíos a que están haciendo frente todos los negocios, los cambios rápidos en la tecnología y la globalización han cambiado la economía del negocio hoy. Por lo tanto, en base a los resultados obtenidos, se toman en cuenta para el modelo conceptual analítico propuesto en esta investigación: la variable Facilidad para Demostrar Resultados que resultó significativa en la investigación de Karahanna (1993) y García (1997), que fue adaptada como Facilidad de Adaptación por su significancia para la presente investigación.

Además las variables independientes Soporte de la Organización, Percepción de la Retribución, Aportación de Habilidades, Utilidad Percibida (Rendimiento Percibido) y Compatibilidad con el estilo de Trabajar del estudio realizado por García (1997); considerando que por su significancia para esta investigación, la variable independiente Compatibilidad con el Estilo de Trabajar, (García, 1997) fue confirmada como Afán Innovador por Moreno y Pérez (2003). Asimismo la Aportación de Habilidades fue confirmada por Marín (2009) y representa, una adaptación del instrumento desarrollado y aprobado por Hollenbeck y Brief (1987) para la Auto-Percepción del Miedo al Cambio en Tareas Específicas.

También se incorporaron las variables independientes: Motivación, de los estudios de Moreno y Pérez (2003) y Marín (2009); Comunicación, Creatividad y Compromiso con la Calidad de los estudios realizados por Moreno y Pérez (2003) y Barañano (2005), además de Iniciativa, Capacidad de Resolver Problemas, Trabajo en Equipo y Flexibilidad, del estudio que realizó Barañano (2005). Así también tenemos que una organización se le considera efectiva mientras el desempeño sea superior a los criterios preestablecidos como indicadores del buen cumplimiento de los fines organizacionales entre los que resalta la productividad entre otros factores críticos (Dávila, 1999).

Capítulo 3 Situación Actual de la Innovación Tecnológica y las Pymes

3.1 Relevancia de las Pymes.

Este capítulo fue diseñado con el propósito de resaltar claramente la importancia que tienen las Pequeñas y medianas empresas (Pymes) o Small and Medium Enterprises (SMEs), tanto a nivel Internacional, como Nacional y desde luego en el Estado de Nuevo León, concretamente en el Área Metropolitana de Monterrey (AMM), que es donde se encuentran concentradas una gran cantidad de este tipo de pequeñas empresas, entre las que se localizan las organizaciones del sector Metal - Mecánica que son también analizadas en este capítulo. Así mismo, se presenta información relevante de los enfoques de las Innovaciones Tecnológicas, concretamente a relevancia de la ITREE en las Pymes en el AMM.

3.1.1 Las Pymes a Nivel Internacional.

Las empresas modernas internacionalmente están asumiendo entre otras estrategias las I+T como una herramienta adecuada para el mercado competitivo de hoy (Eikenmeyer, 2003); en este punto de la investigación el tema ha sido dirigido a la relevancia de las Pymes donde se pretende resaltar específicamente cual es su porcentaje de participación y su contribución a la economía de los países entre otros factores.

En la comunidad Europea por ejemplo, las Pymes representan más del 95% de las empresas, concentran más de las dos terceras partes del empleo total; alrededor del 60% son del sector industrial y más del 75% en el sector servicios. Las Pymes de Italia, cuentan con similar nivel de mano de obra ocupada, en tanto que la pequeña industria contribuyen al Producto Interno Bruto (PBI) en casi un 50% (Andrade, 2006).

En Taiwán las Pymes representan 98 % del número total de empresas, donde la madurez de la organización, las actitudes hacia la adopción, la intensidad de información y la impresión sobre la perspectiva de ventajas y compatibilidad son importantes en la decisión de adopción de

las I+T, de acuerdo con el estudio realizado por Lin y Chang, de la Universidad de Lynn en el 2006.

Un acercamiento econométrico formal con el combinado de datos de contabilidad y el aspecto de uso de las I+T por los pequeños empresarios en Corea desarrollado en el 2006 por Shin, arrojó resultados empíricos que demuestran que tales tecnologías buscan mejorar su competitividad y ventajas estratégicas. Según el Banco de Corea (2000), el índice de crecimiento de inversión era menos del 10% a la mitad de los primeros años de los 90, pero alcanzó el 60% para 1999. En este año, la porción total de los pequeños empresarios establecidos representaba el 99.2%, con una generación del 73% de mano de obra total y sus aportaciones a la economía de este país Asiático representaron el 47.4% de las aportaciones totales (Shin, 2006). Así mismo de acuerdo con las declaraciones formuladas por Shin (2006), en Japón también cumplen un nivel muy importante en la actividad económica, principalmente como subcontratistas, en la producción de partes.

Se ha encontrado que en muchos países latinoamericanos de acuerdo con Andrade (2006), las Pymes han contribuido al desarrollo tanto económico como social de sus pueblos, según las condiciones de mercado y a los cambios en la demanda, al tiempo que incentivan la industria nacional y disminuyen el índice de desempleo. Así por ejemplo, las Pymes en Ecuador, poseen características que las hace únicas en la región como: 0% de Inversión en Investigación y Desarrollo, el 1% de las empresas cuentan con certificado de calidad internacional; sus programas de capacitación alcanzan solo el 3% y la compra de maquinaria es del 5% de sus ventas. En cuanto al empleo el sector alimenticio en Ecuador las Pymes aportan el 20.7%; en textiles y confecciones 20.3%; en metalmecánica 19.9% y en químico el 13.3%. Generan el 74% de plazas de trabajo en el país y el promedio de empleo por empresa es de 19 personas (Andrade, 2006). En Perú existen alrededor de 3.1 millones de Pymes que aportan con el 42% del PBI del país, y emplean al 74% de la Población Activa Empleada (PEA) que representan 5.6 millones de trabajadores. En Colombia emplean más de 50% del empleo nacional, significa el 36% de valor agregado industrial, el 92% de los establecimientos comerciales, generan el 40% de la producción del país. Contribuyen el 93% de las empresas

productivas formales, generan el 40% o más de la producción industrial nacional, generan 70% de empleo urbano, aportan en promedio el 25% de las exportaciones y contribuyen con el 25% del PBI (Andrade, 2006).

A continuación se presenta la Tabla 2 que contiene un comparativo de número de Pymes con sus Recursos y Garantías en millones de dólares americanos de algunos países de Latinoamérica con la finalidad de ofrecer una información concentrada que facilite el comparar estos dos parámetros, en esta tabla se puede observar que Argentina con casi una decima parte de las Pymes de Colombia y Ecuador, cuenta con mas de cuatro veces de los Recursos y Garantías que Colombia y en mas de 30 veces que los de Ecuador. En tanto que México, que aunque cuenta con casi 5 veces más de número de Pymes que Brasil, sus Recursos y Garantías son superados en casi el doble por este país sudamericano.

Tabla 2 Pymes, recursos y garantías en millones Dólares Americanos en Latinoamérica

País	Nº Pymes	Recursos
Argentina	1,403	114,20
Brasil	8,325	45,50
Colombia	15,675	25,83
Ecuador	17,000	3,50
El Salvador	13,574	39,00
México	40,850	23,10
Perú	13,483	40,30
Uruguay	500	1,00
Venezuela	770	3,70

Fuente: Andrade, 2006

Por otra parte, en los Estados Unidos de Norte América (USA), las pequeñas y medianas empresas (SMEs) tienen un impacto importante en la economía, creando del 66.66% al 75% de los nuevos trabajos, mientras que emplea el 50% de la mano de obra total actual, esto de acuerdo con la información proporcionada por la Reserva Federal en el 2003 (Gramlich, 2003, citado en Ehrlich, 2007). Los SMEs, son definidos con menos de 500 empleados, los cuales influyen en más del 50% de la economía de su país y representan al 99.7% de todos los patrones (Larson, Carr, y Dhariwal, 2005, citados en Ehrlich, 2007).

3.1.2 La Importancia de las Pymes en México.

El tema de administración de empresas es algo común en el ámbito del conocimiento y la importancia que representan las empresas consideradas como Pymes, para la economía de México son ampliamente abordados en las ciencias sociales, desde varios puntos de vista, por un sinnúmero de autores.

Una Pyme debe ser entendida bajo el concepto de un organismo en constante evolución, (Hersey, Blanchard, y Jonson, 1988, citados en García, 1997), lo que implica que esta alineación sea continua y eficaz. Adicionalmente se puede agregar que el comportamiento de las organizaciones tiende a ser caótico (Wheeler, 1989, citado en García, 1997), temas como: Competencia, Globalización, Manejo de la Información, Conectividad, Innovación Tecnológica, Productividad, Capital Intelectual, Insumos y Sistemas, por mencionar sólo algunos, requieren de una estructuración y alineación continúa para una gestión adecuada y permanente del negocio.

De acuerdo a un estudio desarrollado por la Escuela de Graduados en Administración y Dirección de Empresas (EGADE) del Tecnológico de Monterrey (García, 1997), las Pyme en México destacan en América Latina como las empresas que más riqueza y empleo generan para su país, ya que generan el 71.9% del empleo y contribuyen en más de un 52% al Producto Interno Bruto (PBI). Para el 2006 Becerril, afirma que más del 99% de los negocios mexicanos son micro, pequeños y medianos; y concentran más del 50% de los ingresos del país, lo que las sitúa en una posición de considerable trascendencia para nuestra Nación.

Actualmente, de acuerdo con datos del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), de la Secretaria de Economía (SE), en el Tercer Informe de Gobierno de la Presidencia de la República, en México existen aproximadamente 4 millones 15 mil unidades empresariales, de las cuales 99.8% son micro, pequeñas y medianas empresas (MIPYMES) que generan 52% del Producto Interno Bruto (PIB) y 72% del empleo en el país. Así, por su alto impacto en la generación de empleos y en la producción nacional, las MIPYMES constituyen la columna vertebral de la economía nacional (Castellanos, 2005).

Sin embargo, por lo general son notorias en las pequeñas empresas, el carecer de tecnología, de capacidad financiera y de recursos humanos; (Lin y Wu, 2004, citados en Pham, 2007), ya que en su gran mayoría las Pymes presentan una estructura frágil que incluye una estandarización diversa, logística débil, poca estructura legal, baja transparencia en los asientos contables como las transacciones sin grabar, entre otros, son obstáculos adicionales asociados al comportamiento de la aplicación de las I+T por los pequeños empresarios.

Se puede visualizar que es importante instrumentar acciones para mejorar el entorno económico y tecnológico con el fin de apoyar directamente a las pequeñas empresas, con el propósito de crear las condiciones que contribuyan a su establecimiento, desarrollo y consolidación.

3.1.3 Las Pymes en Nuevo León.

Para tener un mejor panorama de la importancia de las Pymes en el Estado de Nuevo León y concretamente en el Área Metropolitana de Monterrey (AMM), es recomendable realizar un comparativo del cómo están conformadas las pequeñas empresas a nivel Nacional; según las estadísticas la Comisión Intersecretarial de Política Industrial (CIPI), poco más del 65% de los negocios en el país son familiares, y los socios o integrantes de la misma se ubican entre los 40 y 59 años de edad, poco menos del 50% de los empresarios cuenta con una licenciatura y en segundo lugar se ubican los propietarios con preparatoria o profesional técnico.

De acuerdo con Castellanos (2005), en nuestro país, la concentración de este tipo de negocios se da en el Distrito Federal abarcando poco más del 13%, seguido del Estado de México con casi 12% de las empresas totales y el Estado de Nuevo León con 7.4%. Esto se refleja en la aportación al Producto Interno Bruto (PIB), donde el Distrito Federal genera poco más del 22%, el Estado de México 10.6% y el Estado de Nuevo León el 6.8%. Sin embargo, estos datos casi no han cambiado con el paso del tiempo, debido principalmente entre otros

factores a que las crisis económicas y los periodos de recuperación, o de fuerte desaceleración, tienen efectos muy sensibles sobre la creación y desaparición de las pequeñas empresas. Ante esta información, se puede visualizar la importancia que tiene el Estado de Nuevo León al destacar con un importantísimo tercer lugar a nivel Nacional y posiblemente solo es superado por la gran concentración de población que hay en el Distrito Federal y en el Estado de México.

Acorde con la información obtenida del Sistema de Información Empresarial Mexicana de la Secretaria de Gobernación (SIEM) existen en el AMM, 832 pequeñas empresas, de las cuales 319 que representan casi el 40 % del total pertenecen al ramo industrial, y más de la mitad del total de estas pequeñas empresas es del sector o área metal – mecánica. Es decir, de las 319 pequeñas empresas industriales, 188 son del área metal – mecánica que representan un 58.93 % de este tipo de empresas y el 39.49 % fueron encuestadas. Con el propósito de mostrar una información concentrada, se presenta la siguiente Tabla 3:

Tabla 3 Relación de pequeñas empresas del AMM.

Municipio del AMM	Pequeñas Empresas	Pequeñas Empresas Industriales	Pequeñas Empresas Industriales del Área Metal - Mecánica	Pequeñas Empresas Industriales del Área Metal - Mecánica Encuestadas
Monterrey	470	104	56	37
Escobedo	37	28	19	12
Apodaca	51	40	33	25
Guadalupe	97	58	31	21
San Nicolás	85	46	25	19
San Pedro	40	19	11	6
Santa Catarina	52	24	13	6
Total	832	319	188	126

Fuente: Elaboración Propia, con datos del Sistema de Información Empresarial Mexicana (SIEM).

Se podría asegurar que las oportunidades para mejorar y consolidar la vida de las empresas en México y concretamente en el AMM del Estado de Nuevo León son muy amplias, sin embargo, la falta de recursos, innovaciones tecnológicas y de una buena cultura entre otros factores en este tipo de negocios, no han permitido que la mayoría de las pequeñas empresas avancen de la mano de los cambios que exige un esquema económico cada vez más globalizado.

3.2 Enfoques de la Innovación Tecnológica.

El estudio del marco teórico demostró que existe una amplia literatura que analizan diferentes constructos o variables que pueden afectar la aplicación de las I+T en las Pymes; desde luego con diferentes perspectivas y circunstancias, de aquí la importancia de resaltar en forma sintética la importancia de la evolución y situación actual de las I+T.

El desarrollo de las comunidades ocurre cuando los seres humanos y la tecnología se juntan provocando un cambio cultural y económico (Romanow, 2007), en este contexto la difusión de la tecnología generalmente se presenta cuando se tiene la necesidad de remplazar un viejo sistema de trabajo, y por otra parte una nueva tecnología está disponible, con la cual se pretende mejorar sus rendimiento gradualmente con el tiempo, de tal manera que los usuarios de la nueva tecnología, deben de tomar constantemente decisiones referentes a continuar con los diseños establecidos o dar la oportunidad a la Innovación Tecnológica (I+T).

En 1992, Escorsa y Valls (citados en Moreno y Pérez, 2003), declararon que en la innovación predominan efectos con carácter tecnológico (nuevos: materiales, productos, componentes, sistemas, ingredientes y acabados) y comercial (nuevas formas de administración, distribución, presentación y sistema comercial), además de efectos en las personas tales como: iniciativa, autodesarrollo, seguridad, colaboración, interés, creatividad, integración, etc.

Meingan y Kikuno en 1995 (Moreno y Pérez, 2003), identifican en cada década una orientación específica de las innovaciones, así por ejemplo, en los sesenta la reducción de costos, en los setenta hacia el control de la calidad, en la década de los ochenta hacia el desarrollo de la variedad, en los noventa hacia el aumento de las satisfacción del cliente y finalmente hacia las Innovaciones Tecnológicas (I+T) en los últimos años.

Por otra parte en 1988 Escorsa establece que la consultora americana Arthur D. Litte (citado en Moreno y Pérez, 2003) plantea cuatro etapas necesarias para innovar de forma sistemática: motivar y recompensar a los innovadores, creación de un clima favorable a la innovación, estimular la investigación de nuevas ideas y finalmente estimular el desarrollo de las mismas. Se destaca que la actitud positiva de las personas ante la innovación es trascendental, ya que trata de factores basados en las capacidades, los conocimientos y disposición de los recursos humanos en la empresa.

La renovación es una presunción para el desarrollo económico (Johannisson y Lindmark, 1996; citados en Mattila y Mikael, 2001). La noción de la renovación se ocupa de la desintegración de viejas rutinas y del pensamiento en orden de crear nuevas maneras de actuar. Este proceso de la renovación es la misma esencia del espíritu emprendedor, introduciendo innovaciones tecnológicas (I+T), tales como, nuevos productos, mejoras en los procesos de producción, rediseños al producto, nuevas estrategias en los mercados, etc. Las actividades emprendedoras pueden consecuentemente conducir a la creación de nuevas industrias y de nuevas empresas (Wiklund, 1998 citado en Mattila y Mikael, 2001).

En el marco global para el análisis del fenómeno innovador, es empíricamente puesto de manifiesto en 1982 por Booz, Allen y Hamilton, (citados en Moreno y Pérez, 2003), a través de un estudio realizado en 700 empresas y 13,000 nuevos productos industriales y de consumo, las principales conclusiones no dejan lugar a dudas:

- 1) Solo el 10% de los nuevos productos son a su vez *nuevos para el mundo*.
- 2) La mayoría de las innovaciones, que representan el 70%, son en realidad extensiones, rediseños o modificaciones de los productos existentes.
- 3) En el 20% de los productos innovados, la diferencia estriba en el hecho de que esos productos son nuevos para la empresa.

3.2. 1 Relevancia de la ITREE en las Pymes.

La aceptación y propagación de las I+T en un determinado sector industrial, como el de las pequeñas empresas del AMM, el usuario final puede presentar diferentes actitudes ante la aceptación, o no, de la I+T, de tal manera que entre los usuarios finales, en el área de actuación innovadora de las personas, destacan de acuerdo con Moreno y Pérez (2003), los seguidores o innovadores que han facilitado el desarrollo de proyectos innovadores y por otro lado también están los usuarios escépticos que basan su decisión de aprobación en base a las expectativas del rendimiento percibido en el futuro.

Generalmente, un empleado comprometido con los objetivos de la empresa tendrá una disposición muy positiva para asimilar la I+T y, no solo buscará ponerla en práctica inmediatamente, sino también pondrá todo su empeño en aprovechar todas las ventajas que esta pueda proporcionarle. Al requerir la empresa una gran habilidad creativa para sobrevivir y/o crecer en un medio altamente competitivo, la principal fuente de esta creatividad debe ser un recurso humano altamente comprometido con la organización.

La tecnología, a través del tiempo ha constituido un recurso clave en el desarrollo de las empresas. En muchas ocasiones es la razón de existir de ellas; también desde luego lo llega a ser en industrias completas, como las pequeñas empresas industriales del AMM. De acuerdo con Porter (1980), la tecnología permite a la pequeña empresa crear elementos de ventaja sobre sus competidores en un mercado determinado; ya sea reduciendo costos, aumentando las cualidades de un producto o servicio, o permitiendo una alta especialización.

La implementación de nuevos sistemas eléctricos y electrónicos para automatizar procesos o funciones, o simplemente para dar soporte a las funciones ya existentes, es un factor común en todo ambiente de trabajo y en todo género de especialidades, donde son los usuarios precisamente quienes lo diseñan, desarrollan, y administran (Rittenberg y Senn, 1993). De esta manera se reconoce que la implementación exitosa de nuevas tecnologías depende en gran medida de la forma en que se logre la adecuada respuesta del recurso humano.

Ante estas circunstancias, cuando una empresa se enfrente a un proceso de Aplicación de una I+T, sería óptimo que la administración contara con el apoyo de estudios sobre actitudes de los trabajadores ante la I+T, estudios sobre el soporte que brinda la organización para la aplicación efectiva de I+T y sobre la percepción de la retribución que tiene el trabajador sobre las retribuciones que la organización le da, al participar en las I+T; (García, 1997). Resulta entonces necesario que se desarrolle una estructura que sea la base de las futuras investigaciones sobre la mejor aplicación de una I+T determinada, y que permita por lo tanto el mejor enlace entre estas. Servirá además para generar guías de acción que ayuden a los administradores, en las empresas y organizaciones, a manejar efectivamente este proceso.

Estas características de la Tecnología en General, son aplicables en el campo de la Innovación Tecnológica (I+T), que de acuerdo con Cabrera, (2008), se define la Innovación Tecnológica como aquellos cambios en el diseño de fabricación de los productos, previamente analizados y estudiados, que sobrepasaron en más del 37 % de los requisitos iniciales. Dentro de las I+T se encuentra la del Rediseño Eléctrico y Electrónico (ITREE), el cual implica que herramientas y métodos empleados para la realización de funciones eléctricas y electrónicas diseñadas con anterioridad en un diagrama, se modifican lográndose con ello mejor eficiencia productiva por parte del diseño resultante.

El campo de la ITREE remarca su importancia al considerar que esta involucrada en cualquier tipo de industria, y es claro el visualizar que los avances que se logren en ella tienen un impacto importante en casi todas las industrias. Hasta hoy, no se han realizado estudios en concreto para una mejor aplicación de la ITREE en el AMM, quizá por la complejidad del tema, por el gran número de variables que pueden llegar a intervenir.

El enfoque de este estudio se centra precisamente en la necesidad de una aplicación rápida, con efectividad y de manera permanente de la ITREE, en sus equipos de producción de la pequeña industria del AMM. En donde en este proceso de aplicación uno de los principales determinantes es el elemento humano, y cobra importancia por lo trascendente que es la participación de este recurso en la implementación exitosa de la ITREE, que constituyen una fuente de herramientas o de recursos que pueden ser aplicados a diferentes problemas y en

diferentes aéreas en una empresa, destacando principalmente las de producción. Cada día emergen nuevas tecnologías y se mejoran las ya existentes, (García, 1997), de tal manera que las empresas tienen que estar atentas a los desarrollos que están surgiendo para lograr aprovechar al máximo las tecnologías que les sean aplicables y de utilidad.

En consecuencia, los nuevos desarrollos tecnológicos como la ITREE, impulsan a las empresas a actualizar sus sistemas y procesos, que les permitan ser más competentes, al optimizar rediseñando principalmente equipos de producción eléctricos y electrónicos, ahora con mejor eficiencia. Así, el campo de la ITREE se convierte en un refuerzo importante del recurso tecnológico para la empresa, y el lograr dominar efectivamente este tipo de tecnología ayudara a la empresa a mejorar su nivel competitivo (McFarlan, 1984).

Para lograr una óptima explotación de las bondades de las Innovaciones Tecnológicas, la empresa deberá dar la mejor solución posible a dos necesidades que emergen: a) el proceso de seleccionar y adquirir las innovaciones tecnologías más adecuadas a sus necesidades, y, b) el proceso de asimilar rápida y efectivamente estas Innovaciones tecnológicas. Es aquí, precisamente en donde el presente estudio se enfoca; al análisis del proceso de asimilación y aplicación efectiva de la ITREE, que esta altamente soportado en el desempeño del recurso humano (sus actitudes) y de lo que el percibe en el entorno que le brinda la organización (remuneración y soporte).

Una empresa puede llegar a tener la capacidad económica para adquirir nuevas tecnologías, pero si no puede lograr que estas sean asimiladas con la rapidez requerida por sus empleados, o que estos busquen obtener el máximo provecho de ellas, entonces la ventaja competitiva lograda será mínima y/o fácilmente igualable (García, 1997). Si las tecnologías pueden ser igualadas por la competencia, adicionalmente como factores favorables serán la creatividad y la dinámica del cambio asociada a ella, lo que diferenciara a las empresas (Holt, 2002). De esta forma, la Asimilación rápida y efectiva de la ITREE se convierte en un proceso prioritario que la empresa debe dominar, para lograr aprovechar al máximo los beneficios que estas tecnologías le provean.

3.3 La Pequeña Industria Metal-Mecánica.

La rama metalmeccánica es una de las más antiguas, tiene más de 60 años dentro del sector manufacturero local, después de la restructuración industrial de la década de los noventa, se vive una época de cambio positivo, tanto en el nivel de empleo, creación de nuevas empresas y la evolución tecnológica de ciertas empresas.

Sus antecedentes se remontan al año de 1933 cuando se empezó fabricando herramientas y maquinaria manual para hacer cubetas y tinas de lámina galvanizada; pero cuando el plástico empezó a sustituir a los artículos fabricados a base de metales, este tipo de negocios giró hacia la producción de tanques y estructuras, creció y se diversificó, así se incorporaron las fundiciones, los maquinados, la ferretería industrial, la fabricación y renta de grúas y los servicios de mantenimiento entre muchos otros giros (Mesinas, 2010).

3.3.1 Evolución de Pequeña Industria Metal-Mecánica en México.

La rama metal mecánica es una industria muy diversificada representada principalmente por la pequeña empresa manufactura, donde la mayor parte de estas empresas han empezado en escala reducida regularmente como herreros, (con pequeñas maquinas de soldar, pequeñas cortadoras de lámina y una dobladora), con bienes de poco valor agregado y en una permanente exploración de los mercados.

Las empresas con mayor experiencia, son las originadas en las décadas de los 70 y 80 con grandes fundamentos en los años 60, son concretamente las empresas de carrocías, de maquilas y de servicios de mantenimiento, sin embargo, no son necesariamente las más modernas (Mesinas, 2010). Las empresas creadas en la década de los 90 y en el presente siglo son las más avanzadas técnicamente, las cuales han sido sometidas a ambientes de crisis económicas Nacionales e Internacionales como las de 1982, 1994, 2001 y 2008 y el hecho de haber logrado superarlas, constituye el mayor de los aprendizajes de sobrevivencia y adaptación. Las empresas con mayor dotación de innovaciones tecnológicas, son las que

nacieron después de superadas las crisis en la macroeconómica de los años del 1995 y del 2002.

Hoy en día de acuerdo con el estudio realizado por Mesinas (2010), la mayor parte de los bienes y servicios que se producen son altamente diferenciados, se trabaja en economía de escala con pendiente creciente y están posesionadas en mercados específicos, generalmente, la mayoría de las empresas trabajan para grandes firmas y de reconocido prestigio, estrategia que les ha permitido permanecer en el mercado cambiante de hoy en día, puesto que las exigencias de calidad son permanentes, obligando que las materias primas que se adquieren estén certificadas. Las empresas creadas más recientemente se caracterizan por incorporar tecnología de vanguardia a sus procesos, pero sin dejar a un lado todo el contorno proveniente de sus experiencias, es decir de sus antecedentes de aprendizaje.

3.3.2 Importancia de Pequeña Industria Metal-Mecánica en Nuevo León.

La cercanía de Nuevo León con los Estados Unidos de Norte América, siempre ha representado una oportunidad para incrementar las capacidades de la pequeña empresa industrial del área metal mecánica entre otros tipos de industria, así el pequeño propietario de la empresa, en sus viajes por ese país, concretamente en sus visitas a los Estados de Texas y Nuevo México, lo llevó descubrir la posibilidad de incluir en sus procesos las tecnologías que estaban disponibles en esa Nación por aquellos años (Mesinas, 2010).

Desde la perspectiva de la inversión extranjera en términos de su concentración geográfica en el AMM, según estadísticas de la Secretaria de Economía a Septiembre del 2005, el 93.03 % de la inversión extranjera se localiza en las siete ciudades con urbanas de su zona metropolitana y el 35.7 % se invirtió en el sector industrial metal - mecánico manufacturero. Esta concentración de acuerdo con Corrales (2005), refleja cuando menos dos aspectos: primero, que el crecimiento industrial de la región tiene una alta dependencia del capital extranjero, lo que implica un alto grado de competencia y globalidad en sus procesos mercantiles; y segundo, que proviene de la región del Tratado de Libre Comercio Internacional, lo que propicia importantes sinergias para el desarrollo regional. El capital regional también

depende de sus inversiones en el extranjero, así como de sus exportaciones, que le permitirán mantenerse como líder en varios procesos y sectores de la cadena productiva.

Acorde con la información presentada en esta sección y a la obtenida del Sistema de Información Empresarial Mexicana de la Secretaría de Gobernación (SIEM), presentada y analizada en el punto 3.1.3 (Las Pymes en Nuevo León), se concluye que el sector de pequeñas empresas industriales del área metal-mecánica por su importancia, ya que más de la mitad del total de las pequeñas empresas del sector industrial en el AMM del Estado de Nuevo León pertenecen a este sector, y su relevancia se representa en la necesidad de una mejor aplicación de la ITREE, que sin duda en base a sus beneficios implícitos, podrá contribuir en la consolidación de este sector vital para nuestro país.

Capítulo 4 Diseño y Metodología de la Investigación

En este capítulo se presenta, el Diseño y la Metodología de la investigación, partiendo de la Hipótesis de trabajo, Modelo Conceptual Grafico Propuesto de la Investigación, definición de las Variables Independientes y Dependiente aportadas por los diferentes autores, los pasos necesarios para la Comprobación de la Hipótesis y las estadísticas para la Medición de las Variables.

4.1 Hipótesis de la Investigación.

De acuerdo a la bibliografía consultada y como se planteó en el Capítulo 1, se considera para esta investigación, la siguiente Hipótesis de Trabajo (Hi):

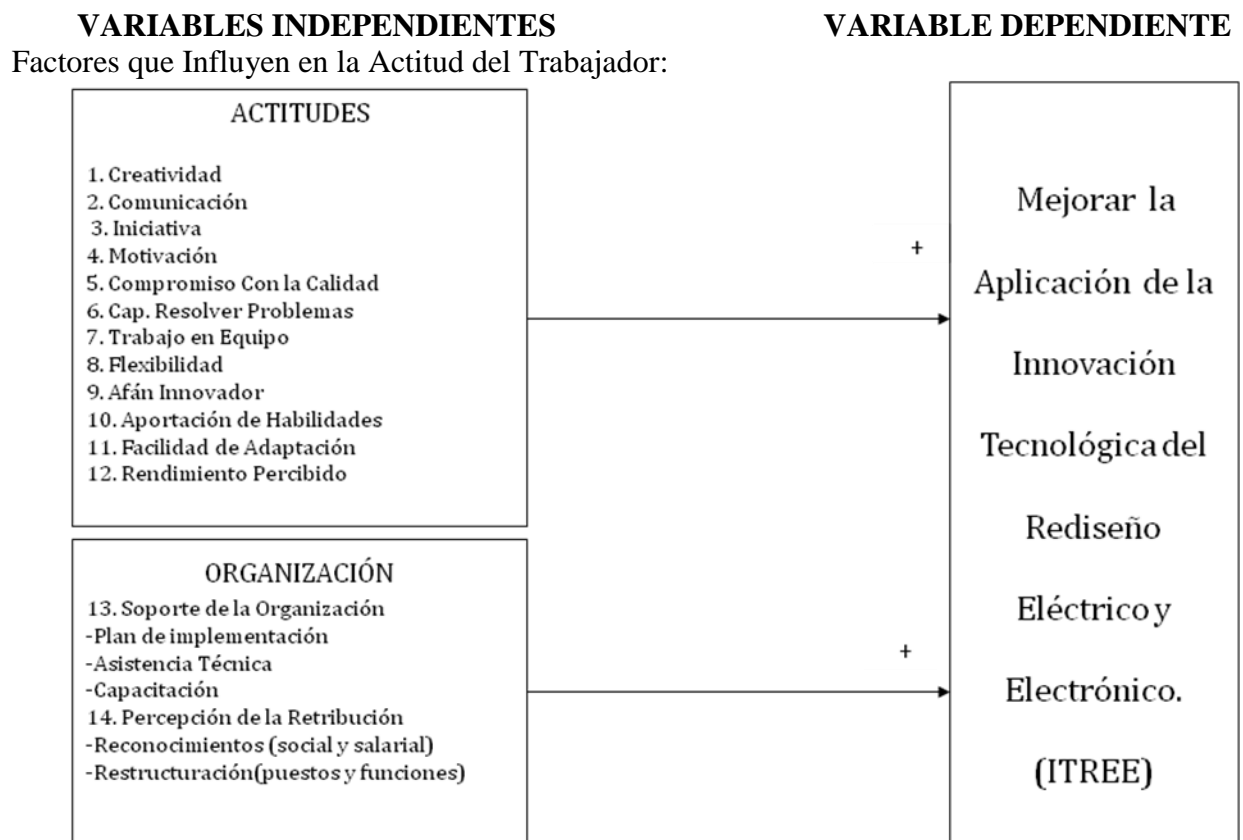
Los factores que influyen en la actitud del trabajador para mejorar la aplicación de la Innovación Tecnológica del Rediseño Eléctrico y Electrónico (ITREE) y que impactan en la productividad de las pequeñas empresas industriales del área metal-mecánica son: Creatividad (Cre), Comunicación (Com), Iniciativa (I), Motivación (M), Compromiso Con la Calidad (CCC), Trabajo en Equipo (TE), Capacidad de Resolver Problemas (CRP), Flexibilidad (F), Afán Innovador (AI), Aportación de Habilidades (AH), Facilidad de Adaptación (FDA), Rendimiento Percibido (RP), Soporte de la Organización (SO) y Percepción de la Retribución (PR).

4.2 Modelo Conceptual Grafico Propuesto de la Investigación.

A partir de los resultados de los estudios previos y de las variables propuestas en el planteamiento de la investigación, se determinó el modelo grafico, conceptual teórico y analítico que es la base de esta investigación.

El trabajar con las variables propuestas para esta investigación no es un trabajo sencillo, así que, con la finalidad de facilitar al lector la interpretación de la interacción de las variables, se elaboró el Modelo Conceptual Grafico Propuesto de la Investigación (Fig. 2), que a continuación se presenta:

Figura 2 Modelo Conceptual Grafico Propuesto de la Investigación



4.2.1 Variable Dependiente.

De acuerdo con Cabrera (2008), quien definió la Innovación Tecnológica como aquellos cambios en el diseño de fabricación de los productos, se define a la Variable Dependiente como: La Aplicación efectiva de la Innovación Tecnológica del Rediseño Eléctrico y Electrónico (ITREE), que impacta en su productividad al ser aplicada por los trabajadores en los equipos de producción en la pequeña industria metal mecánica del AMM, de donde parte la definición siguiente:

La ITREE, implica que herramientas y métodos empleados para la realización de funciones eléctricas y electrónicas diseñadas con anterioridad en un diagrama, se modifican lográndose con ello mejor eficiencia productiva por parte del diseño resultante.

Entendiéndose como algunos ejemplos de aplicación de la ITREE la sustitución de relevadores, contactores, interruptores, electroválvulas, sensores y tarjetas electrónicas entre otros componentes; y desde luego en análisis del diagrama eléctrico que conlleva para poder realizar el remplazo de esos componentes por otros más modernos y con mejores propiedades.

4.2.2 Variables Independientes.

Factores que Influyen en la Actitud del Trabajador:

X1= Creatividad (Cre). Esta íntimamente relacionada con el potencial de ideas para mejorar los procesos y la actuación que conlleva de la mano al ponerlas en práctica, de cara a los retos que se presentan (Moreno y Pérez, 2003).

X2= Comunicación (Com). Es la capacidad con la que cuenta la persona para transmitir y recibir información filtrando todo tipo de contaminante (Barañano, 2005).

X3=Iniciativa (I). Una persona con iniciativa se identifica al realizar aquellas actividades trascendentes para el buen desempeño de la organización, sin que estas formen parte de su que hacer diario o tareas asignadas (Barañano, 2005).

X4=Motivación (M) Representa el grado de interés necesario para realizar sus actividades de manera participativa, demostrando un grado de satisfacción en cada etapa o meta alcanzada (Marín, 2009).

Lo que el personal PUEDE hacer depende esencialmente de sus APTITUDES. Lo que SABE hacer, de sus CONOCIMIENTOS, lo que QUIERE hacer es el fruto de sus ACTITUDES, en función de su MOTIVACION (Marín, 2009).

X5= Compromiso con la Calidad (CCC). Es el potencial que tiene prácticamente toda persona para aprender y aplicar continuamente aspectos relacionados con la calidad (Moreno y Pérez, 2003).

X6=Capacidad de Resolver Problemas (CRP). Consiste en aportar experiencias de aprendizaje mediante habilidades, actitudes y conocimientos útiles en la toma de decisiones (Barañano, 2005).

X7=Trabajo en Equipo (TE). Esta actitud es sobresaliente en las personas que les gusta trabajar en la obtención de las metas comunes de la organización, de tal manera que participan activamente en la detección de áreas de oportunidad de mejora de los procesos productivos principalmente (Barañano, 2005).

X8= Flexibilidad (F). Permite aumentar su capacidad de respuesta a la disponibilidad y de adaptación a los retos del entorno, reconociéndosele como una ventaja competitiva (Barañano, 2005).

X9= Afán Innovador (AI). Es el interés demostrado para realizar innovaciones por ser compatible con el estilo de trabajar y aspectos que le gustan realizar en su trabajo (Moreno y Pérez, 2003). Por otra parte se entiende como compatible, las distintas capacidades, características, y desafíos que incrementan o disminuyen la dificultad de identificar los factores determinantes y dominantes para su adaptación (Pham, 2007).

X10=Aportación de Habilidades (AH). La actitud de la persona ante un nuevo reto, la manara positiva o negativa, de aportar sus habilidades a su trabajo ante la innovación tecnológica; nos indica su confianza para hacer las cosas (García, 1997).

X11= Facilidad de Adaptación (FDA). La facilidad que tiene la persona encuestada para comunicar los pros y contras al adaptar una nueva tecnología, logrando con relativa facilidad el

dejar de realizar tareas específicas, por otras nuevas que le brindan mejores resultados (Karahanna, 1993).

X12= Rendimiento (Utilidad) Percibido (RP). Es la percepción que tiene la persona encuestada en cuanto al rendimiento que obtiene del equipo al cual aplació la ITREE, en base a la experiencia de otras aplicaciones y la manera en que el encuestado se identifica al disfrutar haciendo esta tipo de modificaciones en su trabajo (García, 1997).

X13= Soporte de la Organización (SO). Es el efecto que puede tener sobre la persona, la eficiencia con la que la organización o empresa lleva a cabo la administración del cambio tecnológico, en sus fases de planeación, organización y control (Preparación de la Organización), así como también el desarrollo técnico (capacitación) del encuestado (García, 1997).

Entendiéndose por Capacitación como la perspectiva del aprendizaje eficaz en la selección adecuada de aplicación electrónica, usando las Innovaciones Tecnológicas para el Rediseño de Equipos de Producción Eléctricos y Electrónicos, que proveen una valiosa pauta en las normas de la efectividad y aceleran el desarrollo técnico de la empresa (Poon, 2008). Así como, la Capacidad de Innovación, representa el grado en el cual la empresa genera nuevas, oportunidades y creativas introducciones a nuevos productos y servicios usando la acumulación del conocimiento de clientes, competidores y tecnologías (Marín, 2009).

X14= Percepción de la Retribución (PR). Para esta variable se consideran tanto las recompensas ofrecidas por parte de la organización, así como también los logros personales y representan el grado en que la persona percibe y evalúa como adecuada la retribución ofrecida y alcanzada ante la adopción sistemática de la Innovación Tecnológica (García, 1997).

A continuación se presenta en la Tabla 4 un resumen de los factores o variables relacionadas con las actitudes del trabajador aportadas por autor en forma cronológica, con la finalidad de proporcionar un panorama visual concentrado.

Tabla 4. Resumen teórico de variables relacionadas con las actitudes del trabajador por autor.

Autor											
Variable Independiente	Karahanna (1993)	García (1997)	Nah et al. (2001)	Moreno y Pérez (2003)	Barañano (2005)	Al-Qirim (2006)	Pham (2007)	Poon (2008)	Robertson, (2008)	Marín (2009)	Prueba Piloto (2009)
X1.- Cre.				✓	✓						
X2.- Com.				✓	✓						
X3.- I					✓	✓					
X4.- M				✓						✓	
X5.- CCC				✓	✓						
X6.- CRP			✓		✓						
X7.- TE			✓		✓						
X8.- F					✓			✓			
X9.- AI				✓			✓				
X10.- AH		✓								✓	✓
X11.- FDA	✓	✓	✓			✓			✓		✓
X12.- RP		✓	✓			✓			✓		✓
X13.- SO		✓						✓			
X14.- PR		✓									✓

Fuente: Elaboración Propia.

4.3 Metodología para la Comprobación de la Hipótesis.

Debido a que la aplicación efectiva de la ITREE, ha sido relativamente reciente en el ambiente académico y no se ha realizado un estudio de su aplicación en las pequeñas empresas industriales del área metal-mecánica del AMM, de tal manera que se mantienen como un trabajo especializado por parte de la ingeniería del siglo XXI, serán utilizadas en primer lugar como referencias bibliográficas, en términos fundamentales, las investigaciones doctorales, informes, ensayos, resúmenes, análisis y críticas vertidos sobre temas afines a la ITREE, que se encuentren en Internet en las bases de datos de las principales universidades, tanto nacionales como internacionales.

En segundo lugar, los procedimientos estadísticos para el desarrollo metodológico de la investigación y la comprobación de la hipótesis cuantitativamente, estarán dados desde los niveles más sencillos del análisis matemático, a saber: desde la estadística descriptiva hasta la aplicación del Análisis de Regresión Múltiple que se utilizara para analizar los datos y

determinar si estos constructos ejercen impactos significativos en el comportamiento del fenómeno de estudio.

En tercer lugar, también se utilizará como revisión bibliográfica, revistas especializada con respaldo acreditado y la información proporcionada por las Cámaras de Industria y Comercio para conocer estudios previos relativos a la actitud de los trabajadores ante la aplicación efectiva de la ITREE en equipos de producción en las Pymes. Así como también libros de administración de empresas, metodología, reingeniería, desarrollo organizacional, control de calidad, supervisión, contabilidad, economía y recursos humanos entre otros.

Con la utilización de estos recursos, esta investigación, consecuentemente puede contribuir al proceso de lograr el óptimo aprovechamiento de los avances en el campo de la I+T en los equipos de producción de la pequeña industria del área metal-mecánica del AMM, específicamente en lo que respecta al impacto en la productividad a través de una mejor aplicación de la ITREE por parte de los trabajadores de empresas y organizaciones.

4.3.1 Diseño de la Investigación.

Este estudio sigue un acercamiento cuantitativo de la investigación, ya que como Creswell (2003) señala la investigación cuantitativa confía en la posibilidad de crear el conocimiento. La investigación cuantitativa es eficaz en la superación de las diferencias individuales, calculando agregados, estimando las características del grupo, identificando patrones en sistemas sociales y organizaciones, y tendencias generales que predicen (Creswell, 2003). Los métodos cuantitativos populares de la investigación tienen el propósito de medir el impacto con que actúan las variables independientes sobre la variable dependiente. Los datos son obtenidos en un solo momento generalmente en un instrumento predeterminado para el análisis estadístico. El enfoque cuantitativo permite utilizar en la estructuración del instrumento dos tipos de graduaciones de medición: la de intervalo y la de escala. Utilizándose en esta investigación la de escala puesto que permite clasificar a la población entre categorías, ordenarlas y cuantificar la distancia entre una categoría y otra.

El tipo de investigación será Exploratorio, Descriptivo, Correlacional y Explicativo, con un alcance Transeccional y No Experimental-Causal, ya que no habrá manipulación intencional ni asignación al azar de las variables, además se está buscando describir las situaciones, eventos y hechos de cómo se manifiesta el fenómeno y desde luego describir las relaciones entre las variables apoyándose entre otras pruebas estadísticas en el Análisis Factorial y el Análisis de Regresión Múltiple para analizar los datos y determinar si estos constructos ejercen impactos significativos:

Ecuación de Regresión Múltiple:

$$Y = a + B_1X_1 + B_2X_2 + B_3X_3 + B_4X_4 + \dots + B_{14}X_{14}$$

Donde:

Y = Variable Dependiente: Mejorar la Aplicación de la ITREE. (Incremento de la productividad por el efecto específico de la aplicación de la I+T, en el caso de la ITREE); y las Variables Independientes: X1= Creatividad (Cre), X2= Comunicación (Com), X3= Iniciativa (I), X4= Motivación (M), X5= Compromiso Con la Calidad (CCC), X6= Capacidad de Resolver Problemas (CRP), X7= Trabajo en Equipo (TE), X8= Flexibilidad (F), X9= Afán Innovador (AI), X10= Aportación de Habilidades (AH), X11= Facilidad de Adaptación (FDA), X12= Rendimiento Percibido (RP), X13= Soporte de la Organización (SO), X14= Percepción de la Retribución (PR), además de (a) = Constante de Regresión para el conjunto de puntuaciones obtenidas, (B1-B14)= Los gradientes Beta de las variables independientes, (X1-X14)= Valores de las variables Independientes fijadas para la predicción.

4.3.2 Población y Selección de la Muestra.

4.3.2.1 Delimitaciones.

De acuerdo con el diseño de la investigación sobre la unidad de análisis para el caso práctico es una muestra representativa actual del grupo poblacional de pequeñas empresas industriales del área metal-mecánica, que comprenden geográficamente los municipios del

AMM que son: Monterrey, San Nicolás, Guadalupe, Santa Catarina, Apodaca, Escobedo y San Pedro. Con fundamentación analítica al buscar una respuesta de causa efecto entre las variables sujetas a estudio: basado en el Marco Teórico disponible en las áreas de las Ciencias Sociales y de la Administración que permitan determinar los factores críticos o de mayor impacto.

4.3.2.2 Perfil del Encuestado.

Esta investigación, es orientada específicamente a la población de usuarios finales de la ITREE, que es donde se considera que existen los mayores potenciales de beneficios para una asimilación rápida y efectiva.

La encuesta en su etapa final consta de 126 encuestas obtenidas en pequeñas empresas industriales del área metal-mecánica del AMM, se aplico a una población de usuarios que tienen contacto con la aplicación de la ITRRE con las siguientes características:

a) Empleados con licenciatura, profesional técnico medio o técnico, con especialización afines a las ramas de electricidad y electrónica que trabajen en alguna pequeña empresa Industrial con el fin de tener el marco de un ambiente laboral.

b) Que estuvieran involucrados en procesos de ingeniería (diseño y mantenimiento), para así poder decidir mejorar la aplicación de la tecnología que fue seleccionada (ITREE) para realizar el estudio de campo.

4.3.2.3 Tamaño de la Muestra.

De acuerdo con la información obtenida del Sistema de Información Empresarial Mexicana de la Secretaria de Gobernación (SIEM) existen 188 pequeñas empresas industriales del área metal-mecánica en el AMM, de tal manera que la muestra óptima ($n_{opt.} = 126$) se puede obtener a través de la siguiente formula:

$$n_{opt.} = \frac{Npq}{(N-1)E^2 / Z^2 + pq}$$

Donde:

$n_{opt.}$ Es el tamaño de la muestra óptima al hacer la sustitución. Igual a 126

N. Es el numero de pequeñas empresas industriales del AMM. Igual a 188.

pq. Son iguales a .5 (Valor mayor no conociendo la varianza del universo).

E. Es el margen de error igual a .05 (Margen del 5%)

Z. Valor estándar o normalizado (1.96), nos proporciona el 95% de confianza.

Donde (1.96) es dos veces el valor de la desviación estándar.

Con el propósito de presentar una información concentrada de las empresas donde se aplicaron las encuestas se elaboro la Tabla 5 donde se muestra la distribución geográfica de la ubicación de las pequeñas empresas del AMM encuestadas.

Tabla 5 Distribución geográfica de la ubicación de las encuestas

Ciudad del Área	Total de Pequeñas Empresas Industriales	Pequeñas Empresas Industriales Encuestadas
Monterrey	56	37
Apodaca	33	25
Guadalupe	31	21
San Nicolás de los Garza	25	19
Escobedo	19	12
Santa Catarina	13	6
San Pedro Garza García	11	6
Total	188	126

Fuente: Elaboración Propia.

4.3.3 Estructuración del Instrumento de Medición.

El instrumento de medición es una encuesta que consta de 2 secciones, la primera de ellas, es para el gerente o propietario de la pequeña empresa y la segunda es para el responsable de mantenimiento, diseño o ingeniería (área de ingeniería). En la primera sección se registra información general como estadísticas demográficas y con la finalidad de tener un marco de referencia del grado de aplicación de las I+T, también se preguntó los tipos de aplicación de las I+T en la empresa en el año 2009; pero durante la encuesta piloto, al hacer la mayoría de los encuestados la observación de que el 2009 fue un año muy difícil, se decidió cambiar esta pregunta a: los tipos de aplicación de las I+T en la empresa durante el mejor año del 2008 al 2010.

Se considera información complementaria necesaria para un mejor análisis final del área de ingeniería, y que se ha solicitado al gerente, propietario o encargado de producción de la pequeña empresa, por considerarle la persona más apropiada para obtener dicha información y así tratar de disminuir el porcentaje de error al obtener una información supuesta o equivocada.

En la segunda sección del instrumento de medición, se pide información sobre la experiencia en la ITREE de la persona encargada del área de ingeniería, así como también su nivel de uso, el promedio de aplicaciones realizadas, ¿Qué tanto influye la ITREE, en lo que respecta al rendimiento en las líneas de producción?, además de que ¿Como el encuestado visualiza el Soporte de la Organización y la Percepción de la Retribución para la aplicación de la ITREE en la organización?

Se obtiene también la medición de las variables independientes, mediante la pregunta: ¿Qué tanto influyen las siguientes actitudes del personal, en la aplicación de la Innovación Tecnológica (I+T), como la ITREE?, (que son la percepción de las actitudes de los trabajadores del área de ingeniería, ante la mejor aplicación de la ITREE. Así mismo la comprobación de aplicación de la ITREE con respecto a la productividad, que es la variable dependiente, mediante la pregunta ¿Aplicar la ITREE, incrementa la productividad? Asimismo se incluyen

las evaluaciones de las creencias de conducta, que son las establecidas por la Teoría de la Acción Razonada, (TAR), específicamente las variables independientes propuestas por Karahanna (1993) y García (1997); juntamente con las actitudes que se encontraron significativas principalmente en los estudios de Moreno y Pérez (2003), Barañano (2005) y Marín (2009); las cuales se pretende confirmar en pequeñas empresas mexicanas.

Tanto la medición de la variable dependiente, como un incremento de la productividad por el efecto específico de una mejor aplicación de la I+T, en el caso de la ITREE, como la medición de las variables independientes, actitudes de los trabajadores que favorecen la aplicación de la ITREE, así como también la opinión de la percepción que tiene el encuestado referente al soporte de la organización y a los esquemas de retribución, se utiliza una escala Likert de cinco puntos con rango de nada, con valor de 1 punto, hasta todo con valor de 5 puntos.

Se toman en cuenta para el modelo conceptual propuesto, la variable Facilidad para Demostrar Resultados que resultó significativa en la investigación de Karahanna (1993) y García (1997), que fue adaptada como Facilidad de Adaptación por su significancia para la presente investigación, además las variables independientes Soporte de la Organización, Percepción de la Retribución, Aportación de Habilidades, Utilidad Percibida (Rendimiento Percibido) y Compatibilidad con el estilo de Trabajar del estudio realizado por García (1997); considerando que por su significancia para esta investigación, la variable independiente Compatibilidad con el Estilo de Trabajar, (García, 1997) fue confirmada como Afán Innovador por Moreno y Pérez (2001); además la Aportación de Habilidades fue confirmada por Marín (2009) y representa, una adaptación del instrumento desarrollado y aprobado por Hollenbeck y Brief (1987) para la Auto-Percepción del Miedo al Cambio en Tareas Específicas.

También se incorporaron las variables independientes: Motivación, de los estudios de Moreno y Pérez (2003) y Marín (2009); Comunicación, Creatividad y Compromiso con la Calidad de los estudios realizados por Moreno y Pérez (2003) y Barañano (2005), además de Iniciativa, Capacidad de Resolver Problemas, Trabajo en Equipo y Flexibilidad, del estudio que realizó Barañano (2005).

Su ubicación en el instrumento de medición, tanto de la variable dependiente como de las variables independientes, se muestra en la Tabla 6 y el Instrumento de Medición Final (encuesta completa) se localiza en la sección de anexos.

Tabla 6 Ubicación de las variables en el instrumento de medición.

Preguntas	No. en Sección Gerente	No. en Sección Ingeniería
Tipos de modificaciones durante el mejor año del 2008 al 2010.	1, 2, 3, 4, 5	1, 2, 3
En el ámbito de la producción, durante el mejor año del 2008 al 2010.	6, 7	4, 5, 6,
Variable Dependiente ¿Qué tanto se ha incrementado la productividad por el efecto específico de la aplicación de la I+T?, en el caso de la ITREE	8	7
Variables Independientes	No. en Sección Ingeniería	
1. Creatividad (Cre)	8	
2. Comunicación (Com)	9	
3. Iniciativa (I)	10	
4. Motivación (M),	11	
5. Compromiso Con la Calidad (CCC)	12	
6. Cap. Resolver Problemas (CRP)	13	
7. Trabajo en Equipo (TE)	14	
8. Flexibilidad (F),	15	
9. Afán Innovador (AI)	16	
10. Aportación de Habilidades (AH),	17	
11. Facilidad de Adaptación (FDA)	18	
12. Rendimiento Percibido (RP)	19	
13. Soporte de la Organización (SO)	20, 21, 22	
14. Percepción de la Retribución (PR)	23, 24, 25	

Fuente: Elaboración Propia.

Capítulo 5 Análisis y Presentación de Resultados

5.1 Aplicación de Encuestas.

En esta investigación se realizaron 3 tipos de encuestas, primeramente se realizó una prueba pre-piloto con la finalidad de validar las variables independientes obtenidas de los estudios de Karahanna (1993) y García (1997), específicamente se obtiene la medición de la percepción de las creencias de conducta, que son las establecidas por la Teoría de la Acción Razonada, (TAR); las cuales se pretende confirmar en pequeñas empresas mexicanas. En segundo lugar y como resultado de la encuesta o prueba pre-piloto se profundizo en factores relacionados con las actitudes y factores administrativos en la literatura, para fortalecer el Marco Teórico y obtener así una mayor relevancia a la investigación, consecuentemente se incremento el número de autores que aportaron variables independientes, se ajusto el tema central de investigación y por lo tanto hubo un replanteamiento de la hipótesis y del planteamiento del problema sin perder el enfoque central del tema de investigación, aplicando la prueba piloto con 36 encuestas.

Finalmente, durante el periodo comprendido entre el mes de Marzo al mes de Noviembre del año 2010, se aplicaron las 126 encuestas con las que consta la encuesta final, en ella se concentra la información de las dos secciones, es decir, se cuenta con 126 encuestas tanto de la sección de los gerentes (dueños y encargados de producción) de las pequeñas empresas industriales del área metal-mecánica del AMM, que corresponden a las 126 encuestas de la sección que se aplico a la población de usuarios finales del área de ingeniería.

5.1.1 Encuesta Pre-Piloto.

La etapa de Pre-piloto consta de 30 encuestas obtenidas en la Facultad de Ingeniería Mecánica y Eléctrica, de la Universidad Autónoma de Nuevo León, se aplico a una población de usuarios finales (alumnos) que trabajen en alguna pequeña empresa u organización, con el fin de tener el marco de un ambiente laboral y que estuvieran involucrados en procesos de

diseño, ingeniería y mantenimiento, y así poder decidir mejorar la aplicación de la Innovación Tecnológica que fue seleccionada para realizar el estudio de campo.

Los resultados parciales derivados de esta investigación fueron publicados en el VI Congreso de Ingeniería Industrial y de Sistemas de la Facultad de Ingeniería Mecánica y Eléctrica, (Memoria en extenso, ISBN 978-607-433-495-1), con el título: Autotransformación Integral del Estudiante de Ingeniería ante la Innovación Tecnológica del Rediseño Eléctrico-Electrónico. Las componentes positivas y más significativas para esta población resultaron ser: Aportación de Habilidades (Competencias), con una confianza del 99%, al igual que Rendimiento Percibido, seguida Percepción de la Retribución con una confianza del 98%, continúan, Aumento en la Cantidad de Trabajo, con una confianza del 95%.

Dentro de las conclusiones preliminares, por tratarse de una encuesta pre-piloto, es interesante observar que las variables independientes más significativas están relacionadas con las cualidades propias del individuo, como son la Aportación de Habilidades que nos indica su confianza y disposición para hacer las cosas, disminuyendo el miedo al cambio, además del Rendimiento que el percibe al aplicar la ITREE, por ser Compatible con su forma de trabajar (Afán Innovador) ya que le permite demostrar con más facilidad sus resultados y desde luego esto le permite compartir a sus compañeros los pros y contras de los resultados de la mejor aplicación de la ITREE.

El encuestado, aunque percibe baja retribución por parte de la organización, le motiva la satisfacción personal de actualizarse y lograr los niveles requeridos de productividad, eficiencia, calidad y servicio. Aunado a esto el encuestado, ha visualizado las ventajas de la aplicación permanente de la ITREE, pero percibe que la organización no le brinda el soporte necesario, ni tampoco lo capacita en esta área, al no contar generalmente con un plan de capacitación en el desarrollo técnico de la ITREE. Finalmente se retroalimenta que el resto de las variables, que si bien es cierto han sido significativas en otros estudios, no lo son para este, lo cual nos brinda la oportunidad de incorporar nuevos constructos a esta investigación en su siguiente etapa.

5.1.2 Encuesta Piloto.

En esta etapa de la investigación, se definió la unidad de análisis y se aplicó una encuesta piloto al grupo poblacional seleccionado de pequeñas empresas industriales del área metal-mecánica, con un total de 36 encuestas, que permitieron validar el instrumento de medición utilizado en la encuesta final.

Del Modelo Conceptual Grafico Propuesto de Investigación (Figura 2), se mantuvieron cinco variables independientes: Percepción de la Retribución, Facilidad para Demostrar Resultados (Facilidad de Adaptación), Aportación de Habilidades, Rendimiento Percibido y Soporte de la Organización. Se incorporaron un total de nueve variables independientes: Creatividad, Motivación, Iniciativa, Trabajo en Equipo, Flexibilidad, Compromiso Con la Calidad, Comunicación, Capacidad de Resolver Problemas, Afán Innovador.

En los resultados, a esta altura de la investigación (con un total de 36 encuestas), se esperaba el factor administrativo Soporte de la Organización como una de las causas por lo que nos se aplica de manera efectiva la ITRRE, contrario a lo que pudiera pensarse al no resultar significativa en la Regresión Lineal Múltiple, se puede deducir que los resultados aparentemente revelan que el Soporte de la Organización no es significativa en la solución del problema hasta este nivel de la investigación.

Como parte de las conclusiones (Preliminares) que arrojó la encuesta piloto, se puede observar que las variables independientes más significativas desde el punto de vista del encargado de las áreas de ingeniería (diseño y mantenimiento), están relacionadas con el rendimiento que obtiene del equipo al cual aplació la ITREE (Rendimiento Percibido) y de la Comunicación que considera muy importante, al compartir a sus compañeros de trabajo los pros y contras de los resultados obtenidos de una mejor aplicación de la ITREE.

Además de que, no obstante que la Percepción de la Retribución que le brinda la organización, como resultado de su esfuerzo al rediseñar los equipos eléctricos y electrónicos de la línea de producción, es baja, el encuestado también percibe que al mejorar la aplicación de la ITRRE, le permite alcanzar con mas facilidad las metas trazadas y al obtener mejores resultados, se motiva para seguir aportando positivamente las actitudes propias del individuo como Trabajo en Equipo, Aportación de Habilidades, Afán Innovador y Flexibilidad.

Los resultados de la evaluación de este modelo, en cuanto a la opinión del personal del área de ingeniería en su todavía etapa piloto, pero ahora considerando 61 encuestas, también fueron publicados en Memoria en extenso (ISBN 978-607-433-496-8), en el XVII Congreso Internacional Sobre Educación Ciencia y Tecnología de la Facultad de Ingeniería Mecánica y Eléctrica, con el titulo: Actitud de los Trabajadores que Benefician la Innovación Tecnológica en las Pequeñas Empresas Industriales, para esa altura de la investigación las variables más significativas resultaron ser: Rendimiento Percibido y Comunicación, con una confianza del 99%, seguida de, Percepción de la Retribución con una confianza del 95%, continúan, Flexibilidad, Motivación y Afán Innovador con una confianza del 90%.

5.1.3 Encuesta Final.

Esta investigación, es orientada específicamente a la población de usuarios finales de la ITRRE, que es donde se considera que existen los mayores potenciales de aplicación y beneficios al tener una asimilación rápida y efectiva. Los resultados detallados de la encuesta final, de la cual se tiene que a cada encuesta del gerente le corresponde una del área de ingeniería, se presentan detalladamente a continuación en los siguientes puntos.

5.2 Resultados Finales de la Matiz Original de 126 Encuestas.

5.2.1 Resultados Demográficos.

Antes de entrar en el análisis estadístico del resultado de las encuestas del área de ingeniería, que es la parte medular de esta investigación, se presenta información complementaria y demográfica a manera de introducción, con el propósito de proporcionar al lector de esta tesis un marco de referencia, que le facilite comprender la relevancia del área de especialización a la que fue dirigida la encuesta de la presente investigación.

La información demográfica fue obtenida en su gran mayoría de entrevistas personales y algunas cuantas en línea vía internet de 45 Dueños, 54 Gerentes (que en la mayoría de los casos eran también los dueños o algún familiar de estos) y por 27 encargados de producción y esta es presentada de manera grafica en: la Figura 3 Puesto de la persona que proporcionó la información; en la Figura 4 Ubicación de la Empresa en el Área Metropolitana y en la Figura 5 Giro, antigüedad promedio y número de trabajadores promedio de las pequeñas empresas encuestadas del AMM. Estas figuras se encuentran ubicadas en la sección de anexos.

En esta primera sección de la encuesta también se incluyen 5 preguntas relacionadas con las Innovaciones Tecnológicas (I+T) con la finalidad de conocer la opinión del gerente y contar con un marco de referencia del grado de aplicación durante el mejor año del 2008 al 2010 de las I+T en general. Se pregunto que tanto se han realizado: Innovaciones en los procesos de Producción (Figura 6), Reformulación en productos de fabricación (Figura 7), Creación de nuevos productos (Figura 8), Nuevo sistema comercial, total o parcial (Figura 9) y Cambio en el sistema administrativo (Figura 10).

Los resultados indican que el tipo de I+T que mas aplican son las Innovaciones en los procesos de Producción, después la Creación de nuevos productos, Nuevo sistema comercial, total o parcial, en seguida el Cambio en el sistema administrativo y finalmente la Reformulación en productos de fabricación.

Además con la finalidad de tener un marco de referencia desde el punto de vista de la gerencia, en cuanto al grado de aplicación de I+T del tipo específicamente de la ITREE, que es el tema principal de la presente investigación, se realizaron 2 preguntas en el ámbito de la producción: durante el mejor año del 2008 al 2010, que tanto se ha realizado remplazo en los equipos de producción, un componente eléctrico por otro con mejores características (Figura 11) y el remplazo de componente eléctrico por otro electrónico con mejores resultados (Figura 12).

En estas dos preguntas desde la perspectiva del gerente encuestado, el porcentaje de aplicación es bajo, ya que su respuesta con el porcentaje más alto a la pregunta del remplazo de un componente eléctrico por otro con mejores características corresponde a poco con el 34% y en cuanto al remplazo de componente eléctrico por otro electrónico con mejores resultados también la respuesta con porcentaje mas alto, corresponde a poco con el 41%. En otras palabras de acuerdo con el gerente poco se ha aplicado la ITREE; resultado que su opinión contrasta con la de sus encarados del área de ingeniería, como se podrá apreciar en las Figuras de la 15 a la 23 del punto de Resultados Descriptivos de la Aplicación de la ITREE.

Así mismo resultó muy interesante conocer la opinión del gerente, en cuanto a la postura innovadora de su empresa, es decir conocer su percepción en cuanto al Impacto de la I+T en la producción durante el mejor año del 2008 al 2010 (Figura 13). Con la siguiente pregunta: ¿Qué tanto se ha incrementado la productividad por el efecto específico de la aplicación de la I+T? Los resultados confirmaron que el tipo de I+T que mas aplican son las Innovaciones en los procesos de Producción y que consideran que incrementan la productividad en casi un 80%, ya que su respuesta la opción mucho y la opción regular alcanzaron un 39% cada una.

5.2.2 Análisis Estadístico Inferencial.

5.2.2.1 Estadística de Fiabilidad.

Ya dentro del análisis estadístico de las encuestas del área de ingeniería, como primer paso se procesó la información obtenida de las 36 encuestas en el Paquete Estadístico para Ciencias Sociales (SPSS-17.0) la evaluación de la Estadística de Fiabilidad (Alfa de Cronbach), de las variables que cuentan con 3 preguntas cada una: X13=Soporte de la Organización (0.734) y X14=Percepción de la Retribución (0.674). Como se puede observar su valor final entre paréntesis, se alcanzó de acuerdo a Comrey (1973, citado en García 1997) un buen valor de Alfa de Cronbach tanto para el Soporte de la Organización que supera el 0.700, en tanto que el valor de la Percepción de la Retribución es muy aproximado a ese valor y puede ser considerado como aceptable. De ambas variables se obtuvo la Correlación Elemento-Total Corregido, para después poder obtener el valor ponderado de cada una de estas variables independientes (X13-X14), y estos valores ponderados fueron agregados en dos columnas a la matriz de resultados del área de ingeniería que se fueron alimentando conforme se obtuvieron las encuestas.

Una vez completada la matriz de datos del área de ingeniería con la información obtenida de las 126 encuestas, con las 12 variables referentes a las actitudes y los 2 factores administrativos con sus valores ya ponderados, y debido a que a cada variable de actitud le correspondía un solo ítem en la encuesta y que de los dos factores administrativos se consideró su valor ponderado, se decidió realizar en este mismo Paquete Estadístico para Ciencias Sociales (SPSS-17.0), nuevamente un Análisis de Fiabilidad entre las 14 variables o constructos independientes, obteniendo 0.818 de Alfa de Cronbach. Con este buen resultado se determinó como aceptable la confiabilidad en la medición de los 14 constructos, ya que de acuerdo a Comrey (1973, citado en García 1997) supera el 0.7

5.2.2.2 Análisis Factorial.

Conforme se fueron recolectando los datos de las encuestas que se aplicaron a las pequeñas empresas industriales del área metal-mecánica del AMM, entre el mes de Marzo al mes de Noviembre del año 2010, mi director de tesis recomendó, como una primer prueba estadística paramétrica realizar varios Análisis Factoriales por el Método de Componentes Principales en el SPSS versión 17, con la finalidad de observar el comportamiento de las 14 variables independientes a través de las Matrices Rotadas y así de esta manera las variables independientes que mantuvieran cierta correlación entre si, se fueran agrupando en nuevos constructos, eliminando así la multicolinealidad.

Se realizaron Análisis Factoriales con 48, 61, 89 y 126 encuestas, solicitando al SPSS optimizar el resultado incluyendo el mayor número de variables independientes con la mayor varianza explicada; pero solo se presenta la información final con las 126 encuestas de la Matriz Rotada Optimizada en la Tabla 7. En esta, se puede observar cinco nuevos componentes o constructos: Competencias en Equipo (COMEQ), Flexibilidad Para Comunicar Iniciativas (FCI), Competencias Individuales (COMI), Factores Administrativos (FADM), Facilidad de Adaptación por el Rendimiento (FARP) y una sola variable independiente originalmente propuesta en la hipótesis de trabajo (Creatividad) que no se agrupo.

En esta sección de la investigación se decidió tomar la definición de Competencias como un conjunto interrelacionado de conocimientos y habilidades que hace posible desempeños flexibles, creativos y competitivos (rediseños), en un campo profesional específico (eléctrico -electrónico) y en un contexto definido (I+T) y que esta relacionada con la actitud de la persona ante un nuevo reto, es la manera positiva o negativa, de aportar sus Competencias Individuales a su trabajo ante la innovación tecnológica. Así, para esta investigación se adapta esta definición adoptada por la Asociación Nacional de Facultades y Escuelas de Ingeniería, (ANFEI) en la XXXVII Conferencia Nacional de Ingeniería, celebrada en Cozumel, Quintana Roo en Abril del 2010.

COMEQ esta integrada por Compromiso con la Calidad (CCC), Capacidad para Resolver Problemas (CRP) y Trabajo en Equipo (TE); a FCI la integran Comunicación (Com.), Iniciativa (I) y Flexibilidad (F); COMI esta compuesta por Afán Innovador (AI) y Aportación de Habilidades (AH); Soporte de la Organización (SO) y Percepción de la Retribución (PR) integran FADM, en tanto que FARP integra a Motivación (M), Facilidad de Adaptación (FDA) y Rendimiento Percibido (RP). Como se puede observar en la matriz rotada o de componentes rotados están incluidas las 14 variables independientes de la hipótesis de investigación propuesta para la solución del problema planteado, con el 60.19% de varianza total extraída por el modelo

Tabla 7 Matriz de componentes rotados con 126 encuestas.

	Componente o Constructo					
	COMEQ	FCI	Creatividad	FADM	COMI	FARP
Creatividad	,094	,215	,798	,036	,150	,182
Comunicación	,079	,754	-,104	,364	,236	,093
Iniciativa	,101	,669	,411	-,082	-,004	,242
Motivación	,348	,310	-,036	-,268	,102	,595
Compromiso con la Calidad	,552	,197	,455	,386	-,022	,009
Cap. Resolver Problemas	,802	,119	,125	,066	,018	,094
Trabajo en equipo	,832	,136	,009	,036	,121	,042
Flexibilidad	,317	,666	,149	-,113	,065	-,065
Afán Innovador	,164	,067	,505	,138	,636	,185
Aportación de Habilidades	,038	,172	,050	,033	,911	,187
Facilidad de Adaptación	-,049	,049	,130	,248	,180	,733
Rend. Percibido de ITRRE	,084	-,066	,455	,151	,138	,623
Soporte Org. Ponderado.	,209	-,316	,414	,557	,345	,117
Per. De la Retribución Pond.	,069	,089	,029	,877	,029	,126

Método de extracción: Análisis de componentes principales. (Fuente: SPSS)

Método de rotación: Normalización Varimax con Kaiser. a. La rotación ha convergido en 8 iteraciones.

A estos 5 constructos rotados (COMEQ, FCI, COMI, FADM y FARP) de la Matriz de la Tabla 7, como están integrados por varias variables independientes, se les aplicó en el SPSS-17.0 la evaluación de la Estadística de Fiabilidad (Alfa de Cronbach), de donde se obtuvieron (con las variables que lo integran) los valores de la Correlación Elemento-Total Corregido, observándose que en cada constructo se obtuviera el mejor valor del gradiente de Alfa de Cronbach, para así después obtener el valor ponderado de cada uno de estos nuevos constructos que fueron integrados en una nueva matriz.

Tabla 8 Análisis de Fiabilidad de los Constructos de la Matriz Rotada

Constructo	Estadísticos de Fiabilidad	Estadísticos de Fiabilidad		
		Variable	Media	Desviación típica
COMEQ	Alfa de Cronbach 0.726	C.C.C.	3.48	0.797
	Basada en los elementos tipificados 0.726	C.R.P.	3.26	0.812
		T.E.	3.28	0.845
FCI	Alfa de Cronbach 0.626	Comunicación	3.31	0.834
	Basada en los elementos tipificados 0.631	Iniciativa	3.04	0.731
		Flexibilidad	2.75	0.873
COMI	Alfa de Cronbach 0.707	A.I.	3.79	0.806
	Basada en los elementos tipificados 0.707	A.H.	3.82	0.784
FADM	Alfa de Cronbach 0.760	S.O.	2.68	0.715
	Basada en los elementos tipificados 0.760	P.R.	2.62	0.706
FARP	Alfa de Cronbach 0.510	Motivación	3.46	0.952
	Basada en los elementos tipificados 0.528	F.D.A.	3.56	0.805
		R.P.	3.64	0.753

Fuente: Elaboración Propia con datos del SPSS.

Los resultados indicaron un buen valor del gradiente para FADM con 0.760; COMEQ con 0.726; COMI igual a 0.707 y FCI con 0.626. A Creatividad no aplica esta prueba puesto que es una sola variable independiente. Por otra parte el gradiente del Alfa de Cronbach para FARP, fue no satisfactorio con solo 0.510 y por esta razón no se incluyó en la nueva matriz, a la que se le aplicó:

a) La Regresión Lineal Múltiple en el SPSS-17-0 por el método de pasos sucesivos, considerando el valor del intercepto (Bo). Los resultados de la Regresión Lineal Múltiple de la matriz rotada integrada por los 5 constructos con sus valores ya ponderados resultante del Análisis Factorial son presentados en la Tabla 9.

Tabla 9 Resumen del Modelo de Matriz Rotada (Pasos Sucesivos)

Modelo	R	R cuadrado	R cuadrado corregida	Error típ. de la estimación	Estadísticos de cambio				
					Cambio en R cuadrado	Cambio en F	gl1	gl2	Sig. Cambio en F
1	,482 ^a	,233	,227	,72722	,233	37,613	1	124	,000
2	,573 ^b	,329	,318	,68290	,096	17,615	1	123	,000
3	,595 ^c	,354	,338	,67292	,025	4,678	1	122	,032

a. Variables predictoras: (Constante), Factores administrativos. (Fuente: SPSS).

b. Variables predictoras: (Constante), Factores administrativos, Competencias Individuales

c. Variables predictoras: (Constante), Factores administrativos, Competencias Individuales, Competencias en equipo

El Paquete Estadístico SPSS-17.0 propone tres modelos, pero lamentablemente el valor del Coeficiente de Determinación (R Cuadrado Corregido), que es una de las primeras pruebas estadísticas paramétricas es relativamente bajo en los 3 modelos, resultando entonces que el porcentaje de la variación de un constructo debido a la variación del otro constructo y viceversa es bajo, es decir la varianza explicada mas alta, es del 3er. modelo y apenas alcanza el 33.8 %.

Tabla 10 Resumen del Modelo de Matriz Rotada (Introducir)

Modelo	R	R cuadrado	R cuadrado corregida	Error típ. de la estimación	Estadísticos de cambio				
					Cambio en R cuadrado	Cambio en F	gl1	gl2	Sig. Cambio en F
1	,595 ^a	,354	,327	,67821	,354	13,163	5	120	,000

a. Variables predictoras: (Constante), Factores administrativos, Flexibilidad comunicar iniciativa, Creatividad, Competencias en equipo, Competencias Individuales. (Fuente: SPSS).

b) Al correr nuevamente la matriz de componentes rotados en el SPSS la Regresión Lineal Múltiple, pero ahora por el método de Introducir, considerando el valor del intercepto, (Tabla 10), el valor del Coeficiente de Determinación fue de solo 32.7 %. Al no superar esta primer prueba estadística paramétrica al obtener este bajo valor, se confirma que se debe de desechar este modelo de la matriz de componentes rotados (matriz rotada) como una posible solución y solo utilizar como referencia, la aportación de cómo las variables independientes presentan cierta correlación; es decir, se puede afirmar de acuerdo a Comrey (1973, citado en García 1997), que los niveles de carga de factores alcanzados pueden ser interpretados de la

siguiente forma: arriba de .45 son validos, arriba de .55 son buenos, arriba de .63 muy buenos, y arriba de .71 son excelentes. De tal manera que al observar el valor de las cargas factoriales de la matriz de componentes rotados en la Tabla 7, se puede afirmar que existe una correlación entre las variables independientes, con esto se deduce que hay una participación implícita de las variables: Compromiso con la Calidad (CCC) y Capacidad para Resolver Problemas (CRP) cuando hablamos de Trabajo en Equipo (TE); en tanto que Motivación (M) y Facilidad de Adaptación (FDA) están presentes al estar Rendimiento Percibido (RP); Soporte de la Organización (SO) y Percepción de la Retribución (PR) son los factores administrativos y Afán Innovador (AI) con la Aportación de Habilidades (AH) están formando las competencias individuales.

5.2.2.3 Regresión Lineal Múltiple.

Ante estos resultados, y una vez determinada la confiabilidad de la matriz original del área de ingeniería, se determinó hacer a un lado los constructos obtenidos de la Matriz Rotada que se obtuvo de los Análisis Factoriales, ya que además de que no se aprobó el valor del Coeficiente de Determinación, se presentaría el inconveniente o desventaja de que no se conservan las variables independientes originalmente incluidas en la hipótesis de investigación propuestas para la explicación del problema planteado. Consecuentemente se decidió realizar en el SPSS-17.0, un Análisis de Regresión Lineal Múltiple por medio del método de Pasos Sucesivos, considerando el valor del intercepto (Bo) y las 14 variables independientes de la matriz original del área de ingeniería, de la cual se muestran los datos obtenidos en las Tablas 11, 12 y 13.

Tabla 11 Resumen del Modelo (Regresión Lineal Múltiple de la Matriz Original con 126 encuestas).

Modelo	R	R cuadrado	R cuadrado corregida	Error típ. de la estimación	Estadísticos de cambio				
					Cambio en R cuadrado	Cambio en F	gl1	gl2	Sig. Cambio en F
1	,529 ^a	,280	,274	,704	,280	48,270	1	124	,000
2	,599 ^b	,358	,348	,668	,078	14,962	1	123	,000
3	,634 ^c	,402	,388	,647	,044	8,989	1	122	,003
4	,656 ^d	,430	,411	,635	,028	5,864	1	121	,017
5	,672 ^e	,451	,428	,625	,021	4,642	1	120	,033

Fuente: SPSS

Tabla 12 ANOVA (Regresión Lineal Múltiple de la Matriz Original con 126 encuestas).

Modelo		Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
1	Regresión	23,948	1	23,948	48,270	,000 ^a
	Residual	61,520	124	,496		
	Total	85,468	125			
2	Regresión	30,620	2	15,310	34,334	,000 ^b
	Residual	54,848	123	,446		
	Total	85,468	125			
3	Regresión	34,384	3	11,461	27,372	,000 ^c
	Residual	51,084	122	,419		
	Total	85,468	125			
4	Regresión	36,745	4	9,186	22,814	,000 ^d
	Residual	48,723	121	,403		
	Total	85,468	125			
5	Regresión	38,560	5	7,712	19,729	,000 ^e
	Residual	46,908	120	,391		
	Total	85,468	125			

Fuente: SPSS

Tabla 13 Coeficientes (Regresión Lineal Múltiple de la Matriz Original con 126 encuestas).

Modelo		Coeficientes no estandarizados		Coeficientes tipificados	t	Sig.	Correlaciones			Estadísticos de colinealidad	
		B	Error típ.	Beta			Orden cero	Parcial	Semiparcial	Tolerancia	FIV
1	(Constante)	1,510	,311		4,855	,000					
	Rend. Percibido de la ITRRE	,581	,084	,529	6,948	,000	,529	,529	,529	1,000	1,000
2	(Constante)	1,005	,323		3,116	,002					
	Rend. Percibido de la ITRRE	,462	,085	,421	5,440	,000	,529	,440	,393	,870	1,150
	Soporte de la Org. Pond.	,349	,090	,300	3,868	,000	,452	,329	,279	,870	1,150
3	(Constante)	,452	,363		1,245	,215					
	Rend. Percibido de la ITRRE	,410	,084	,374	4,873	,000	,529	,404	,341	,833	1,201
	Soporte de la Org. Pond.	,287	,090	,247	3,200	,002	,452	,278	,224	,824	1,213
	Aport. de Habilidades	,238	,079	,226	2,998	,003	,413	,262	,210	,865	1,156
4	(Constante)	,119	,382		,312	,756					
	Rend. Percibido de la ITRRE	,394	,083	,359	4,762	,000	,529	,397	,327	,828	1,208
	Soporte de la Org. Pond.	,190	,097	,163	1,962	,052	,452	,176	,135	,682	1,466
	Aport. de Habilidades	,252	,078	,238	3,223	,002	,413	,281	,221	,861	1,162
	Percepción de la Retribución ponderado	,229	,095	,187	2,422	,017	,362	,215	,166	,787	1,270
5	(Constante)	-,196	,403		-,485	,628					
	Rend. Percibido de la ITRRE	,385	,082	,351	4,715	,000	,529	,395	,319	,825	1,212
	Soporte de la Org. Pond.	,173	,096	,148	1,806	,073	,452	,163	,122	,677	1,476
	Aport. de Habilidades	,234	,077	,222	3,027	,003	,413	,266	,205	,851	1,175
	Percepción de la Retribución ponderado	,222	,093	,182	2,384	,019	,362	,213	,161	,787	1,271
	Trabajo en equipo	,146	,068	,149	2,155	,033	,275	,193	,146	,954	1,048

Tabla 13 Coeficientes (Regresión Lineal Múltiple de la Matriz Original con 126 encuestas).

Modelo	Coeficientes no estandarizados		Coeficientes tipificados	t	Sig.	Correlaciones			Estadísticos de colinealidad	
	B	Error típ.	Beta			Orden cero	Parcial	Semiparcial	Tolerancia	FIV
1 (Constante)	1,510	,311		4,855	,000					
Rend. Percibido de la ITRRE	,581	,084	,529	6,948	,000	,529	,529	,529	1,000	1,000
2 (Constante)	1,005	,323		3,116	,002					
Rend. Percibido de la ITRRE	,462	,085	,421	5,440	,000	,529	,440	,393	,870	1,150
Soporte de la Org. Pond.	,349	,090	,300	3,868	,000	,452	,329	,279	,870	1,150
3 (Constante)	,452	,363		1,245	,215					
Rend. Percibido de la ITRRE	,410	,084	,374	4,873	,000	,529	,404	,341	,833	1,201
Soporte de la Org. Pond.	,287	,090	,247	3,200	,002	,452	,278	,224	,824	1,213
Aport. de Habilidades	,238	,079	,226	2,998	,003	,413	,262	,210	,865	1,156
4 (Constante)	,119	,382		,312	,756					
Rend. Percibido de la ITRRE	,394	,083	,359	4,762	,000	,529	,397	,327	,828	1,208
Soporte de la Org. Pond.	,190	,097	,163	1,962	,052	,452	,176	,135	,682	1,466
Aport. de Habilidades	,252	,078	,238	3,223	,002	,413	,281	,221	,861	1,162
Percepción de la Retribución ponderado	,229	,095	,187	2,422	,017	,362	,215	,166	,787	1,270
5 (Constante)	-,196	,403		-,485	,628					
Rend. Percibido de la ITRRE	,385	,082	,351	4,715	,000	,529	,395	,319	,825	1,212
Soporte de la Org. Pond.	,173	,096	,148	1,806	,073	,452	,163	,122	,677	1,476
Aport. de Habilidades	,234	,077	,222	3,027	,003	,413	,266	,205	,851	1,175
Percepción de la Retribución ponderado	,222	,093	,182	2,384	,019	,362	,213	,161	,787	1,271
Trabajo en equipo	,146	,068	,149	2,155	,033	,275	,193	,146	,954	1,048

a. Variable dependiente: ¿Aplicar la ITRRE, incrementa la productividad? (Fuente: SPSS)

Es importante aclarar que como los datos alimentados al SPSS-17.0 en cada uno de los 126 casos están en escala del 1 (Nada) al 5(todo), no se debe de utilizar en la Regresión Lineal Múltiple la opción de excluir la constante de la ecuación o valor del intercepto (Bo), ya que se estarían forzando los resultados, esto debido a que en el eje de las “X” nunca se tendría un valor igual a cero. Es decir los datos alimentados al SPSS en cada uno de los 126 casos deberían estar estandarizados (-2.5 a 0 a 2.5) para poder utilizar esta opción en el SPSS.

Nuevamente se decide iniciar la evaluación de este modelo con la prueba del Coeficiente de Determinación, ya que es uno de los principales parámetros a ser evaluados en las pruebas estadísticas. Como se puede observar en la Tabla 11, de los resultados de la Regresión Lineal Múltiple se obtienen 5 modelos propuestos por el Paquete Estadístico para Ciencias Sociales (SPSS-17.0), donde el mejor es el 5° modelo puesto que cuenta con un valor medianamente aceptable del Coeficiente de Determinación (R Cuadrado Corregido) de 42.8 %,

además de contar con un mayor número de variables independientes, mas sin embargo es observable que en este 5° modelo, así como también en el 4° modelo propuesto por el SPSS, la variable independiente Soporte de la Organización no supera la prueba t, ni la prueba de significancia, consecuentemente ahora el 3er. modelo propuesto por el Paquete Estadístico sería el mejor, con una confianza del 100 % en la variable Rendimiento Percibido, un 99.99 % de confianza en las variables Soporte de la Organización y Aportación de Habilidades, con un Coeficiente de Determinación de 38.8 % y cuya ecuación de pronóstico de la Regresión Lineal Múltiple estaría expresada en la siguiente ecuación:

$$Y^{\wedge} = 0.452 + (0.410) RP + (0.287) SO + (0.238) AH$$

El valor de la varianza explicada por este 3er. Modelo de Regresión Lineal Múltiple, supera al alcanzado por el 3er. Modelo de la Matriz de Componentes Rotados (Matriz Rotada) que resulto de los Análisis Factoriales que apenas alcanzó el 33.8 %, más sin embargo no es suficiente para dar por superada esta prueba del Coeficiente de Determinación, de tal manera que este modelo también debe de ser rechazado como una posible solución y por lo tanto es necesario utilizar otro recurso o herramientas estadísticas disponibles que le permitan a esta investigación obtener otro modelo con mayor varianza explicada.

5.3. Resultados Finales de la Agrupación de 80 y 37 Encuestas.

De acuerdo con los resultados obtenidos hasta el momento, se decidió aplicar una nueva estrategia estadística y realizar con el apoyo de mi director de tesis, un análisis a la matriz original del área de ingeniería por medio de un optimizador o solver, cuya principal función objetivo programada fue la de maximizar el valor del Coeficiente de Determinación, además de la identificación de las variables independientes que participan en la solución de ese modelo.

5.3.1 Partición de la Matriz Original de 126 Encuestas.

El optimizador evalúa cada uno de los 126 casos y los agrupa de acuerdo con la función objetivo programada es decir, maximizar el valor del Coeficiente de Determinación, con la identificación de las variables independientes que participan, resultando por lo tanto en una partición de grupos de la matriz original.

A estos estratos propuestos por el optimizador volverles a aplicar la Regresión Lineal Múltiple a través del SPSS, por el método de Introducir para obtener el resto de los parámetros utilizados en este tipo de pruebas estadísticas y así validar los resultados. De tal manera que la explicación al fenómeno puede estar ahora complementada por estos grupos, cuyos valores del Coeficiente de Determinación sean superiores al proporcionado por el Modelo Original de Regresión Lineal Múltiple y por el Modelo de la Matriz de Componentes Rotados, resultando por lo tanto, en una varianza mayormente explicada por estos.

5.3.2 Resultados de la Matriz de 80 Encuestas.

El análisis de la matriz original del área de ingeniería realizado por medio del optimizador, identifiqué inicialmente un estrato de 80 encuestas en donde 4 variables independientes: Motivación, Aportación de Habilidades, Rendimiento Percibido y Soporte de la Organización explican casi el 85% de la varianza como lo muestra la Tabla 14, además un segundo análisis aplicado al resto de los 49 casos de la matriz original del área de ingeniería, con la misma función objetivo programada en el optimizador, identifiqué un estrato con 37 encuestas que es analizado en el punto 5.3.3; conjuntamente el optimizador entregó 9 encuestas que aparentemente no se identifican con ninguno de los dos estratos y que por lo tanto se considero como un residuo o que simplemente no está midiendo lo que le interesa a esta investigación.

La información detallada de la Regresión Lineal Múltiple aplicada en el SPSS-17.0 a la matriz de 80 encuestas propuesta por el optimizador, se presenta a continuación en las siguientes tablas:

Tabla 14 Resumen del Modelo de Regresión Lineal con 80 encuestas

Modelo	R	R cuadrado	R cuadrado corregida	Error típ. de la estimación	Estadísticos de cambio				
					Cambio en R cuadrado	Cambio en F	gl1	gl2	Sig. Cambio en F
1	,922 ^a	,851	,843	,32943	,851	106,768	4	75	,000

a. Variables predictoras: (Constante), Soporte Organización, Motivación, Aportación de Habilidades, Rendimiento Percibido. b. Variable dependiente: Aplicación, (Fuente: SPSS)

Tabla 15 ANOVA (Modelo de Regresión Lineal con 80 encuestas)

Modelo		Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
1	Regresión	46,348	4	11,587	106,768	,000 ^a
	Residual	8,139	75	,109		
	Total	54,487	79			

a. Variables predictoras: (Constante), Soporte Organización, Motivación, Aportación de Habilidades, Rendimiento Percibido. b. Variable dependiente: Aplicación. (Fuente: SPSS)

Tabla 16 Coeficientes (Modelo de Regresión Lineal con 80 encuestas)

Modelo	Coeficientes no estandarizados		Coeficientes tipificados	t	Sig.	Intervalo de confianza de 95,0% para B		Correlaciones			Estadísticos de colinealidad		
	B	Error típ.				Beta	Límite inferior	Límite superior	Orden cero	Parcial	Semiparcial	Tolerancia	FIV
	1	(Constante)	-,815			,228							
	Motivación	,035	,045	,039	,775	,441	-,055	,124	,368	,089	,035	,777	1,287
	A.de Habilidades	,239	,047	,244	5,036	,000	,144	,333	,435	,503	,225	,848	1,179
	Rend. Percibido	,720	,056	,659	12,850	,000	,609	,832	,835	,829	,574	,758	1,318
	Sop. Organización	,343	,054	,310	6,411	,000	,237	,450	,582	,595	,286	,852	1,173

a. Variable dependiente: Aplicación. (Fuente: SPSS)

La información detallada en la Tabla 16, Coeficientes (Modelo de Regresión Lineal con 80 encuestas), muestra que la variable independiente Motivación no supera la prueba t ni tampoco la prueba de significancia, por tal motivo se decidió eliminar esta variable, ya que

además al eliminarla el Coeficiente de Determinación permanece constante. A continuación se presenta la información detallada de la Regresión Lineal Múltiple con 80 encuestas, sin la variable independiente Motivación en las Tablas de la 17 a la 20.

Tabla 17 Resumen del Modelo (de Regresión Lineal con 80 encuestas, sin Motivación)

Modelo	R	R cuadrado	R cuadrado corregida	Error típ. de la estimación	Estadísticos de cambio				
					Cambio en R cuadrado	Cambio en F	gl1	gl2	Sig. Cambio en F
1	,922 ^a	,849	,843	,32856	,849	142,909	3	76	,000

a. Variables predictoras: (Constante), A.de Habilidades, Soporte Organización, Rendimiento Percibido

b. Variable dependiente: Aplicación. (Fuente: SPSS)

Tabla 18 ANOVA (Modelo de Regresión Lineal con 80 encuestas, sin Motivación)

Modelo		Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
1	Regresión	46,283	3	15,428	142,909	,000 ^a
	Residual	8,205	76	,108		
	Total	54,487	79			

a. Variables predictoras: (Constante), A.de Habilidades, Soporte Organización, Rendimiento Percibido

b. Variable dependiente: Aplicación. (Fuente: SPSS)

Tabla 19 Coeficientes (Modelo de Regresión Lineal con 80 encuestas, sin Motivación)

Modelo		Coeficientes no estandarizados		Coeficientes tipificados	t	Sig.	Intervalo de confianza de 95,0% para B		Correlaciones			Estadísticos de colinealidad		
		B	Error típ.	Beta			Límite inferior	Límite superior	Orden cero	Parcial	Semiparcial	Tolerancia	FIV	
1	(Constante)	-,772	,221		-3,493	,001	-1,213	-,332						
	Rendimiento Percibido	,734	,053	,671	13,846	,000	,628	,840	,835	,846	,616	,843	1,186	
	Soporte Organización	,338	,053	,305	6,381	,000	,233	,444	,582	,591	,284	,865	1,156	
	A.de Habilidades	,251	,045	,257	5,628	,000	,162	,340	,435	,542	,251	,954	1,049	

a. Variable dependiente: Aplicación. (Fuente: SPSS)

Tabla 20 Diagnósticos de colinealidad (Modelo de Regresión Lineal con 80 encuestas, sin Motivación)

Modelo	Dimensión	Auto valores	Índice de condición	Proporciones de la varianza			
				(Constante)	Rendimiento Percibido	Soporte Organización	Aportación de Habilidades
1	1	3,886	1,000	,00	,00	,00	,00
	2	,060	8,067	,00	,00	,52	,50
	3	,035	10,560	,09	,40	,47	,38
	4	,019	14,252	,91	,60	,00	,11

a. Variable dependiente: Aplicación. (Fuente: SPSS)

Por otra parte si analizamos la siguiente ecuación:

$$n_{opt.} = \frac{Npq}{(N-1)E^2 / Z^2 + pq}$$

Donde:

$n_{opt.}$ Es el tamaño de la muestra óptima al hacer la sustitución, igual a 80

N. Es el numero de pequeñas empresas industriales del AMM. Igual a 188.

pq. Son iguales a .5 (Ajustando el valor de p a 0.18).

E. Es el margen de error igual a .05 (Margen del 5 %)

Z. Valor estándar o normalizado (1.96), nos proporciona el 95% de confianza.

Donde (1.96) es dos veces el valor de la desviación estándar.

De las 188 empresas es de donde se obtuvo el tamaño de la muestra optima en la pág. 60 y solamente ajustamos el valor de p a 0.18, ya que este fue aplicado con su valor mayor permitido no conociendo la varianza del universo (0.5), la muestra optima baja a solo 80 encuestas, con esto, se tendría la alternativa de solo trabajar con la población de las 80 encuestas, ya que además, al ser comparados los resultados obtenidos en la Tabla 13, donde el 3er. modelo propuesto por el Paquete Estadístico fue seleccionado como el mejor, con la Tabla 19 (Coeficientes del Modelo de Regresión Lineal con 80 encuestas, sin Motivación), se puede observar que están integrados por las mismas variables: Rendimiento Percibido, Soporte de la Organización y Aportación de Habilidades.

Asimismo las graficas descriptivas demuestran la alta identificación del encuestado con las variables independientes que conforman este grupo, se puede observar que el Rendimiento Percibido (Figuras 57 y 58) y Aportación de Habilidades (Figuras 54 y 55), de los grupos de 126 y 80 encuestas son muy similares, es decir son prácticamente iguales, Además, al ser comparados los resultados obtenidos en: las modificaciones del tipo Eléctrico-Eléctrico aplicando ITREE, promedio de modificaciones realizadas aplicando ITREE, plan de trabajo y capacitación para la implementación de la ITREE, reconocimiento no salarial y salarial, y los parámetros evaluados en lo que respecta al rendimiento en las líneas de producción entre otros, nos arrojan resultados con porcentajes muy similares.

De tal manera que la estadística inferencial y la descriptiva demuestran que con la matriz de 80 encuestados seria suficiente para trabajar en esta investigación, mas sin embargo, se pretende agotar todos los recursos estadísticos con la finalidad de obtener los mejores modelos, aquellos que permitan contar con una mayor varianza explicada, ya sea en forma unitaria o grupal, por esta razón se decidió realizar el segundo análisis al resto de los 49 casos de la matriz original del área de ingeniería, donde el optimizador, identifico el estrato con 37 encuestas que es analizado en el siguiente punto 5.3.3, y así de manera grupal y complementaria pronosticar con mayor confianza soluciones a futuros problemas, logrando así, una buena contribución en las Ciencias Sociales y de la Administración.

En resumen, de esta matriz de 80 encuestas, en base a los resultados obtenidos se puede observar que es uno de los estratos finales, con una confianza del 100 % en las tres variables (Rendimiento Percibido, Soporte de la Organización y Aportación de Habilidades) con una varianza total explicada (R cuadrada corregida) de 84.3 %, valores de Factor de Inflación de la Varianza (VIF) por debajo de (4), lo cual determina que no hay multicolinealidad de las variables independientes con respecto a la variable dependiente y cuya ecuación de pronóstico de la Regresión Lineal Múltiple estaría expresada con mejores gradientes Beta en la siguiente ecuación:

$$Y^{\wedge} = -0.772 + (0.734) RP + (0.338) SO + (0.251) AH$$

5.3.3 Resultados de la Matriz de 37 Encuestas.

El segundo estrato que resultó de la partición de la matriz original, consta de 37 encuestas y como se puede observar en la Tabla 21, explica aproximadamente el 60% de la varianza con 3 variables independientes: Percepción de la Retribución, Afán Innovador y Trabajo en Equipo. A continuación en las siguientes Tablas (21 a 24) se presenta la información detallada para la Regresión Lineal Múltiple aplicada en el SPSS-17.0 al grupo de 37 encuestas:

Tabla 21 Resumen del Modelo (Regresión Lineal con 37 encuestas)

Modelo	R	R cuadrado	R cuadrado corregida	Error típ. de la estimación	Estadísticos de cambio				
					Cambio en R cuadrado	Cambio en F	gl1	gl2	Sig. Cambio en F
1	,795 ^a	,632	,598	,55078	,632	18,875	3	33	,000

a. Variables predictoras: (Constante), Afán Innovador., Trabajo en Equipo, Percepción de la Retribución

b. Variable dependiente: Aplicación. (Fuente: SPSS)

Tabla 22 ANOVA (Modelo de Regresión Lineal con 37 encuestas)

Modelo		Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
1	Regresión	17,178	3	5,726	18,875	,000 ^a
	Residual	10,011	33	,303		
	Total	27,189	36			

a. Variables predictoras: (Constante), Afán Innovador, Trabajo en Equipo, Percepción de Retribución

b. Variable dependiente: Aplicación. (Fuente: SPSS)

Tabla 23 Coeficientes (Modelo de Regresión Lineal con 37 encuestas)

Modelo	Coeficientes no estandarizados		Coeficientes tipificados	t	Sig.	Intervalo de confianza de 95,0% para B		Correlaciones			Estadísticos de colinealidad	
	B	Error típ.	Beta			Límite inferior	Límite superior	Orden cero	Parcial	Semiparcial	Tolerancia	FIV
	1 (Constante)	-2,240	,842				-2,659	,012	-3,954	-,526		
Perc. De Ret.	,830	,136	,683	6,094	,000	,553	1,108	,484	,728	,644	,889	1,124
T. en Equipo	,342	,140	,259	2,444	,020	,057	,626	,232	,392	,258	,991	1,009
Afán Inn.	,761	,135	,632	5,627	,000	,486	1,037	,382	,700	,594	,884	1,132

a. Variable dependiente: Aplicación. (Fuente: SPSS)

Tabla 24 Diagnósticos de Colinealidad^a (Modelo de Regresión Lineal con 37 encuestas)

Modelo	Dimensión	Auto valores	Índice de condición	Proporciones de la varianza			
				Constante	Percepción de Retribución	Trabajo en Equipo	Afán Innovador
1	1	3,878	1,000	,00	,00	,00	,00
	2	,079	6,986	,00	,35	,00	,31
	3	,034	10,716	,00	,35	,49	,27
	4	,008	21,364	1,00	,30	,50	,41

a. Variable dependiente: Aplicación. (Fuente: SPSS)

Tabla 25 Resumen del Modelo (Regresión Lineal con 37 encuestas sin la variable Trabajo en Equipo)

Modelo	R	R cuadrado	R cuadrado corregida	Error típ. de la estimación	Estadísticos de cambio				
					Cambio en R cuadrado	Cambio en F	gl1	gl2	Sig. Cambio en F
1	,752 ^a	,565	,540	,58970	,565	22,093	2	34	,000

a. Variables predictoras: (Constante), Afán Innovador, Percepción de Retribución

b. Variable dependiente: Aplicación. (Fuente: SPSS)

La información proporcionada en Tabla 23 demuestra que la variable independiente Trabajo en Equipo apenas supera el valor mínimo (2.4) de la prueba t, pero a diferencia de la variable Motivación del grupo de 80 encuestas, si se decidiera eliminar la variable Trabajo en Equipo, el Coeficiente de Determinación bajaría considerablemente de 59.8 % a 54% como se muestra en la Tabla 25. Adicionalmente se puede observar la alta identificación del encuestado con las variables independientes que conforman este grupo de 37 encuestas, al analizar en la sección de anexos la Figura 50 de Trabajo en Equipo con evaluaciones del 43 % en la opción de Mucho y 36 % en la de Regular, asimismo en la Figura 53 de la variable Afán Innovador con evaluaciones del 19 % para la opción de Todo, 46 % para Mucho y 35 % para regular, no dejando duda de la relevancia de su participación en este estrato.

De tal manera que el estrato resultante para esta matriz de 37 encuestas, esta integrado por las variables, Percepción de la Retribución y Afán Innovador con una confianza del 100 % en ambas variables y la variable Trabajo en Equipo con una confianza del 99.98 %, además tiene una varianza total explicada (Coeficiente de Determinación) de 59.8 %, valores de VIF por debajo de (4), así que, en base a los resultados obtenidos se puede observar que es otro de

los modelos finales, cuya ecuación de pronóstico de la Regresión Lineal Múltiple estaría expresada en la forma siguiente:

$$Y^{\wedge} = -2.240 + (0.830) PR + (0.761) AI + (0.342) TE$$

5.4 Modelo Conceptual Grupal Resultante.

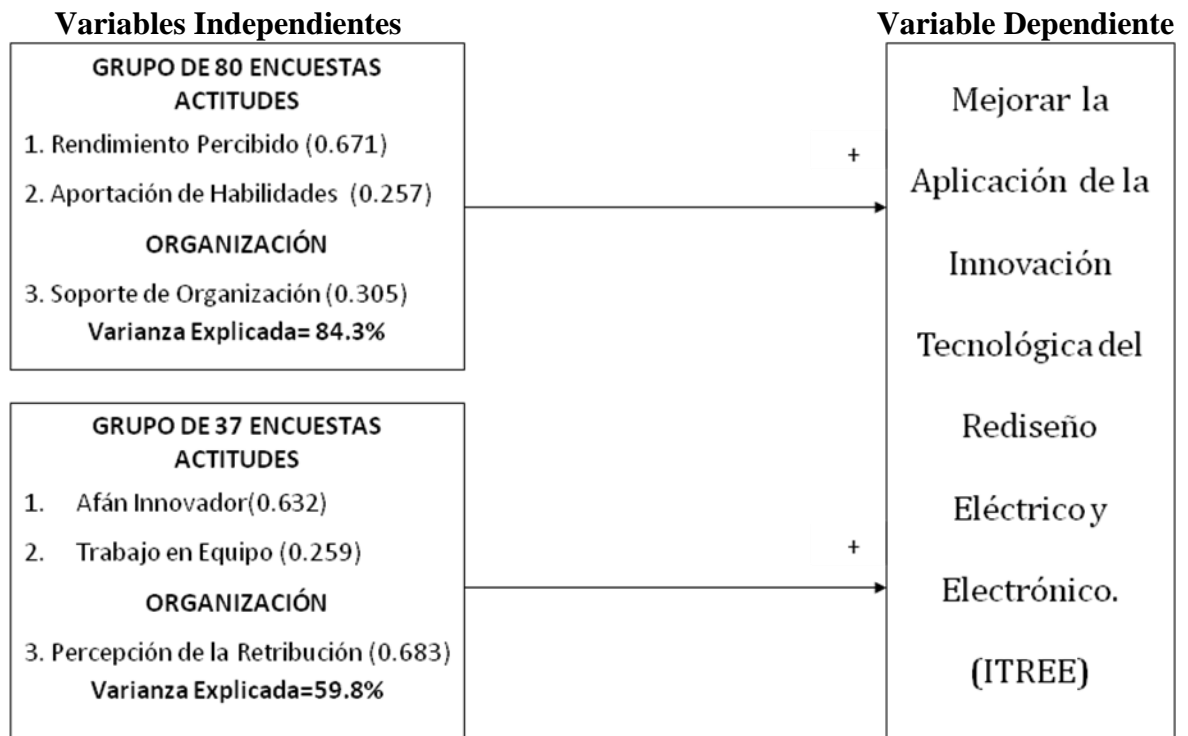
En el Modelo Conceptual Grupal Resultante (Figura 14), están las variables independientes que resultaron más significativas para la explicación del Problema de Investigación Planteado con sus Betas estandarizadas, se incluyen los dos estratos provenientes de la partición de la matriz original del área de ingeniería, con el cual se tendría un mayor número de variables independientes de la Hipótesis de trabajo con un total de seis, además se muestra tácitamente a dos estratos con variables y características definidas e independientes, que según el caso que se presente se aplicarían. En donde el estrato de 80 encuestas, cuenta con una confianza del 100 % en las tres variables (Rendimiento Percibido, Soporte de la Organización y Aportación de Habilidades), con una varianza total explicada (R cuadrada corregida) de 84.3 % y cuya ecuación de pronóstico de la Regresión Lineal Múltiple estaría expresada con sus mejores gradientes Beta en la siguiente ecuación: $Y^{\wedge} = -0.772 + (0.734) RP + (0.338) SO + (0.251) AH$.

En cuanto al segundo estrato que se logró identificar con 37 encuestas, éste está integrado por dos variables independientes con una confianza del 100 %, que son Percepción de la Retribución y Afán Innovador y una tercer variable independiente una confianza del 99.98 %, que es Trabajo en Equipo, con una varianza total explicada por el modelo (Coeficiente de Determinación) de 59.8 %, cuya ecuación de pronóstico de la Regresión Lineal Múltiple estaría expresada en la forma siguiente: $Y^{\wedge} = -2.240 + (0.830) PR + (0.761) AI + (0.342) TE$.

En resumen se logró identificar un grupo de 80 encuestas que es inferencial de la matriz original de 126 encuestas, además de un estrato de 37 encuestas con variables y características

independientes para la solución del Problema de Investigación planteado, que se presentan en forma grupal en la Figura 14, que sin duda según el caso, nos dan las soluciones en forma complementaria al Problema de Investigación planteado.

Figura 14 Modelo Conceptual Grupal Resultante

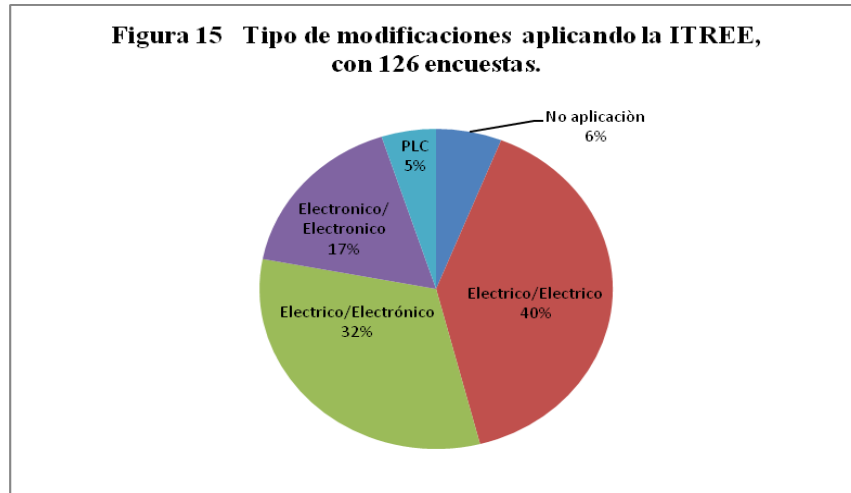


Fuente: Elaboración Propia.

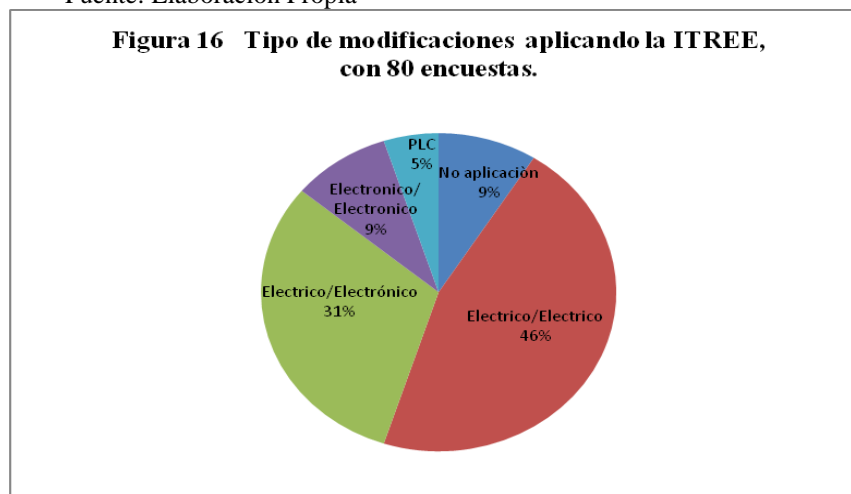
5.5 Resultados Descriptivos de la Aplicación de la ITREE

Al encuestado del Área de Ingeniería, también se le solicitó contestar algunas preguntas con la finalidad de conocer el nivel de capacitación o adiestramiento en este tipo de innovaciones, puesto que forma parte de una de las preguntas de investigación: ¿Cuál es la situación actual de aplicación de la ITREE, en las pequeñas empresas industriales del AMM? Para obtener la respuesta a esta pregunta se evaluaron 3 aspectos: a) el tipo de modificaciones en las que ha participado aplicando la ITREE; asimismo, b) el tiempo que tiene el encuestado de estar

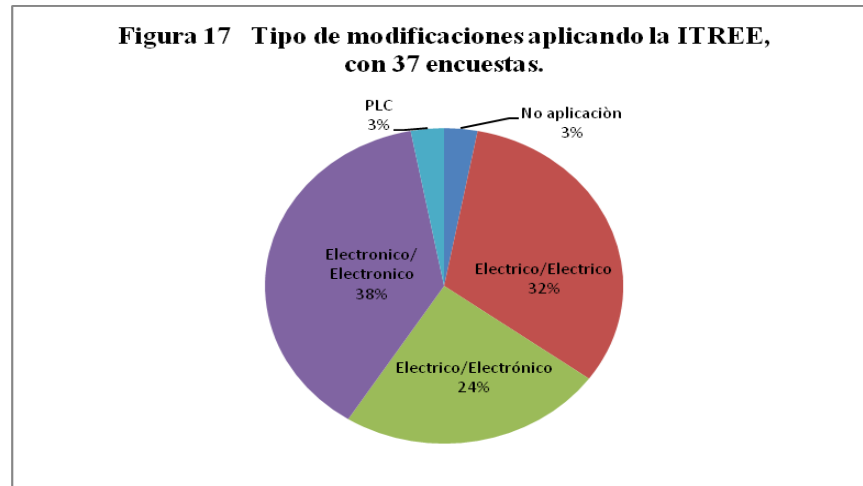
aplicando la ITREE y finalmente c) en promedio cuantas modificaciones ha realizado aplicando la ITREE. Las respuestas con las 126, 80 y 37 están concentradas para el primer inciso en las Figuras 15, 16 y 17



Fuente: Elaboración Propia



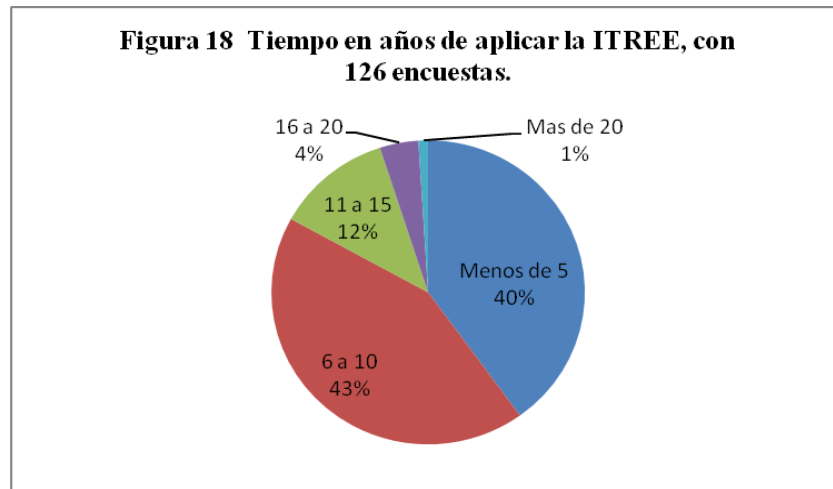
Fuente: Elaboración Propia



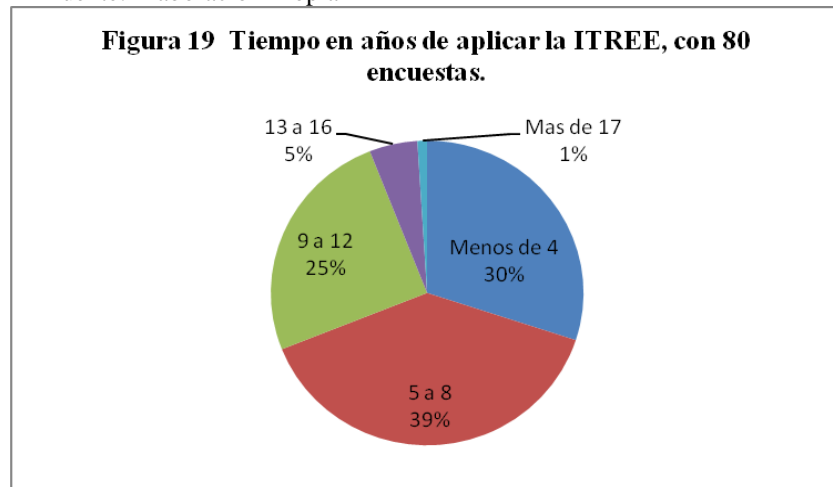
Fuente: Elaboración Propia

En las cuales se puede observar que dentro de las modificaciones aplicando la ITREE, las del tipo Eléctrico - Eléctrico promedian en el 43% en los grupos de 126 y 80 encuestas y del 32% en el grupo de 37 encuestas; del tipo Eléctrico- Electrónico, es en estos dos grupos de 126 y 80 encuestas del 32%, en cambio para el grupo de 37 encuestas es del 24%; finalmente las modificaciones del tipo Electrónico-Eléctrico en los dos primeros grupos es del 13%, en tanto que el del grupo de 37 encuestas este alcanza el 38%; convirtiéndose este último dato en el primer parámetro que diferencia claramente al grupo de 37 encuestas contra el de 80 encuestas, en otras palabras el grupo de 37 encuestas es más calificado, con más conocimiento y habilidades puesto que puede hacer rediseños del tipo Electrónico-Eléctrico.

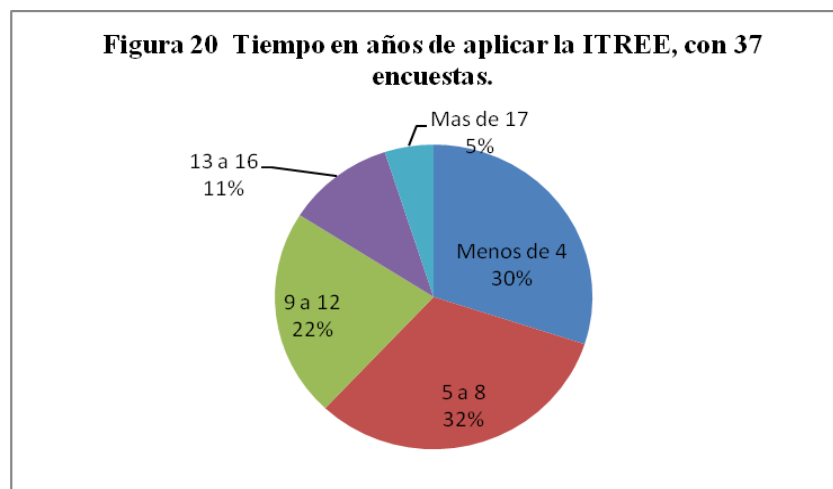
En cuanto al inciso b), el tiempo de estar aplicando la ITREE (Figuras 18, 19, 20):



Fuente: Elaboración Propia



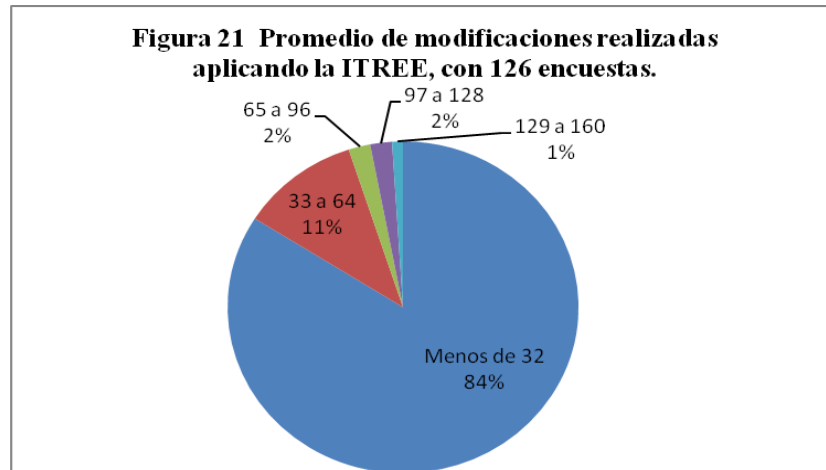
Fuente: Elaboración Propia



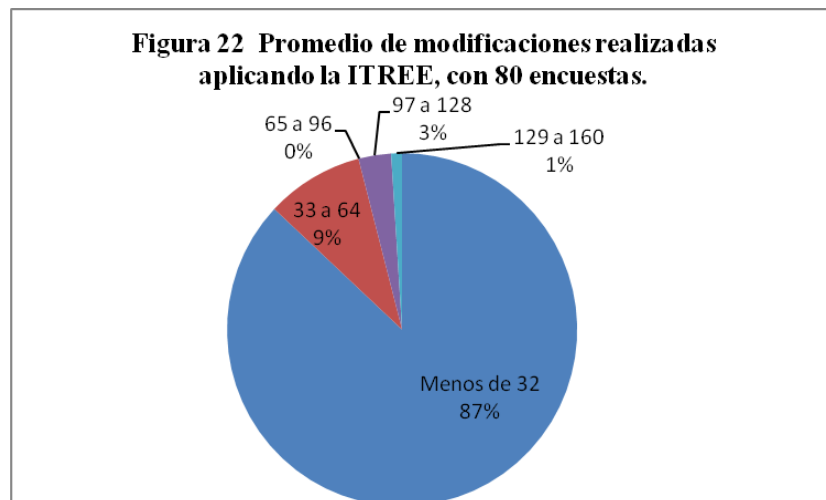
Fuente: Elaboración Propia

El grupo de 80 y 37 encuestas están con porcentajes muy similares en el rango de 8 o menos años (69% vs.62% respectivamente), pero en el rango de 9 a 12 años el porcentaje para el grupo de 80 encuestas apenas alcanza el 15% contra el 22% con el que cuenta el grupo de 37 encuestas, observándose por lo tanto que este ultimo, es el grupo más experimentado puesto que tiene mas tiempo aplicando la ITREE; siendo este el segundo parámetro que diferencia claramente a ambos grupos.

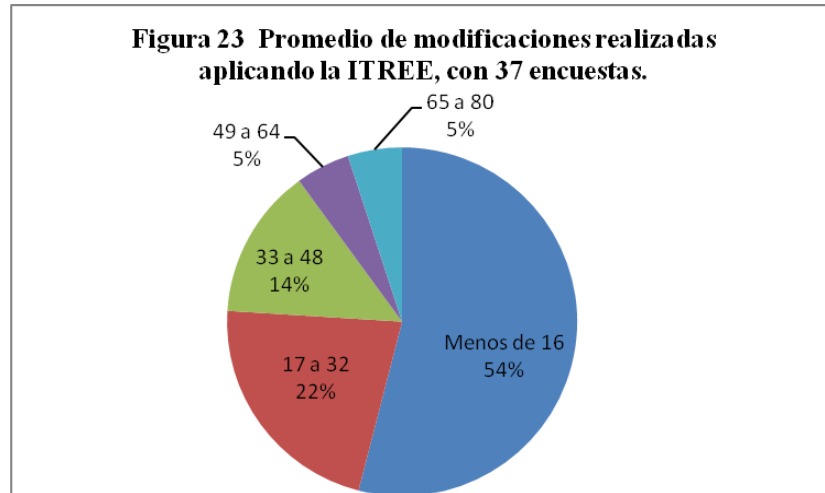
Finalmente, para el inciso c), en promedio cuantas modificaciones ha realizado aplicando la ITREE, (Figuras 21, 22, 23):



Fuente: Elaboración Propia



Fuente: Elaboración Propia



Fuente: Elaboración Propia

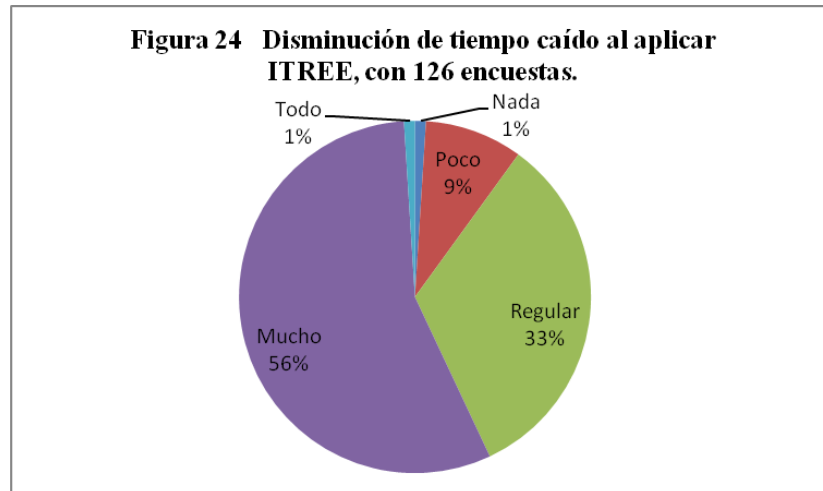
El encuestado informa que para 32 modificaciones o menos hay un 86% en promedio en el grupo de 126 y 80 encuestas, en tanto que solo un 76% en el grupo de 37, pero resulta más significativo el 19% que tiene este grupo para la sección de 33 a 64 modificaciones realizadas contra solo el 10% que en promedio alcanzan los grupos de 126 y 80 encuestas, lo cual confirma que el grupo de 37 encuestados es el más experimentado.

Como resumen de este punto se puede destacar que el grupo de 37 encuestados es el más calificado, con más conocimiento y habilidades puesto que puede hacer rediseños del tipo Electrónico-Electrónico, el que tiene más tiempo de estar aplicando la ITREE y el que tiene mejor promedio de modificaciones realizadas durante todo el tiempo de aplicar la ITREE y por lo tanto es el más experimentado.

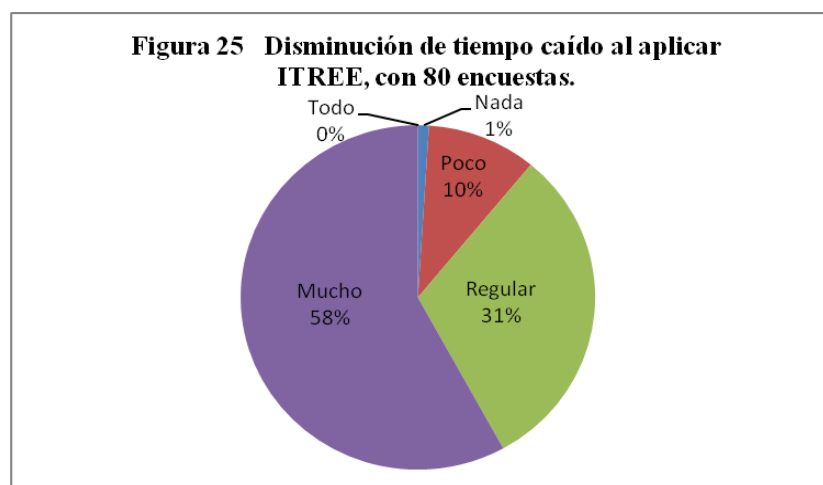
Adicionalmente las Figuras de la 15 a la 23 demuestran que si hay un buen promedio de aplicación de la ITREE por parte del personal del área de ingeniería y que por lo tanto hay un contradicción considerable con la opinión expresada por el gerente, dueño y/o encargado de producción en el punto 5.2.1 (Resultados Demográficos), en el cual la mayoría expresa no

haber realizado este tipo de aplicaciones, observándose claramente una falta de comunicación o involucramiento entre estos dos puestos vitales en la organización.

Una de las secciones mas importantes de la encuesta aplicada al área de ingeniería, es sin duda el conocer la opinión que tiene el encuestado, en cuanto a si este percibe algunos beneficios en el rendimiento de las líneas de producción y si hay un incremento en la productividad al mejorar la aplicación de la ITRRE en los equipos de producción, ya que esta ultima es la pregunta con la que se evalúa la variable dependiente. Las respuestas a estas preguntas con las 126, 80 y 37 encuestas se presentan a continuación en las Figuras de la 24 a la 35.

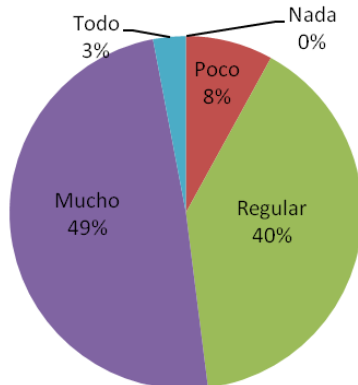


Fuente: Elaboración Propia



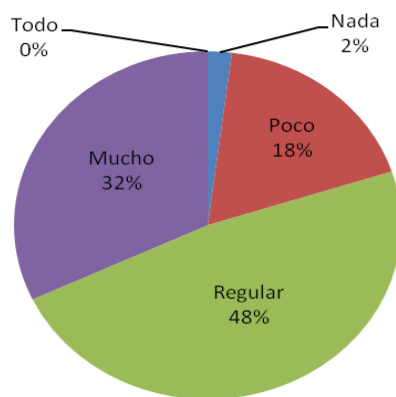
Fuente: Elaboración Propia

Figura 26 Disminución de tiempo caído al aplicar ITREE, con 37 encuestas.



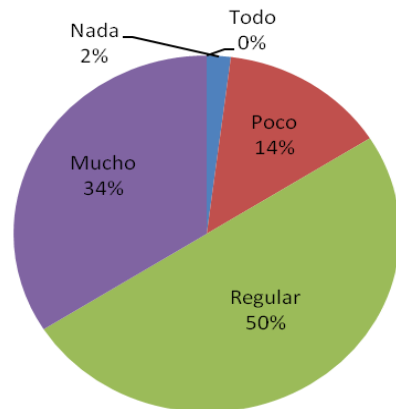
Fuente: Elaboración Propia

Figura 27 Disminución de inversión en refacciones al aplicar ITREE, con 126 encuestas.



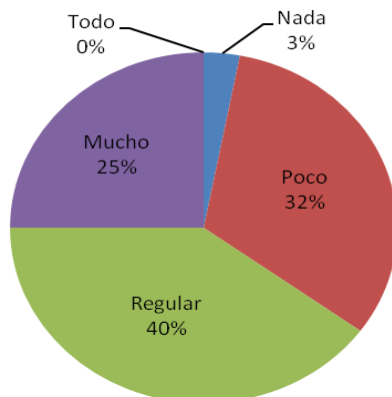
Fuente: Elaboración Propia

Figura 28 Disminución de inversión en refacciones al aplicar ITREE, con 80 encuestas.



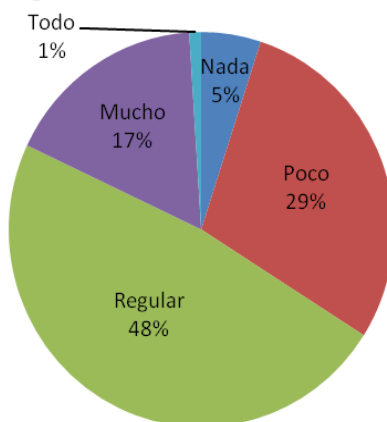
Fuente: Elaboración Propia

Figura 29 Disminución de inversión en refacciones al aplicar ITREE, con 37 encuestas.



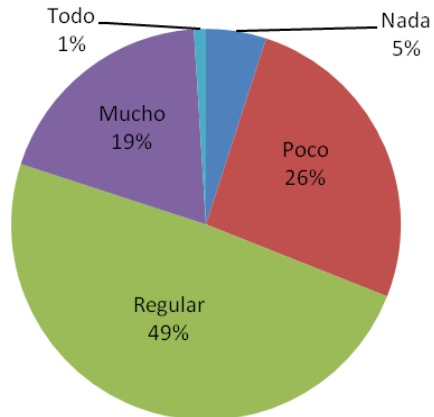
Fuente: Elaboración Propia

Figura 30 Disminución de inversión en equipo nuevo al aplicar ITREE, con 126 encuestas.



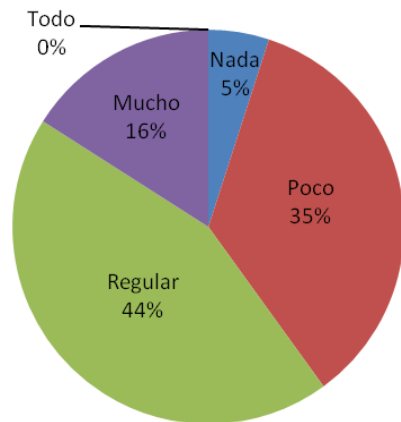
Fuente: Elaboración Propia

Figura 31 Disminución de inversión en equipo nuevo al aplicar ITREE, con 80 encuestas.



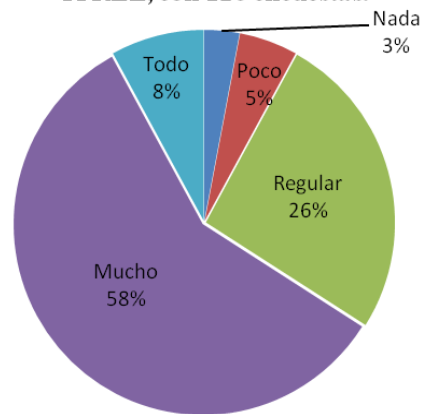
Fuente: Elaboración Propia

Figura 32 Disminución de inversión en equipo nuevo al aplicar ITREE, con 37 encuestas.



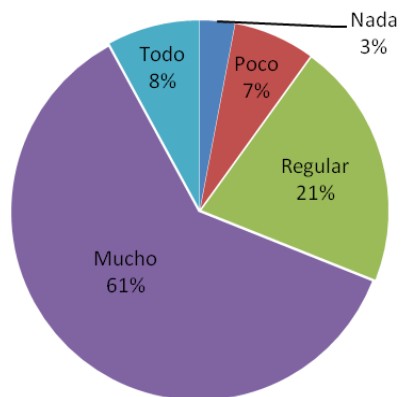
Fuente: Elaboración Propia

Figura 33 Incremento de la productividad al aplicar ITREE, con 126 encuestas.

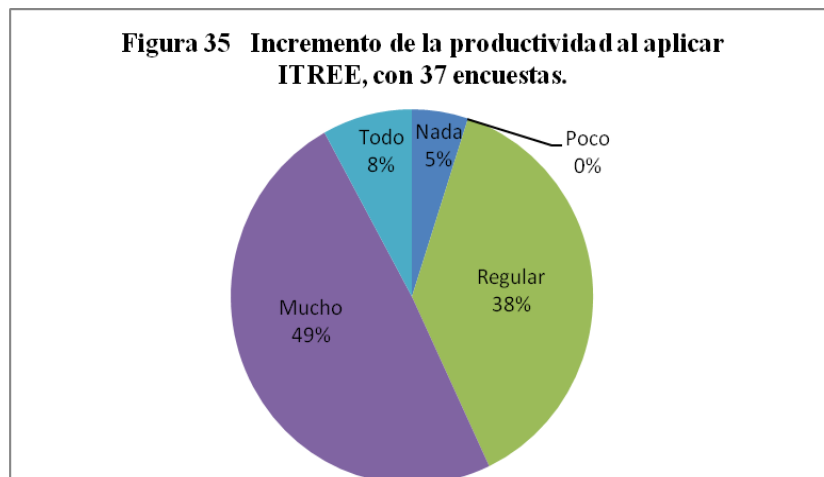


Fuente: Elaboración Propia

Figura 34 Incremento de la productividad al aplicar ITREE, con 80 encuestas.



Fuente: Elaboración Propia



Fuente: Elaboración Propia

En estas figuras se puede observar un alto grado de identificación con los beneficios implícitos o adicionales que percibe el encuestado al aplicar la ITREE en los mantenimientos a los equipos de producción. Se presenta a continuación lo más relevante, de entre lo que destaca la gran similitud de respuestas entre los grupos de 126 y 80 encuestas, de tal manera que para simplificar el análisis se menciona lo que diferencia al grupo de 37 encuestas de los otros dos. Este grupo es el que considera mayor incremento en la productividad, mayor benéfico al tener menor tiempo caído, pero menor impacto en la disminución de la inversión en equipo nuevo y en refacciones

Además al encuestado del Área de Ingeniería, también se le solicitó contestar algunas preguntas correspondientes con la percepción que él tiene de dos factores administrativos, el primero relacionado con el Soporte de la Organización, al preguntarle si cuentan con un plan de implementación y capacitación en el desarrollo técnico de la ITREE y el segundo es conocer su opinión en cuanto a la Percepción de la Retribución de sus esfuerzos por parte de la organización, si estos son reconocidos de alguna manera por la empresa. Las respuestas a estas preguntas con las 126, 80 y 37 encuestas se presentan la sección de anexos con las Figuras de la 36 a la 47.

En cuanto a una de las preguntas específicas de esta investigación: ¿Cuentan las pequeñas empresas industriales del AMM con un plan de trabajo y capacitación en el desarrollo

técnico de la ITREE? En base a los resultados se puede observar que la percepción que tiene el encuestado del área de ingeniería en cuanto al plan de trabajo para la implementación de la ITREE (Figuras 36, 37 y 38 ubicadas en la sección de anexos) es calificado como regular por el 40% de los encuestados en el grupo de 80 y este mismo parámetro alcanza el 51% en el grupo de 37 encuestas.

Como complemento a la respuesta de esta pregunta específica de investigación concretamente en lo que respecta a la capacitación, en las Figuras 39, 40 y 41 (ubicadas en la sección de anexos), se observa que los mejores resultados están en el grupo de 37 encuestas, ya que el 5% lo califican como todo (valor mas alto comparado con el grupo de 80), el 46% la califican como regular, (valor mas alto comparado con el grupo de 80 que tiene solo el 35%) y es del 0% para el nivel nada contra el 8% que tiene el grupo de 80. Con estos datos se concluye que el grupo de 37 encuestas cuenta con un mejor Soporte por parte de la Organización, en tanto que el grupo de 80 encuestados requieren de un mejor Plan de Trabajo y Capacitación (Soporte de la Organización) para poder tener una mejor aplicación de la ITRRE, con este dato se puede identificar un tercer parámetro que diferencia claramente a un grupo del otro.

Sintetizando la respuesta a este punto del Soporte de la Organización y contestando a la segunda pregunta específica de esta tesis, en cuanto a si las pequeñas empresas industriales del AMM cuentan con un plan de trabajo, prácticamente el 50 % de los encuestados la califican como regular. En tanto que la capacitación para el desarrollo técnico de la ITREE, es aprobada por el grupo de 37; pero el grupo de 80 encuestas considera no recibir la capacitación suficiente o necesaria para el desarrollo técnico de la ITREE por parte de la organización, es decir requieren de un mejor Soporte de la Organización, de ahí que resultó relevante en la Regresión Lineal Múltiple del grupo de 37 encuestas.

El segundo factor administrativo evaluado en el área de ingeniería corresponde a la Percepción de la Retribución, que contiene principalmente la percepción del encuestado en

cuanto al reconocimiento no salarial (Figuras 42, 43 y 44, sección de anexos) y salarial (Figuras 45, 46 y 47, sección de anexos) que le brinda la organización al participar en las ITREE, se obtienen datos muy interesantes, como es el echo de que 19% del grupo de 37 encuestas considera recibir mucho reconocimiento no salarial por parte de sus organizaciones. En cambio el grupo de 126 y 80 encuestas permanecen muy similares sus respuestas concentrando más del 50% de sus calificaciones en las escalas de mucho con 9 % y regular con 44 % en el reconocimiento no salarial.

Pero por otra parte el reconocimiento salarial en la escala de nada alcanzo el nivel más alto en el grupo de 37 encuestas con el 38%, casi 10% más que el grupo de 80. Con estos resultados se puede concluir en términos generales, que el grupo de 37 encuestas percibe un alto reconocimiento no salarial pero prácticamente nada de reconocimiento salarial, puesto que al 38 % que seleccionó la opción de nada, se le añade el 27 % en la opción de poco y el 16 % en la de regular, lo cual en suma, resalta la importancia de la Percepción de la Retribución en esta matiz o grupo de 37 encuestas, y pudiera derivarse, en que el encuestado condicione de alguna manara las otras dos variables (Afán Innovador y Trabajo en Equipo) que resultaron significativas en este grupo.

En resumen la variable independiente Percepción de la Retribución, resulto positiva y significativa para el grupo de 37 encuestas, que considera recibir un buen reconocimiento no salarial, pero por otra parte bajo reconocimiento salarial, de parte de sus organizaciones. Contrariamente en los grupos de 126 y 80 encuestas la variable independiente Percepción de la Retribución, resulto no significativa, ya que los encuestados seleccionaron en más del 30% sus evaluaciones en las escalas de mucho y regular, el reconocimiento salarial, además concentraron más del 50% de sus calificaciones en las escalas de mucho y regular, el reconocimiento no salarial por parte de las organizaciones a las que pertenecen. Así mismo, en las Figuras de la 36 a la 47, se puede observar que los responsables del área de ingeniería expresaron a través de sus respuestas una dependencia de los dos factores administrativos para aplicar o no la ITREE

Como aportación final de este Capítulo 5 de Análisis y Presentación de Resultados, se presenta la identificación de los perfiles de las matrices o grupos de 80 y 37 encuestas, que resultaron de la partición de la matriz original para el área de Ingeniería (Diseño y Mantenimiento) y que fueron presentadas gráficamente en el Modelo Conceptual Grupal Resultante (Figura 14). La identificación de los perfiles de cada uno de los grupos se obtuvo al hacer el Análisis Estadístico Inferencial (Estadística de Fiabilidad, Análisis Factorial, Regresión Lineal Múltiple) en el Paquete Estadístico SPSS-17.0 y el Análisis Descriptivo de los resultados obtenidos de las preguntas complementarias, que fueron graficados en las diferentes Figuras (15 a 47). Para facilitar su comprensión se muestra un resumen en la siguiente Tabla 26.

Tabla 26 Identificación de los perfiles de cada uno de los estratos.

Datos	Perfil del encuestado del estrato de 80 encuestas	Perfil del encuestado del estrato de 37 encuestas
R	0.932	0.795
R cuadrada	0.849	0.632
R cuadrada corregida	0.843	0.598
Confianza del modelo	100 %	99.99 %
Variables independientes con su valor de Beta estandarizado entre paréntesis	Rendimiento Percibido (0.671) Aportación de Habilidades (0.257) Soporte de la Organización (0.305)	Afán Innovador (0.632) Trabajo en Equipo (0.259) Percepción de la Retribución (0.683)
Ecuación de Pronóstico de la Regresión Lineal Múltiple	$Y^{\wedge} = -0.772 + (0.734) RP + (0.338) SO + (0.251) AH$	$Y^{\wedge} = -2.240 + (0.830) PR + (0.761) AI + (0.342) TE$
Modificaciones del tipo Electrónico-Electrónico	13% de aplicación	38% de aplicación (Mejor Calificado)
Rango de tiempo de 9 a 12 años de estar aplicando la ITREE:	15% de aplicación	22% de aplicación (Mayor Antigüedad)
Promedio de modificaciones del todo el tiempo de aplicar ITREE	10% de aplicación	19% de aplicación (Mayor Experiencia)
Promedio general de aplicaciones por año	3.42	4.79
Líneas de Producción	Menor incremento en la productividad y menor beneficio del tiempo caído. Mayor impacto en la disminución de la inversión en equipo nuevo y en refacciones	Mayor incremento en la productividad y mayor beneficio del tiempo caído. Menor impacto en la disminución de la inversión en equipo nuevo y en refacciones
Soporte de la Organización	Requiere de un plan de trabajo y Capacitación para mejorar	Cuenta con un plan de trabajo y Capacitación para mejorar
Percepción de la Retribución	Concentrando más del 50% de sus calificaciones en las escalas de mucho y regular en el reconocimiento no salarial y más del 30% en el reconocimiento salarial.	Percibe un alto reconocimiento no salarial pero nada de reconocimiento salarial

Fuente: Elaboración Propia

Conclusiones y Recomendaciones

Conclusiones

Como parte de un análisis integral de la información que aportaran las explicaciones en base a los resultados obtenidos de los análisis estadísticos se presentan las siguientes conclusiones:

1) Se logro el objetivo principal de la presente investigación, al quedar determinados los Factores que influyen en la actitud del trabajador que mejoran la aplicación de la Innovación Tecnológica del Rediseño Eléctrico y Electrónico (ITREE), a través de dos modelos implícitos en el Modelo Conceptual Grupal Resultante y que impactan en la productividad de las pequeñas empresas industriales del área metal-mecánica del AMM. Consecuentemente se logro alcanzar también los objetivos específicos al identificar a través de una revisión del Marco Teórico, que actitudes y factores administrativos pueden influir en la actitud del trabajador para una mejor aplicación de la ITREE, así como también integrar y validar los resultados del instrumento de medición analizados en los puntos 4.3.3. (Estructuración del Instrumento de Medición) y 5.1.2 (Encuesta Piloto).

En este primer punto también se presentan las Conclusiones trascendentes para esta tesis al realizar el Análisis Estadístico Inferencial a los resultados de la encuesta final, con los cuales se determina:

a) Se confirma la hipótesis propuesta en esta investigación como verdadera, al resultar significativas de las 14 variables independientes originalmente propuestas en el Modelo Conceptual Grafico Propuesto de la Investigación (Figura 2), 6 variables independientes en 2 estratos o modelos, presentados en el Modelo Conceptual Grupal Resultante (Figura 14), con excelentes niveles de confianza para cada una de las variables independientes que los integran, con muy buenos Coeficientes de Determinación que arrojan una muy buena varianza explicada según el caso, como quedo analizado y concluido en el Capitulo 5.

b) En resumen se logró identificar un grupo de 80 encuestas que es inferencial de la matriz original de 126 encuestas, además de un estrato de 37 encuestas con variables y características independientes para la solución del Problema de Investigación planteado, que se presentan en el forma grupal en la Figura 14, que sin duda según el caso, nos dan las soluciones en forma complementaria al Problema de Investigación planteado.

c) Además, se concluye que el resto de las variables que no resultaron significativas para este estudio y que fueron incluidas en esta investigación al resultar relevantes en otros estudios de acuerdo con la aportación del Marco Teórico, posiblemente no participan por tratarse de una innovación tecnológica muy específica como la ITREE.

2) Se concluye, del Análisis Inferencial y del Análisis Descriptivo, al realizar una comparación tanto de una de las secciones más importantes de la encuesta aplicada al área de ingeniería, al conocer su opinión del alto grado de identificación con los beneficios implícitos o adicionales al aplicar la ITREE en los mantenimientos a los equipos de producción, además del cotejo de sus respuestas correspondientes a los dos factores administrativos (Soporte de la Organización y Percepción de la Retribución), así como del tipo, promedio y tiempo de aplicación de la ITREE, (experiencia, conocimientos y habilidades), que el grupo de 80 encuestas que es inferencial de la matriz original de 126 encuestas, puesto que, además de que están integrados por las mismas variables, se puede observar que existe una la gran similitud en sus respuestas.

3) Es interesante concluir de acuerdo con la opinión del estrato de 80 encuestas del área de ingeniería, que para aplicar la ITRRE requieren de un mayor Soporte de la Organización, es decir en este estrato resalta la alta identificación con el deseo hacer una mejor Aportación de Habilidades debido al mejor desempeño (Rendimiento Percibido) que obtiene del equipo al cual aplació la ITREE, puesto que se le facilita su adaptación (FDA) al encuestado, ya que considera obtener un mayor impacto en la disminución de la inversión en equipo nuevo y en refacciones, pero percibe que le falta capacitación puesto que casi no realiza modificaciones del tipo Electrónico-Electrónico, porque no esta bien calificado, ya que es el grupo con menor antigüedad y experiencia. Pero entonces, ¿que se debe hacer para que se aplique la ITREE de

mejor manera en este estrato de 80 encuestas? Requiere de un mayor Soporte de la Organización, ya que es un factor administrativo que puede proporcionar un mejor plan de implementación y capacitación para mejorar la aplicación de la ITREE.

4) Como conclusión se puede destacar que el estrato de 37 encuestados es el más calificado, con más conocimiento y habilidades, puesto que puede hacer rediseños del tipo Electrónico-Electrónico, el que tiene más tiempo de estar aplicando la ITREE y el que tiene mejor promedio de modificaciones realizadas durante todo el tiempo de aplicar la ITREE y por lo tanto es el más experimentado. Además, se resalta la alta identificación con el deseo de innovar (Afán Innovador) aportando sus habilidades en pro del Trabajo en Equipo para alcanzar altos estándares de producción y calidad, asimismo la satisfacción personal de solucionar problemas en su trabajo, puesto que observa un buen incremento en la productividad, al tener un mayor beneficio disminuyendo el tiempo caído en las líneas de producción, no obstante que considera menor impacto en la disminución de la inversión en equipo nuevo y en refacciones. Pero por otra parte de acuerdo con los resultados de la regresión lineal, la Percepción la Retribución (PR) que le brinda la organización, es solamente no salarial, de donde se deduce que el tener un mayor reconocimiento salarial por sus aportaciones implícitamente mejorará la aplicación de la ITREE. Es decir, requiere de un mayor reconocimiento salarial por parte la pequeña empresa para que deje de limitar su Afán Innovador y de condicionar el Trabajo en Equipo, puesto que seguramente considera injusta la retribución económica por sus rediseños, esto de acuerdo con la Teoría Agencial propuesta en 1989 por Kirsch y Beath, (García, 1997), adicionalmente, de acuerdo con la Teoría de la Equidad propuesta en 1963 por Adams (García 1997).

5) En cuanto a la información del tipo de modificaciones, tiempo en años y promedio de modificaciones de las Figuras de la 15 a la 23, que si hay un buen promedio de aplicación de la ITREE por parte del personal del área de ingeniería, así que por lo tanto, hay un contradicción considerable con la opinión expresada por el gerente, dueño y/o encargado de producción en el punto 5.2.1 (Resultados Demográficos), en el cual la mayoría expresa no haber realizado este tipo de aplicaciones, observándose claramente una falta de comunicación o involucramiento entre estos dos puestos vitales en la organización.

6) Finalmente se concluye que existe una cierta continuidad en los resultados de las encuestas pre-piloto, piloto y final, al contar en cada una de las diferentes etapas, prácticamente con la permanencia de las variables independientes que resultaron significativas al final, así se tiene que los resultados de la encuesta pre-piloto, Aportación de Habilidades, Rendimiento Percibido, Percepción de la Retribución y Aumento en la Cantidad de Trabajo. En su etapa de encuesta piloto, las variables más significativas son: Rendimiento Percibido, Comunicación, Percepción de la Retribución, Flexibilidad, Motivación y Afán Innovador.

Recomendaciones.

1) Analizar las causas por las que el resto de las variables independientes relacionadas con las actitudes no fueron significativas para este estudio, no obstante que lo han sido en otras investigaciones realizadas por diferentes partes del mundo.

2) Profundizar en el Marco Teórico en cuanto a que factores pueden ser determinantes para establecer un verdadero puente de comunicación e interacción entre el área de ingeniería y la gerencia, ya que se pudo detectar claramente niveles contrastantes en la opinión tanto de los de los ingenieros como de los gerentes y por lo tanto, hay una contradicción considerable con la opinión expresada en cuanto a la aplicación de modificaciones o rediseños en componentes eléctricos y electrónicos en las líneas de producción, observándose claramente, de acuerdo con sus respuestas que los gerentes no están enterados o involucrados en este tipo de acontecimientos, o desde otra perspectiva los ingenieros no los incluyen en la decisión de la modificación por alguna razón.

3) Existen otras áreas de oportunidad para mejorar la aplicación de las I+T en general, ya que a los gerentes se les preguntó que tanto se han realizado: Innovaciones en los procesos de Producción (Figura 6), Reformulación en productos de fabricación (Figura 7), Creación de nuevos productos (Figura 8), Nuevo sistema comercial, total o parcial (Figura 9) y Cambio en el sistema administrativo (Figura 10), así que, por lo tanto, resultan interesantes estos temas para futuras investigaciones que pueden complementar esta investigación.

Lista de Referencias

- Al-Qirim, N. (2006, Jul). *Journal de Comercio Electrónico en Organizaciones.*, Hershey. Julio-Septiembre. 4, (3), p.18.
- Andrade, S. (2006). Mercado de Valores como Alternativa de Financiamiento para la Pequeña y Mediana Empresa (PYME) en Ecuador. Tesis no publicada, Escuela de Ciencias Politécnica Nacional, Quito, Ecuador. Abril del 2006
- ANFEI. (2010). *Asociación Nacional de Facultades y Escuelas de Ingeniería*, XXXVII Conferencia Nacional de Ingeniería, Cozumel, Quintana Roo en Abril.
- APA. (2002). *Manual de estilo de publicaciones de la American Psychological Association* (Adaptado para el español). México D.F., Ed. Manual Moderno, 2° ed. Traducida de la 5ª. ed. en inglés.
- Awamleh, R. A. (1997). Liderazgo Carismático: Los efectos del contenido de visión, el rendimiento organizativo, y liderazgo sobre la impresión del carisma y la eficacia. Disertación Ph.D. Universidad de Mississippi, 187 páginas; AAT 9729768.
- Barañano A, M. (2005). Gestión de la innovación tecnológica: Estudio exploratorio de nueve Pymes españolas. *Fomento de la innovación tecnológica*. Ph.D. del Departamento de Gestión del Instituto Superior de Gestão (ISG), Lisboa Portugal, N° 30. Julio.
- Becerril O. (2006, Mzo). Negocios Familiares, dificultades y soluciones, Pymes a diario. *El Economista*, p. 3.
- Berkhoff, A. (2008, Feb). Especial Pymes Globales: Pequeñas de grandes pasos, *América Económica, EE.UU.*: N° 354, pp. 36-37.
- Cabrera, F. L. (2008). WEEE and RoHS: ¿Are they spurring innovation among small and medium sized electronics businesses in the U.S.? Instituto Tecnológico de Rochester, 91 páginas AAT 1460266.
- Castellanos G.C. (2005, Agosto). Falta en México consolidar una cultura empresarial. *El Economista, Nuestro Tema*, p. 16.
- Corrales S. (2005). *Estructura Industrial de Nuevo León y Potenciales de Desarrollo*. México, Ed. Clío, Nueva Época, vol. 5, N° 34
- Creswell, J.W. (2003). *Research Design: Qualitative, quantitative, and mixed method approaches*. 2° ed. Thousand Oaks: Sage Publications.

- Dávila A. (1999). *Efectividad Organizacional: Implicaciones teóricas y practicas para el estudio de loa organizaciones en América Latina*. Ciencias Administrativas: Teoría y Praxis, 1(2), pp. 11-34.
- Davis, N. L. (2003). La Cultura Organizativa y el Liderazgo: Analizar sus papeles en la hipocresía y la agresión de lugar de trabajo. Disertación Ph.D. Universidad Claremont, 211 páginas; AAT 3086740.
- Dhanens, V. C. (2000). El Impacto de la personalidad y la cultura sobre el jefe de comportamiento participativo. Disertación Ph.D. El Instituto de Fielding, 109 páginas; AAT 9956092.
- Ehrlich, D. (2007) Adaptación de los procesos del negocio en SMEs. Un estudio interpretativo. Nova Southeastern University. United States - Florida, 112 páginas; AAT 3258699.
- Eikenmeyer, L. B. (2003). Estudiando Bajo el Lente: Estudiando un examen de una empresa de familia pequeña que se desarrolla a una organización. Disertación Ph.D. Universidad Loyola de Chicago, 107 páginas; AAT 3085075.
- Fichman, R. G. (1992), *Information Technology Diffusion: A review of empirical research*; en: Proceedings of the 13th. I.C.I.S. Dallas Texas, December; editado por: DeGross Janice I., Becker Jack D., y Elam Joyce J.; p.p. 195-206.
- Fiedler, A.M. (1993). El efecto de la congruencia de visión sobre el empleado obtención de poder, la dedicación, la satisfacción, y el rendimiento. Disertación Ph.D. Universidad Internacional de Florida, 192 páginas; AAT 9319048.
- Fishbein, M. y Ajzen, I. (1975), *Belief, Attitude, Intention, and Behavior: An introduction to theory and research*, Addison-Wesley, Reading.
- García, S. N. (1997). Análisis de la decisión individual de uso permanente en el proceso de asimilación de nuevas tecnologías de información. Tesis Doctoral no publicada, U.A.N.L. Monterrey, N.L. México.
- Garza, J. B. (2009). Factores reconstructivitas críticos determinantes de la innovación y efectividad organizacional: Estudio de Empresas de Nuevo León. Tesis Doctoral no publicada, U.A.N.L. Monterrey, N.L. México.
- González, J. (2007). Impacto de un modelo de negocio aplicado a la gestión de las pyme. Tesis Doctoral no publicada, U.A.N.L. Monterrey, N.L. México.

- Hollenbeck, J. R. y Brief, A. P. (1987, Dic). The effects of individual differences and goal origin on goal setting and performance, organizational, behavior and human decision processes. *Academy of Management Journal*, Vol. 40, pp. 392-414.
- Holt, D. T. (2002). El Estado de Preparación para el Cambio: El desarrollo de una Balanza. Disertación Ph.D. Universidad de Auburn, 312 páginas; AAT 3070767.
- Karahanna, E. (1993), Evaluative Criteria and User Acceptance of End-User Information Technology: A Study of End-User Cognitive and Normative Pre-Adoption Beliefs, Disertación Ph.D. University of Minnesota.
- Karakaya F. (1998, Ene). *Journal de Avances Gerenciales*. Cincinnati, EE.UU. Enero-Marzo, 63, (2); p.10.
- Lin X. y Chang S. (2006). Factores organizativos, tecnológicos y ecologistas determinantes, en la adopción de comercio electrónico en empresas pequeñas y medianas en Taiwán. Universidad de Lynn, 216 páginas; AAT 3213333, ISBN 9780542636608
- Lucas, D. B. (2005). Un estudio de la relación entre el liderazgo de transformacional y la cultura organizativa constructiva en compañías de fabricación pequeñas. Disertación Ph.D. Wayne State University, 118 páginas; AAT 3289474.
- Mattila y Mikael A. (2001). Medida de Funcionamiento dentro de Organizaciones Emprendedoras. Un estudio empírico de empresas fabriles Suecas. Escuela de Economía y Derecho Mercantil. Universidad de Göteborg. ISSN 1403-851X.
- Masucatello J. R. & Chen I. J. (2008, Ene) *International Journal de Sistemas de Información*. Hershey, Enero-Marzo, 4, (1); p.6.
- Marín D. M. L. (2009). La Formación en la empresa, comportamiento y resultados. El caso de las grandes empresas en Cataluña. Disertación Ph.D. España.
- McFarlan, F.W. (1984). Information Technology Changes the Way You Compete, *Harvard Business Review*, 62, (3), pp. 98-103.
- Miller, K. M. (1994). Papeles de Liderazgo y Características de Funcionarios Seleccionados de la empresa en la escuela del noreste de Ohio. Disertación Ph.D. Universidad del Estado de Kent, 144 páginas; AAT 9534481.

- Moreno M. y Pérez A. (2003). *La innovación en las pequeñas empresas Catalanas. Las cooperativas de trabajo*. Centro de Innovación y Desempeño Empresarial. Barcelona, España, Addenda, 1ª ed.
- Nah, F. Fui-Hoon; Lau, Janet Lee-Shang; Kuang, Jinghua (2001). Critical factors for successful implementation of enterprise systems. *Business Process Management Journal*, 7 (3), pp. 285-296.
- Pastemak, J. y Kutztown, M.S. (1999). Universidad de Pennsylvania, p. 45, EP21411 de AAT.
- Pham, T.Q. (2007) Uso de la pequeña empresa de la relación del cliente de IQMS uso de la gerencia, una investigación de la aceptación tecnológica de un modelo extendido. Disertación Ph.D. Capella University. United States – Minnesota, 152 páginas; AAT 3288819.
- Poon, W-Ch. (2008). *Journal de Negocios y Marketing Industrial*. Santa Bárbara. 23, (1); p. 59.
- Porter, M. E. (1980). *Competitive Strategy: Techniques for Analyzing Industries and Competitors*, New York: The Free Press.
- Powell, W. R. (2006). El impacto del liderazgo directivo en la dirección estratégica sobre la eficacia organizativa. Disertación Ph.D. Universidad de Walden, 159 páginas; AAT 3204047.
- Rittenberg, L. E. y Senn, A. (1993, Feb), "*End-user Computing*", *Internal Auditor*, pp. 35-39.
- Robertson, R. A. (2008) Factores críticos de éxito en el servicio del comercio electrónico orientado a pequeñas empresas. Disertación Ph.D. Nova Universidad del Sudeste, 117 páginas, AAT 3297721, ISBN 9780549486107.
- Rogers, E. M. (1983). *The Diffusion of Innovations*. 3ª ed. Free Press, New York, N. Y.
- Romanow, P. (2007). Las comunidades costeras se conectan a una red: el desarrollo de comunidad, el Internet y el cambio cultural en Nueva Escocia rural. Universidad de Carleton, Canadá, 275 páginas. AAT NR27109, ISSN 9780494271094.
- Saccocio, D. M. (1994). La estrategia y el nuevo desarrollo de la empresa: La caja faltante de la industria de visualización de Estados Unidos. Disertación Ph.D. Rensselaer Polytechnic Institute, 256 páginas; AAT 9434596.

- Shihadi, M. M. (2001). Uso de un modelo de valoración servqual adaptado para medir la calidad del servicio percibida por estudiantes de cursos de sistema de información en la Universidad de Cypress. Universidad de Pepperdine, 197 páginas; AAT 3022931.
- Shin, I. (2006). Adopción y funcionamiento firme del uso del software en la empresa small business economics, 26: 241-256, DOI 10.1007/11187-005-0215-9
- Wolfe, K. C. (2008). La Búsqueda para la Competencia: Un factor de confirmación con enfoque analítico para revisar la equivalencia de capacidad basada en la valoración de rendimiento de un instrumento de medición. Disertación Ph.D. Universidad de Hofstra, 169 páginas; AAT 3343414.
- Workman, M. (2008, Feb). *Journal de la Sociedad Americana de Información en Ciencia y Tecnología*. Hershey, 59, (4); p.662.

Anexos

FACPYA (Subdirección de Posgrado)

Encuesta a Propietarios o Gerentes de Empresas Industriales Pequeñas del Sector Metal-Mecánica del Área Metropolitana de Monterrey sobre Innovación Tecnológica.

El propósito principal de esta encuesta es recabar información que será utilizada en la investigación de un proyecto de Tesis Doctoral, acerca de la Aplicación de la Innovación Tecnológica en las Pequeñas Empresas Industriales Metal-Mecánica del Área Metropolitana de Monterrey AMM.

Esta encuesta es totalmente voluntaria y anónima. Usted debe terminar completamente la encuesta para que su información sea incluida en el análisis final de esta investigación. La información que usted proporciona será utilizada solamente para este proyecto de investigación y no será utilizada en ninguna actividad de comercialización, solicitud de servicios u otro objeto. Los resultados finales de la investigación le serán proporcionados a Ud. como participante; apreciamos de manera especial su participación.

Sección A. Información General

Favor de proporcionar la información solicitada y de marcar con una "X" la respuesta seleccionada.

1.- Número de Trabajadores: _____

2.- Giro de la empresa: _____

3.- Ciudad del Área Metropolitana donde se encuentra ubicada su empresa:

Monterrey (1) Guadalupe (2) Apodaca (3) Escobedo (4)

San Pedro (5) San Nicolás (6) Sta. Catarina (7)

4.- Años de estar operando (Antigüedad). Años _____ Meses _____

5.- Informa: Dueño Gerente Encargado de Producción

Sección B

Aplicación de la Innovación Tecnológica (I+T) en la empresa.

Favor de marcar en cada pregunta, con una “X”, la respuesta seleccionada.

Durante el mejor año del 2008 al 2010. ¿Que tanto se han realizado...?

Preguntas	Nada	Poco	Regular	Mucho	Todo
1. Innovaciones en los procesos de producción.					
2. Reformulación en sus productos de fabricación.					
3. Creación de nuevos productos.					
4. Un nuevo sistema comercial, total o parcial.					
5. Cambio en el sistema administrativo					

En el ámbito de la producción, durante el mejor año del 2008 al 2010. ¿Que tanto se han realizado...?

Preguntas	Nada	Poco	Regular	Mucho	Todo
6. El remplazo de algún componente eléctrico de un sistema, por otro con mejores características.					
7. El remplazo de algún componente eléctrico de un sistema, por otro electrónico con mejores resultados					

En cuanto al Impacto de la I+T en la producción durante el mejor año del 2008 al 2010.

Preguntas	Nada	Poco	Regular	Mucho	Todo
8. ¿Qué tanto se ha incrementado la productividad por el efecto específico de la aplicación de la I+T?					

GRACIAS POR SU PARTICIPACION

Encuesta para el Responsable de Mantenimiento o de Ingeniería de Empresas Industriales Pequeñas del Sector Metal-Mecánica del Área Metropolitana de Monterrey sobre el Rediseño Eléctrico Electrónico.

El Rediseño Eléctrico y Electrónico (**ITREE**), implica que herramientas y métodos empleados para la realización de funciones eléctricas y electrónicas diseñadas con anterioridad en un diagrama, se modifican lográndose con ello mejor eficiencia productiva por parte del diseño resultante. Favor proporcionar la información solicitada y de marcar con una “X” la respuesta seleccionada.

1. Tipo de modificaciones en las que he aplicando la **ITREE**, en el año del 2009:

- a) En equipos eléctricos: sustituciones de componentes eléctricos por otros con mejores características y rendimiento.
- b) En equipos eléctricos: sustituciones de componentes eléctricos por electrónicos con mejores resultados.
- c) En equipos electrónicos: sustituciones de componentes electrónicos por otros electrónicos con mejores características y rendimiento.
- d) En equipos electrónicos: sustituciones de componentes electrónicos por circuitos integrados (PLC), con mejores resultados.

2. Tiempo de estar aplicando la **ITREE**. Años _____ Meses _____

3. En promedio cuantas modificaciones ha realizado aplicando la **ITREE**. _____

I.- Indique **¿Qué tanto?** influye la Innovación Tecnológica del Rediseño Eléctrico y Electrónico (**ITREE**), en lo que respecta al rendimiento en las **líneas de producción**.

Favor de marcar en cada pregunta con una “X”, la respuesta seleccionada.

Preguntas	Nada	Poco	Regular	Mucho	Todo
4. ¿Los tiempos caídos disminuyen al aplicar en los mantenimientos la ITREE?					
5. ¿Qué tanto la ITREE, disminuye la inversión en refacciones?					
6. ¿Aplicar la ITREE, disminuye las inversiones en equipo nuevo?					
7. ¿Aplicar la ITREE, incrementa la productividad?					

II.- ¿Qué tanto influyen las siguientes actitudes del personal, en la aplicación de la Innovación Tecnológica (I+T), como la ITREE?

Favor de marcar en cada actitud con una “X”, la respuesta seleccionada.

Actitudes	Nada	Poco	Regular	Mucho	Todo
8. Creatividad.					
9. Comunicación.					
10. Iniciativa.					
11. Motivación.					
12. Compromiso con la Calidad.					
13. Capacidad para Resolver Problemas.					
14. Trabajo en Equipo					
15. Flexibilidad.					
16. Afán Innovador.					
17. Aportación de Habilidades.					
18. Facilidad de adaptación.					
19. Rendimiento Percibido de la ITREE.					

III.- ¿Soporte de la organización para la aplicación de la I+T, como la ITREE?

Favor de marcar en cada pregunta con una “X”, la respuesta seleccionada.

Preguntas	Nada	Poco	Regular	Mucho	Todo
20. ¿Que tanto la organización cuenta con un plan de trabajo para realizar las I+T, como la ITREE?					
21. ¿Qué tanto la organización cuenta con un programa de capacitación para la aplicación de I+T, como la ITREE?					
22. ¿Qué tanto la organización otorga atreves de sus proveedores asistencia técnica a los trabajadores que participan en la aplicaciones de las I+T?					

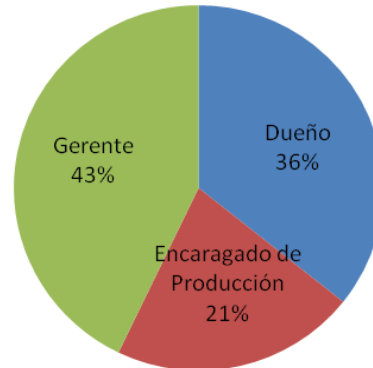
IV.- ¿La **Percepción de la Retribución** ante la aplicación de las **I+T, como la ITREE** en la organización?

Favor de marcar en cada pregunta con una “X”, la respuesta seleccionada.

Preguntas	Nada	Poco	Regular	Mucho	Todo
23. ¿Qué tanto la organización esta dispuesta a realizar la reestructuración de puestos y/o funciones que resulten necesarias ante la aplicación de las I+T?					
24. ¿Qué tanto la organización premia con un reconocimiento no salarial a los trabajadores que participan en la aplicaciones de las I+T, como la ITREE?					
25. ¿Qué tanto la organización premia con un incremento salarial a los trabajadores que participan en la aplicaciones de las I+T, como la ITREE?					

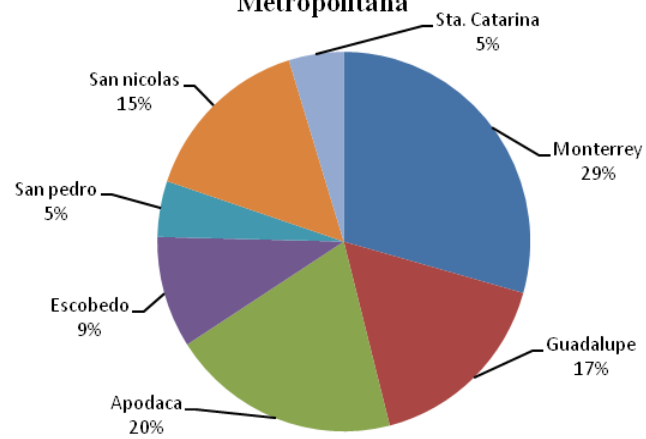
GRACIAS POR SU PARTICIPACION

Figura 3 Puesto de la persona que proporcionó la información

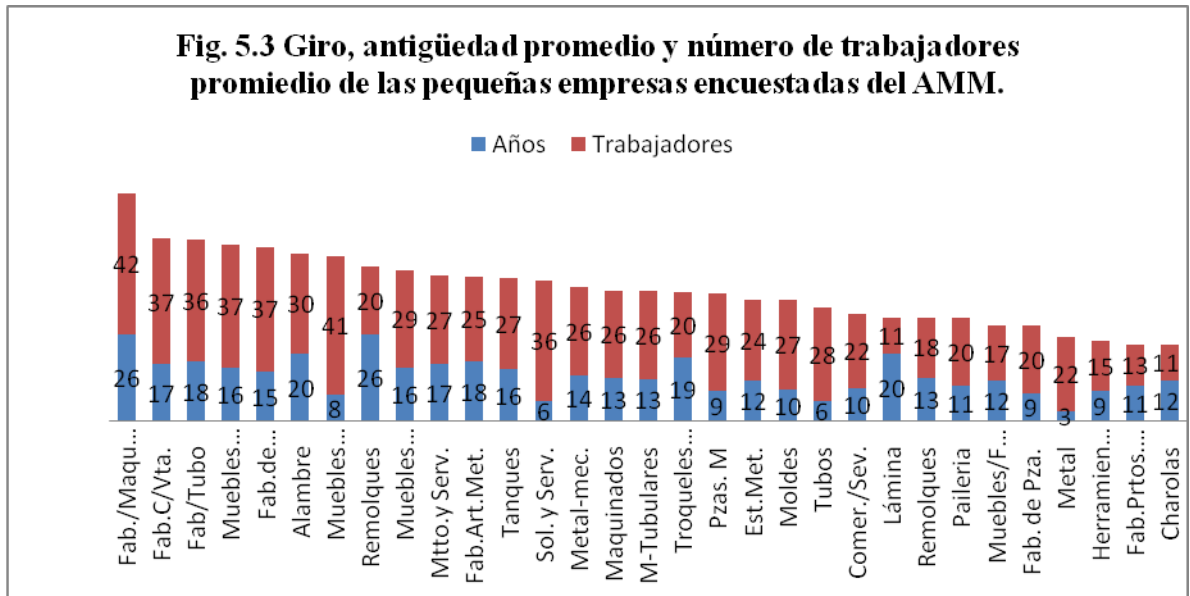


Fuente: Elaboración Propia

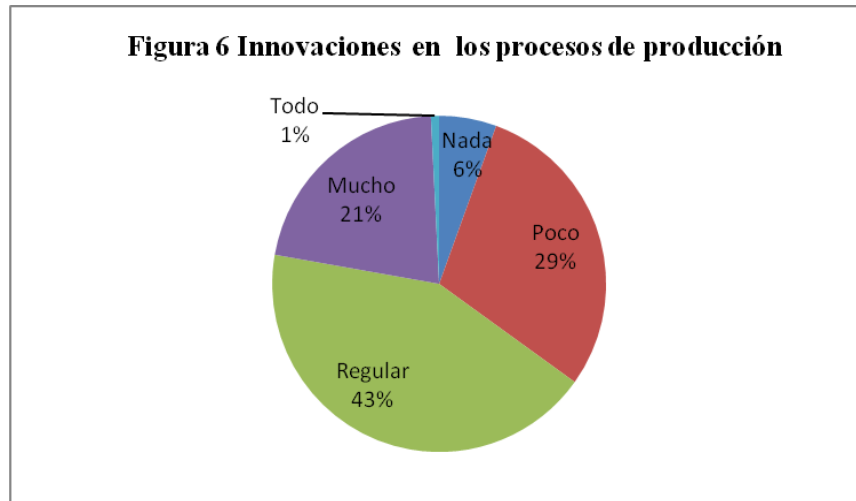
Figura 4 Ubicación de la empresa en el Área Metropolitana



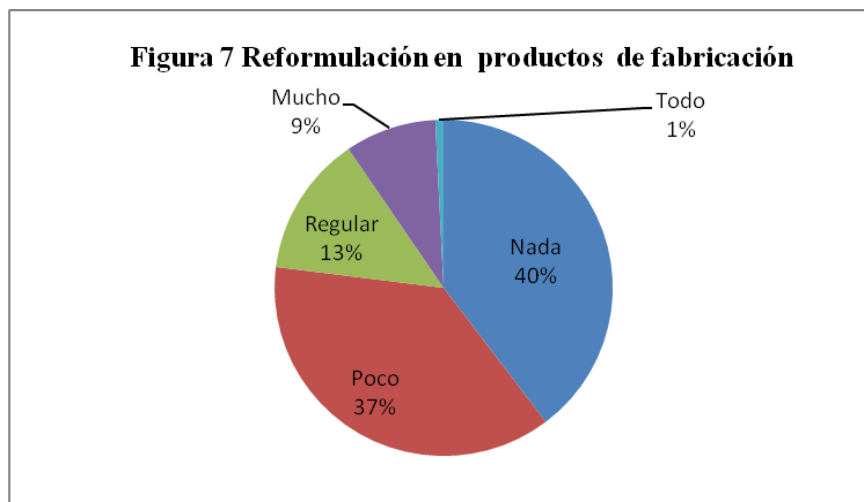
Fuente: Elaboración Propia



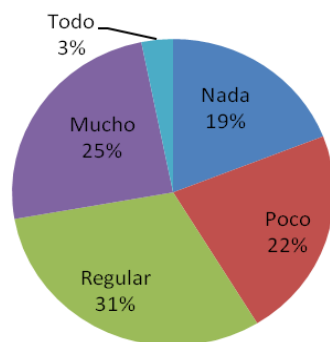
Fuente: Elaboración Propia



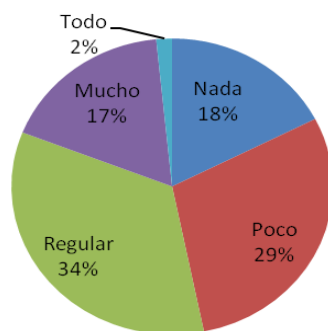
Fuente: Elaboración Propia



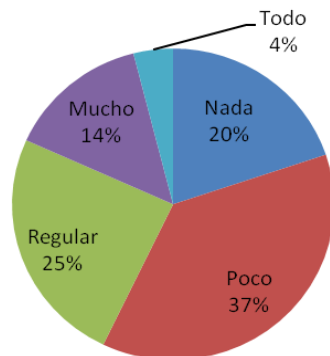
Fuente: Elaboración Propia

Figura 8 Creación de nuevos productos.

Fuente: Elaboración Propia

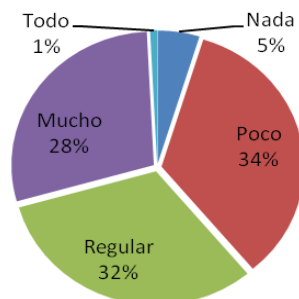
Figura 9 Nuevo sistema comercial, total o parcial.

Fuente: Elaboración Propia

Figura 10 Cambio en el sistema administrativo.

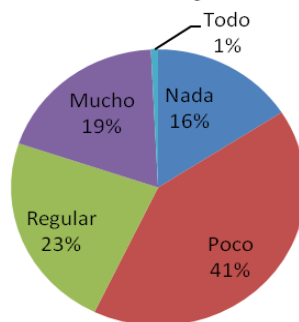
Fuente: Elaboración Propia

Figura 11 Remplazo de componente eléctrico, por otro con mejores características.



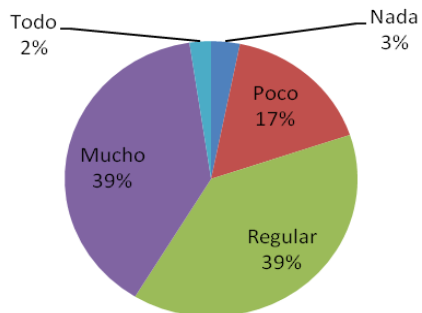
Fuente: Elaboración Propia

Figura 12 Remplazo de componente eléctrico, por otro electrónico con mejores resultados.



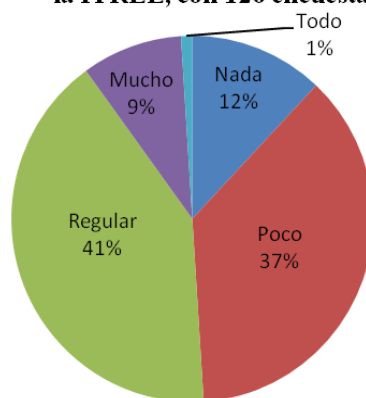
Fuente: Elaboración Propia

Figura 13 Incremento en la productividad al aplicar I+T



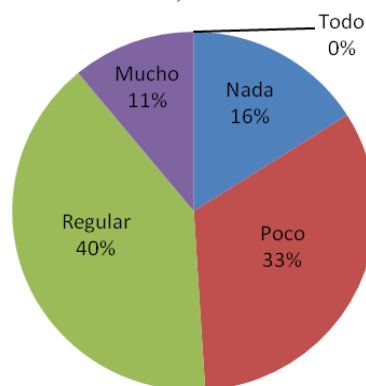
Fuente: Elaboración Propia

Figura 36 Plan de Trabajo para la implementación de la ITREE, con 126 encuestas.



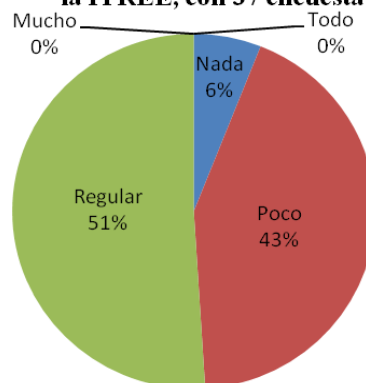
Fuente: Elaboración Propia

Figura 37 Plan de Trabajo para la implementación de la ITREE, con 80 encuestas.



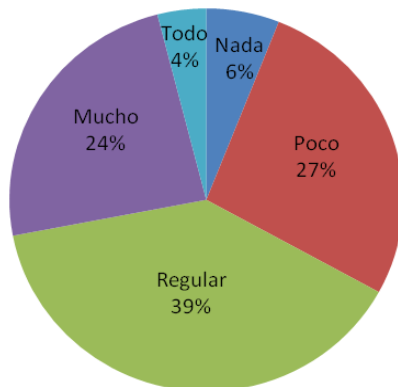
Fuente: Elaboración Propia

Figura 38 Plan de Trabajo para la implementación de la ITREE, con 37 encuestas.



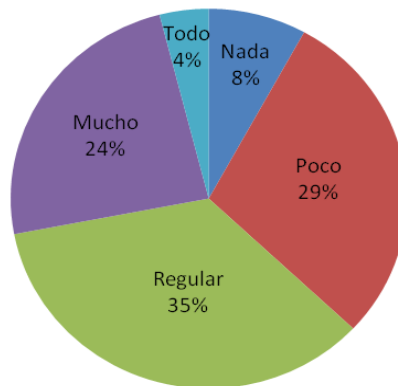
Fuente: Elaboración Propia

Figura 39 Plan de capacitación para la aplicación de la ITREE, con 126 encuestas.



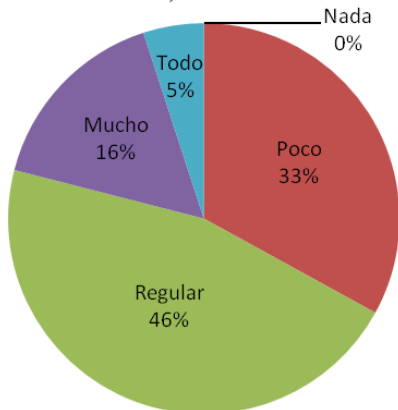
Fuente: Elaboración Propia

Figura 40 Plan de capacitación para la aplicación de la ITREE, con 80 encuestas.



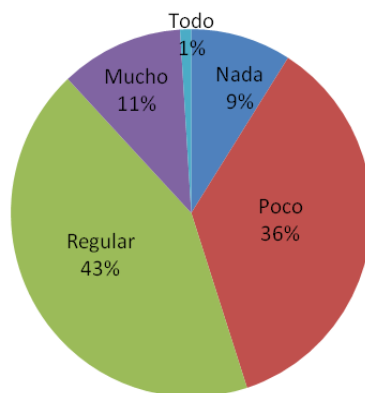
Fuente: Elaboración Propia

Figura 41 Plan de capacitación para la aplicación de la ITREE, con 37 encuestas.



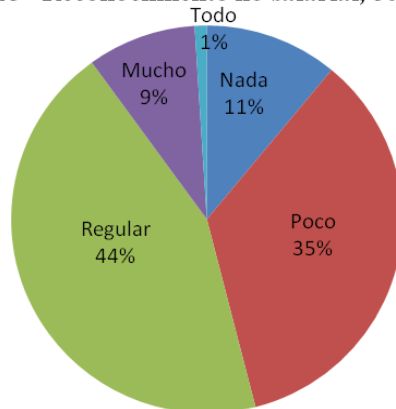
Fuente: Elaboración Propia

Figura 42 Reconocimiento no salarial, con 126 encuestas.



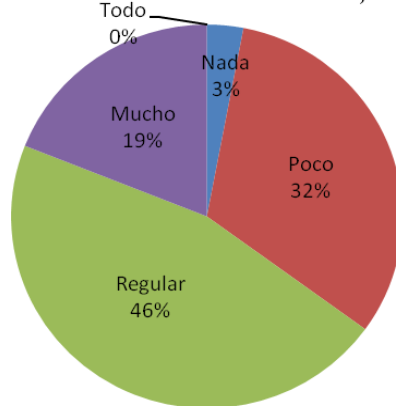
Fuente: Elaboración Propia

Figura 43 Reconocimiento no salarial, 80 encuestas.

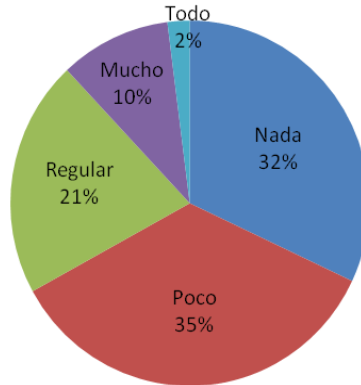


Fuente: Elaboración Propia

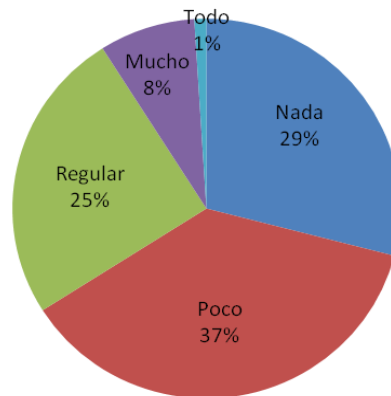
Figura 44 Reconocimiento no salarial, 37 encuestas.



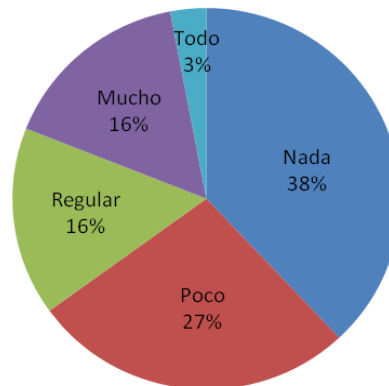
Fuente: Elaboración Propia

Figura 45 Reconocimiento salarial, con 126 encuestas.

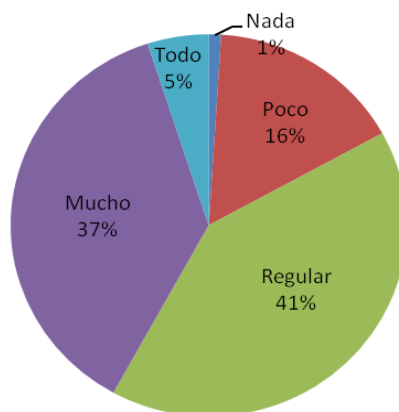
Fuente: Elaboración Propia

Figura 46 Reconocimiento salarial, 80 encuestas.

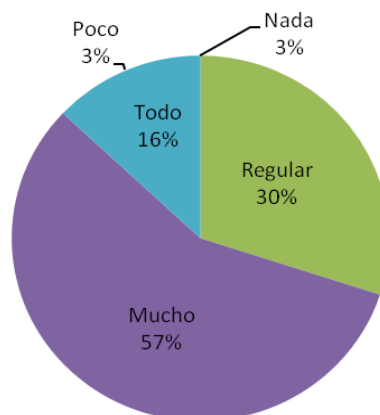
Fuente: Elaboración Propia

Figura 47 Reconocimiento salarial, 37 encuestas.

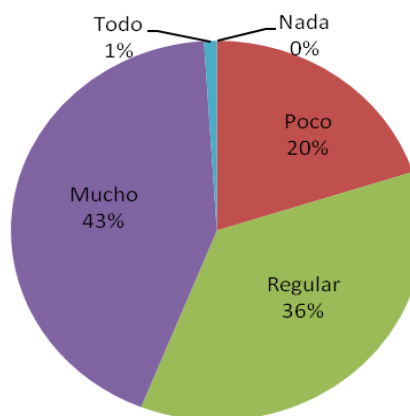
Fuente: Elaboración Propia

Figura 48 Trabajo en Equipo, con 126 encuestas.

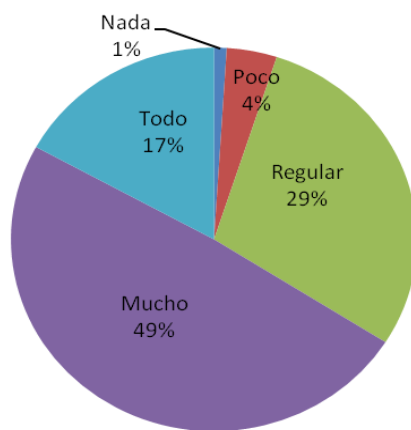
Fuente: Elaboración Propia

Figura 49 Trabajo en Equipo, con 80 encuestas.

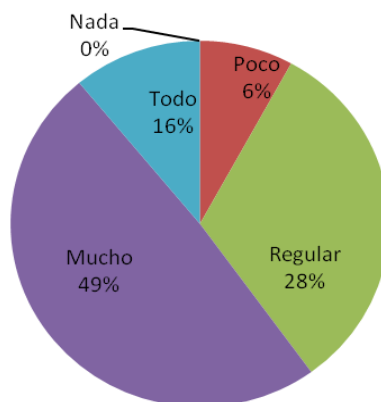
Fuente: Elaboración Propia

Figura 50 Trabajo en Equipo, con 37 encuestas.

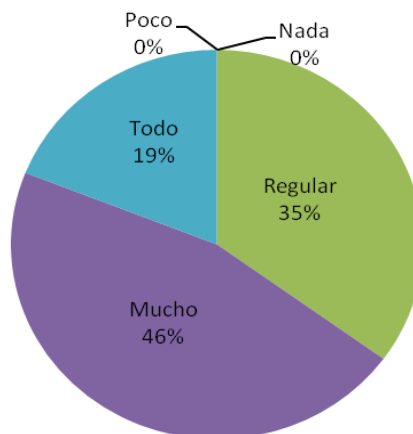
Fuente: Elaboración Propia

Figura 51 Afán Innovador, con 126 encuestas.

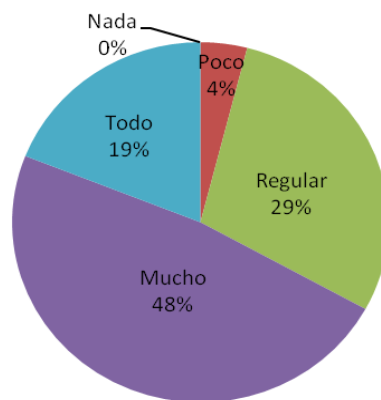
Fuente: Elaboración Propia

Figura 52 Afán Innovador, con 80 encuestas

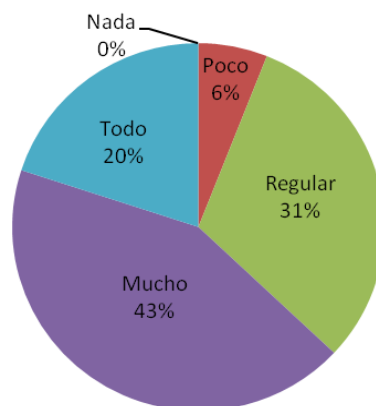
Fuente: Elaboración Propia

Figura 53 Afán Innovador, con 37 encuestas.

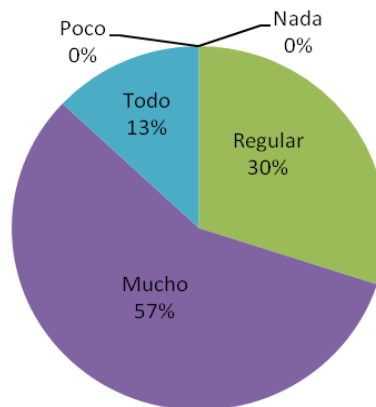
Fuente: Elaboración Propia

Figura 54 Aportación de Habilidades, con 126 encuestas

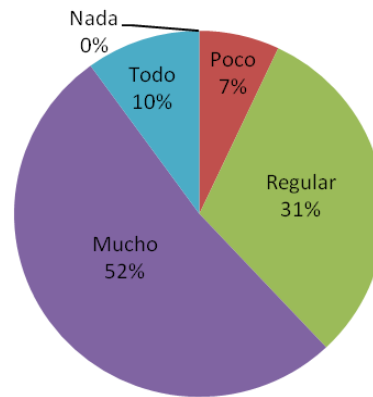
Fuente: Elaboración Propia

Figura 55 Aportación de Habilidades, con 80 encuestas.

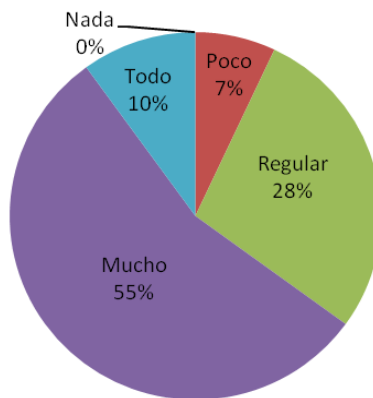
Fuente: Elaboración Propia

Figura 56 Aportación de Habilidades, con 37 encuestas.

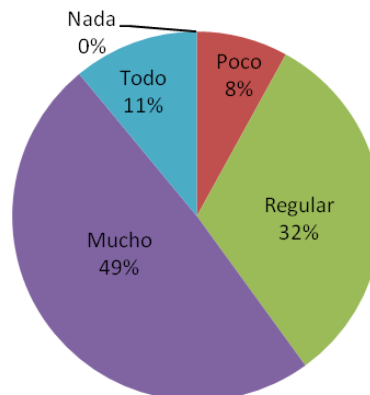
Fuente: Elaboración Propia

Figura 57 Rendimiento Percibido, con 126 encuestas.

Fuente: Elaboración Propia

Figura 58 Rendimiento Percibido, con 80 encuestas.

Fuente: Elaboración Propia

Figura 59 Rendimiento Percibido, con 37 encuestas.

Fuente: Elaboración Propia