

ESCUELA POLITÉCNICA DEL EJÉRCITO  
DEPARTAMENTO DE ELÉCTRICA Y ELECTRÓNICA

CARRERA DE INGENIERÍA EN ELECTRÓNICA,  
AUTOMATIZACIÓN Y CONTROL

PROYECTO DE GRADO PARA LA OBTENCIÓN  
DEL TÍTULO DE INGENIERÍA

ESTUDIO DE SITUACIÓN TECNOLÓGICA EN EL  
ÁMBITO DE LA AUTOMATIZACIÓN INDUSTRIAL EN  
EL SECTOR MANUFACTURERO DE LA REGIÓN  
SIERRA SECTOR CENTRO-NORTE DEL ECUADOR

DIANA CAROLINA BUENAÑO ACOSTA  
JOSÉ ROBERTO JUBERT PONCE SEVILLA

SANGOLQUÍ – ECUADOR

2010

## **CERTIFICACIÓN**

Certificamos que la elaboración de la presente tesis fue realizada en su totalidad por Diana Carolina Buenaño Acosta y José Roberto Jubert Ponce Sevilla, como requisito para la obtención del título en CARRERA DE INGENIERÍA EN ELECTRÓNICA, AUTOMATIZACIÓN Y CONTROL.

DIRECTOR

CODIRECTOR

Ing. Hugo Ortiz

Ing. Luis Orozco

## **RESUMEN**

El estudio se enfoca en la determinación de la situación tecnológica en el ámbito de la automatización industrial en el sector manufacturero de la Región Sierra sector Centro-Norte del Ecuador, el mismo que contiene información acerca de la situación tecnología de las industria en los diferentes sectores que corresponde al estudio como: alimenticio, cuero y calzado, farmacéutico, maderero, metalmecánica y textil, en las provincias de Pichincha, Tungurahua, Imbabura, Cotopaxi y Chimborazo.

Para el presente estudio se realizo una revisión previa de varios conceptos (muestreo, estado del arte, caracterización de las industrias, entre otros) y se obtuvo una base de datos de las industrias, que sirvieron para el desarrollo del estudio.

Para la obtención de datos fue necesaria la realización de un instrumento que permita medir y saber la realidad de las industrias del sector de estudio. Para este caso específico, el instrumento de evaluación fue una encuesta, la cual incluye las preguntas necesarias para obtener la situación tecnológica en el ámbito de la automatización industrial.

Con los datos obtenidos se procedió a realizar un análisis de los mismos, los cuales permiten conocer la situación actual de la industria, para así poder actuar en los puntos débiles del sector.

El desarrollo de este estudio ha permitido la implementación de vínculos entre las instituciones privadas y la universidad, lo cual es un aspecto muy interesante, ya que por medio de estos vínculos, se pueden generar proyectos de colaboración entre las instituciones.

## **DEDICATORIA**

A nuestra familia querida, quienes han entregado toda su vida y energía para lograr hacer de nosotros unas personas de bien con sabiduría, a los mismos a quienes dedicamos todos nuestros logros. Gracias.

A nuestros queridos amigos, quienes nos han apoyado de muchas maneras para que podamos lograr nuestros anhelos brindándonos todo el ánimo y fuerza que hemos necesitado para salir adelante en los momentos más difíciles.

A ti señor que nos has iluminado enseñándonos a tomar las decisiones correctas y a trabajar duro para lograr nuestras metas.

*Diana y Roberto*

## **AGRADECIMIENTO**

A Dios, por bendecirnos siempre y acompañarnos en cada momento de nuestra vida, por habernos permitido cumplir nuestras metas, y darnos salud para disfrutar de ellas.

A nuestros Padres, por apoyarnos siempre, les agradecemos por confiar en nosotros, y ser siempre un ejemplo a seguir.

## PRÓLOGO

El estudio de situación tecnológica en el ámbito de la automatización industrial en el sector manufacturero de la región sierra sector centro-norte del Ecuador, consiste en buscar, identificar y caracterizar las oportunidades de innovación tecnológica en el ámbito de la automatización industrial en las empresas industriales de la región.

La ejecución del estudio de situación tecnológica, con énfasis en los aspectos relacionados con el tipo y nivel de automatización presente en las industrias de la región, es una gran oportunidad en primera instancia para generar información de gran utilidad para la industria manufacturera establecida en la región, con lo cual las industrias contarán con los recursos necesarios para incrementar, su base tecnológica, su capacidad innovadora y, principalmente su competitividad.

El presente estudio constituye una buena opción para los industriales de la región, el mismo que aportará con soluciones tecnológicas y les permitirá disminuir gastos en la manufactura de sus productos, así como también aumentar la calidad y la productividad, fortaleciendo el desarrollo y crecimiento de la industria.

El proyecto también aportará con soluciones y beneficios en el ámbito de la automatización y la robotización permitiendo mejorar la calidad y las condiciones de trabajo, sustituyendo tareas pesadas por otras que se efectúan en condiciones mucho más ventajosas, siendo el motor productivo para el desarrollo y crecimiento del sector económico.

# ÍNDICE DE CONTENIDO

INTRODUCCIÓN.....	1
1.1 ANTECEDENTES .....	1
1.1.1 Innovación tecnológica.....	3
1.1.2 Características de la innovación .....	4
1.1.3 Actividades de innovación.....	5
1.1.4 Importancia del proceso de innovación .....	5
1.1.5 Objetivos de la automatización industrial .....	5
1.2 OBJETIVO GENERAL.....	6
1.3 OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....	6
MUESTREO.....	7
2.1 INTRODUCCIÓN .....	7
2.2 SOBRE QUIENES SE RECOLECTARÁN LOS DATOS .....	8
2.3 VENTAJAS Y DESVENTAJAS DEL MUESTREO .....	9
2.4 ¿CÓMO SE DELIMITA UNA POBLACIÓN? .....	9
2.5 ¿CÓMO SELECCIONAR LA MUESTRA?.....	10
2.6 TIPOS DE MUESTRA .....	10
2.7 MUESTREO PROBABILÍSTICO .....	10
2.7.1 ¿Cómo se selecciona una muestra probabilística?.....	11
2.7.1.1 Muestreo aleatorio simple.....	11
2.7.1.1.1 Ventajas y desventajas .....	12
2.7.1.2 Muestreo aleatorio sistemático .....	12
2.7.1.2.1 Ventajas y desventajas .....	12
2.7.1.3 Muestreo aleatorio estratificado.....	13

2.7.1.3.1	Ventajas y desventajas .....	13
2.7.1.4	Muestreo probabilístico por racimos .....	14
2.7.1.4.1	Ventajas y desventajas .....	14
2.8	MUESTREO NO PROBABILÍSTICO .....	14
2.8.1	Muestreo al azar por marcado telefónico .....	15
2.8.2	Muestreo por cuotas .....	15
2.8.3	Muestreo opinático o intencional .....	16
2.8.4	Muestreo casual o incidental .....	16
2.8.5	Bola de nieve .....	16
2.9	SELECCIÓN DEL TIPO DE MUESTREO .....	16
ESTADO DEL ARTE	.....	18
3.1	INTRODUCCIÓN .....	18
3.2	DOMINIO DE INFRAESTRUCTURA .....	19
3.3	TECNOLOGÍAS DE BUSES DE CAMPO EXISTENTES .....	21
3.4	PROTOCOLOS DE COMUNICACIÓN DE DISPOSITIVOS DE CAMPO.....	21
3.5	SISTEMA DE TELECOMUNICACIONES .....	24
3.6	DOMINIO INTEGRACIÓN .....	25
3.7	PROTOCOLO OPC .....	28
3.8	DOMINIO APLICACIONES.....	29
3.9	DOMINIO DE SEGURIDAD .....	32
3.10	DOMINIO DE DATOS Y VISUALIZACIÓN .....	34
3.11	DOMINIO DE SOPORTE Y MANTENIMIENTO.....	35
3.12	ESTADO DEL ARTE EN SECTORES MANUFACTUREROS .....	36
3.12.1	Industria de automoción .....	36
3.12.2	Industria química .....	36



3.12.3	Industria textil.....	37
3.12.4	Industria cerámica.....	37
3.12.5	Otras industrias.....	37
3.13	APLICACIONES INNOVADORAS EN NUEVOS SECTORES .....	38
3.13.1	Servicios .....	38
3.13.2	Industria de la construcción.....	38
3.13.3	Domótica .....	39
3.13.4	Agricultura.....	39
3.13.5	Industria de alimentación.....	39
3.13.6	Medicina .....	40
3.13.7	Industria farmacéutica .....	40
3.13.8	Industria del calzado.....	40
3.14	PRINCIPALES TECNOLOGÍAS .....	41
3.14.1	Máquinas .....	41
3.14.2	Robots.....	41
3.14.3	Máquinas-herramientas con control numérico .....	41
3.14.4	Sistemas de transporte y almacenamiento .....	42
3.15	SISTEMAS DE CONTROL .....	42
3.15.1	Tarjetas y sistemas controladores.....	42
3.15.2	PLC.....	43
3.15.3	PC de control .....	43
3.15.4	PDA .....	44
3.15.5	Sistemas de percepción sensorial .....	44
3.16	COMUNICACIONES .....	45
3.16.1	Redes de comunicación .....	45

3.16.2	Buses de campo .....	45
3.16.3	Comunicaciones inalámbricas .....	46
3.17	SOFTWARE .....	46
3.17.1	Software de adquisición, supervisión y control.....	46
3.17.2	Simuladores .....	47
3.17.3	Software de gestión .....	47
3.18	TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN EN LA INDUSTRIA .....	47
3.19	MICROSISTEMAS Y NANOTECNOLOGÍA.....	48
CARACTERIZACIÓN TECNOLÓGICA DE LAS INDUSTRIAS .....		49
4.1	SITUACIÓN DE LA INDUSTRIA TEXTIL.....	49
4.1.1	Presentación .....	49
4.1.2	Estructura de la industria textil nacional .....	50
4.1.3	Producción de la industria textil.....	51
4.1.3.1	Preparación y elaboración de hilazas; tejidos planos.....	51
4.1.3.2	Acabado de productos textiles .....	52
4.1.3.3	Fabricación de productos textiles .....	52
4.1.3.4	Fabricación de cuerdas, cordeles, bramantes y redes .....	53
4.1.3.5	Fabricación de tejidos y artículos de punto y ganchillo.....	54
4.1.3.6	Fabricación de otros productos textiles n.c.p.....	54
4.1.3.7	Fabricación de prendas de vestir, excepto prendas de piel .....	55
4.1.4	Con la mira puesta en el exterior.....	56
4.1.5	Subsectores textiles .....	58
4.1.6	Actividad económica de la industria textil .....	59
4.2	SITUACIÓN DE LA INDUSTRIA ALIMENTICIA .....	60
4.2.1	Presentación.....	60

4.2.2	Los procesos de fabricación .....	61
4.2.2.1	Procesos de manipulación.....	61
4.2.2.2	Procesos de almacenamiento .....	61
4.2.2.3	Procesos de extracción.....	62
4.2.2.4	Procesos de elaboración.....	62
	<input type="checkbox"/> <i>Cocción</i> .....	62
	<input type="checkbox"/> <i>Destilación</i> .....	62
	<input type="checkbox"/> <i>Secado</i> .....	62
	<input type="checkbox"/> <i>Fermentación</i> .....	63
4.2.2.5	Procesos de conservación .....	63
	<input type="checkbox"/> <i>Pasteurización</i> .....	63
	<input type="checkbox"/> <i>Esterilización antibiótica</i> .....	63
	<input type="checkbox"/> <i>Esterilización por radiación</i> .....	63
	<input type="checkbox"/> <i>Acción química</i> .....	63
4.2.2.6	Procesos de envasado.....	64
4.2.3	Producción de la industria alimenticia .....	64
4.2.3.1	Producción de carne y de productos cárnicos .....	64
4.2.3.2	Elaboración de frutas y vegetales .....	65
4.2.3.3	Elaboración de aceites y grasas de origen vegetal y animal .....	65
4.2.3.4	Elaboración de productos lácteos .....	66
4.2.3.5	Elaboración de productos de molinería y almidones .....	66
4.2.3.6	Elaboración de piensos preparados.....	67
4.2.3.7	Elaboración de productos de panadería .....	67
4.2.3.8	Elaboración de macarrones y fideos y productos de pastas cocidas o no .....	67
4.2.3.9	Elaboración de cacao y chocolate y de productos de confitería .....	68

4.2.3.10	Elaboración de otros productos alimenticios n.c.p.....	68
4.2.3.11	Producción de alcohol; elaboración de bebidas alcohólicas .....	69
4.2.3.12	Elaboración de vinos .....	69
4.2.3.13	Elaboración de bebidas malteadas y de malta.....	69
4.2.3.14	Elaboración de bebidas no alcohólicas; producción de aguas minerales .....	70
4.2.4	Sectores de la industria.....	70
4.2.5	Comercio internacional .....	72
4.2.6	Actividad económica de la industria alimenticia.....	73
4.3	<b>SITUACIÓN DE LA INDUSTRIA CUERO Y CALZADO .....</b>	<b>74</b>
4.3.1	Presentación.....	74
4.3.2	Sector cuero y calzado.....	75
4.3.3	Producción de la industria .....	75
4.3.3.1	Procesamiento de cuero .....	75
4.3.3.2	Fabricación de artículos de cuero y de piel.....	75
4.3.3.3	Fabricación de calzado.....	76
4.3.3.4	Adobo y teñido de pieles, fabricación de prendas de piel.....	76
4.3.4	Actividad económica de la industria cuero y calzado .....	77
4.4	<b>SITUACIÓN DE LA INDUSTRIA MADERERA .....</b>	<b>78</b>
4.4.1	Presentación.....	78
4.4.2	Producción de la industria maderera .....	80
4.4.2.1	Aserrado de madera .....	80
4.4.2.2	Fabricación de madera artificial.....	81
4.4.2.3	Fabricación de partes y piezas de carpintería .....	81
4.4.2.4	Fabricación de envases de madera .....	82
4.4.2.5	Fabricación de otros productos de madera, corcho y materiales trenzables .....	82

4.4.2.6	Fabricación de muebles .....	83
4.4.3	Composición y descripción de la industria.....	83
4.4.4	Consumo de materia prima.....	85
4.4.5	Producción industrial.....	85
4.4.6	Comercio internacional.....	85
4.4.7	Actividad económica de la industria maderera.....	86
4.5	SITUACIÓN DE LA INDUSTRIA FARMACÉUTICA .....	87
4.5.1	Presentación .....	87
4.5.2	Producción de la industria farmacéutica .....	90
4.5.3	Estructura de la industria .....	91
4.5.3.1	Por origen del capital .....	92
4.5.3.2	Por laboratorios .....	93
4.5.3.3	Producción por categorías terapéuticas.....	93
4.5.3.4	Por destino de los productos: exportaciones .....	94
4.5.3.5	Por origen y procedencia: importaciones.....	94
4.5.4	Capacidad y producción .....	95
4.5.5	Actividad económica de la industria farmacéutica.....	96
4.6	SITUACIÓN DE LA INDUSTRIA METALMECÁNICA.....	97
4.6.1	Presentación .....	97
4.6.2	Producción de la industria metalmecánica .....	98
4.6.2.1	Industrias básicas de hierro y de acero .....	98
4.6.2.2	Fundición de hierro y acero .....	99
4.6.2.3	Fundición de metales no ferrosos .....	100
4.6.2.4	Fabricación de productos metálicos para uso estructural .....	100
4.6.2.5	Fabricación de tanques, depósitos y recipientes de metal .....	100

4.6.2.6	Fabricación de generadores de vapor.....	101
4.6.2.7	Trabajos de metales; tratamiento y revestimiento de metales .....	101
4.6.2.8	Fabricación de artículos de ferretería de uso general .....	102
4.6.2.9	Fabricación de otros productos elaborados de metal n.c.p. ....	103
4.6.2.10	Fabricación de motores y turbinas, excepto motores para aeronaves, vehículos automotores y motocicletas .....	104
4.6.2.11	Fabricación de bombas, compresores y válvulas .....	104
4.6.2.12	Fabricación de cojinetes, engranajes y piezas de transmisión .....	105
4.6.2.13	Fabricación de equipos de elevación y manipulación.....	105
4.6.2.14	Fabricación de otros tipos de maquinaria de uso general .....	106
4.6.2.15	Fabricación de máquinas herramientas .....	108
4.6.2.16	Fabricación de carrocerías para vehículos automotores; fabricación de remolques y semirremolques .....	109
4.6.2.17	Fabricación de partes, piezas y accesorios para vehículos automotores ....	110
4.6.3	Descripción Del Sector .....	110
4.6.4	Caracterización Nacional .....	111
4.6.5	Crecimiento de las exportaciones del sector .....	112
4.6.6	Destino de las exportaciones .....	114
4.6.7	Tendencias de crecimiento costo del acero y la energía / petróleo .....	114
4.6.8	Actividad económica de la industria metalmecánica .....	117
METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN .....		119
5.1	INTRODUCCIÓN.....	119
5.2	DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN .....	121
5.2.1	Medir .....	121
5.2.2	Procedimientos para construir un instrumento de medición .....	122
5.2.3	Recolección de datos .....	124

5.3	DISEÑO DE LA ENCUESTA .....	124
5.3.1	Encuesta.....	124
5.3.1.1	De qué está formado una encuesta.....	125
5.3.1.2	Tamaño una encuesta .....	125
5.3.1.3	Administración o aplicación de una encuesta.....	126
5.3.1.4	Proceso para elaborar una encuesta .....	127
5.3.2	Preguntas en la encuesta .....	127
5.3.2.1	Características de las preguntas .....	128
5.3.2.2	Las primeras preguntas de una encuesta.....	128
5.3.3	Preguntas cerradas o abiertas.....	129
5.3.4	Codificación de las preguntas.....	131
5.3.4.1	Escalamiento tipo Likert.....	132
5.3.4.1.1	Dirección de las afirmaciones .....	133
5.3.4.1.2	Forma de obtener las puntuaciones .....	134
5.3.4.1.3	Otras consideraciones sobre la escala Likert.....	134
5.3.4.1.4	Construcción de una escala Likert .....	135
5.3.4.1.5	Maneras de aplicar la escala Likert .....	135
5.3.5	Codificación de las respuestas.....	135
5.4	ENCUESTA.....	137
	ANÁLISIS ESTADÍSTICOS.....	143
6.1	PICHINCHA.....	143
6.1.1	Sector textil.....	143
6.1.2	Sector alimenticio .....	167
6.1.3	Sector Cuero y Calzado .....	191
6.1.4	Sector Maderero .....	215

6.1.5	Sector Farmacéutico .....	238
6.1.6	Sector Metalmecánica.....	261
6.2	CHIMBORAZO.....	285
6.2.1	Sector Alimenticio.....	285
6.3	TUNGURAHUA .....	309
6.3.1	Sector textil.....	309
6.3.2	Sector alimenticio.....	332
6.3.3	Sector Cuero Y Calzado .....	355
6.3.4	Sector maderero.....	377
6.3.5	Sector Metalmecánica.....	399
6.4	COTOPAXI .....	421
6.4.1	Sector alimenticio.....	421
6.4.2	Sector metalmecánica.....	444
6.5	IMBABURA .....	466
6.5.1	Sector textil.....	466
6.5.2	Sector alimenticio.....	488
6.5.3	Sector cuero y calzado.....	510
	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....	532
7.1	CONCLUSIONES .....	532
7.2	RECOMENDACIONES.....	536
	PICHINCHA .....	542
	Respuestas a preguntas abiertas. ....	542
	CHIMBORAZO .....	546
	Respuestas a preguntas abiertas .....	546
	TUNGURAHUA.....	549



Respuestas a preguntas abiertas. ....	549
COTOPAXI.....	553
Respuestas a preguntas abiertas. ....	553
IMBABURA .....	556
Respuestas a preguntas abiertas. ....	556

## BIBLIOGRAFÍA

## ANEXOS

## ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA. 3.8.1. MODELO PIRAMIDAL DE AUTOMATIZACIÓN .....	31
FIGURA. 4.1.6.1. INDUSTRIA TEXTIL INGRESOS ANUALES .....	60
FIGURA. 4.2.4.1. GENERACIÓN DE RIQUEZAS.....	72
FIGURA. 4.2.6.1. INDUSTRIA ALIMENTICIA INGRESOS ANUALES.....	74
FIGURA. 4.3.4.1. INDUSTRIA DE CUERO Y CALZADO INGRESOS ANUALES.....	78
FIGURA. 4.4.7.1. INDUSTRIA MADERERA INGRESOS ANUALES.....	87
FIGURA. 4.5.5.1. INDUSTRIA FARMACÉUTICA INGRESOS ANUALES .....	97
FIGURA. 4.6.5.1. CRECIMIENTO DE LAS EXPORTACIONES .....	113
FIGURA. 4.6.5.2. CRECIMIENTOS DE LAS IMPORTACIONES .....	113
FIGURA. 4.6.7.1. PRECIO DEL HIERRO .....	115
FIGURA. 4.6.7.2. ÍNDICE DE PRECIOS DE METALES .....	116
FIGURA. 4.6.7.3. ÍNDICE DE PRECIOS DE ENERGÍA .....	116
FIGURA. 4.6.7.4. PRECIO PROMEDIO DEL PETRÓLEO .....	117
FIGURA. 4.6.8.1. INDUSTRIA METALMECÁNICA INGRESOS ANUALES.....	118
FIGURA. 5.3.3.1. PREGUNTA CERRADA SI/NO.....	130
FIGURA. 5.3.3.2. PREGUNTA CERRADA VARIAS OPCIONES .....	131
FIGURA. 5.3.3.3. PREGUNTA ABIERTA .....	131
FIGURA. 6.1.1.1. INNOVACIÓN DE PRODUCTOS .....	145
FIGURA. 6.1.1.2. INNOVACIÓN DE PROCESOS .....	146
FIGURA. 6.1.1.3. INNOVACIÓN DE MARKETING .....	148
FIGURA. 6.1.1.4. EFECTOS DE LA INNOVACIÓN .....	150
FIGURA. 6.1.1.5. SISTEMAS AUTOMATIZADOS .....	150
FIGURA. 6.1.1.6. SISTEMAS TECNOLÓGICOS QUE POSEE LA PLANTA .....	152
FIGURA. 6.1.1.7. SISTEMAS TECNOLÓGICOS QUE REQUIERE LA PLANTA .....	153
FIGURA. 6.1.1.8. FACTORES QUE MOTIVAN INNOVAR .....	155
FIGURA. 6.1.1.9. ACTIVIDADES INNOVATIVAS.....	155
FIGURA. 6.1.1.10. ACTIVIDADES INNOVATIVAS REALIZADAS .....	156
FIGURA. 6.1.1.11. GASTOS EN ACTIVIDADES INNOVATIVAS.....	157

FIGURA. 6.1.1.12. MECANISMOS DE FINANCIAMIENTO .....	157
FIGURA. 6.1.1.13. FUENTES DE INFORMACIÓN.....	158
FIGURA. 6.1.1.14. FUENTES DE INFORMACIÓN MÁS IMPORTANTES .....	159
FIGURA. 6.1.1.15. OBSTÁCULOS A LA INNOVACIÓN.....	161
FIGURA. 6.1.1.16. DERECHOS DE PROPIEDAD INTELECTUAL .....	162
FIGURA. 6.1.1.17. INNOVACIONES FUTURAS .....	163
FIGURA. 6.1.1.18. INNOVACIONES FUTURAS MÁS IMPORTANTES .....	163
FIGURA. 6.1.1.19. GASTOS EN I+D .....	164
FIGURA. 6.1.1.20. FUENTES DE FINANCIAMIENTO PARA GASTOS EN I+D .....	165
FIGURA. 6.1.1.21. PERSONAL EN I+D Y NIVEL DE TITULACIÓN.....	165
FIGURA. 6.1.1.22. PERSONAL EN I+D POR ÁREA DE CONOCIMIENTO.....	166
FIGURA. 6.1.2.1. INNOVACIÓN DE PRODUCTOS .....	168
FIGURA. 6.1.2.2. INNOVACIÓN DE PROCESOS .....	170
FIGURA. 6.1.2.3. INNOVACIÓN DE MARKETING .....	171
FIGURA. 6.1.2.4. EFECTOS DE LA INNOVACIÓN .....	173
FIGURA. 6.1.2.5. SISTEMAS AUTOMATIZADOS .....	174
FIGURA. 6.1.2.6. SISTEMAS TECNOLÓGICOS QUE POSEE LA PLANTA .....	175
FIGURA. 6.1.2.7. SISTEMAS TECNOLÓGICOS QUE REQUIERE LA PLANTA .....	177
FIGURA. 6.1.2.8. FACTORES QUE MOTIVAN INNOVAR .....	178
FIGURA. 6.1.2.9. ACTIVIDADES INNOVATIVAS.....	179
FIGURA. 6.1.2.10. ACTIVIDADES INNOVATIVAS REALIZADAS .....	180
FIGURA. 6.1.2.11. GASTOS EN ACTIVIDADES INNOVATIVAS.....	181
FIGURA. 6.1.2.12. MECANISMOS DE FINANCIAMIENTO .....	181
FIGURA. 6.1.2.13. FUENTES DE INFORMACIÓN.....	182
FIGURA. 6.1.2.14. FUENTES DE INFORMACIÓN MÁS IMPORTANTES .....	183
FIGURA. 6.1.2.15. OBSTÁCULOS A LA INNOVACIÓN.....	185
FIGURA. 6.1.2.16. DERECHOS DE PROPIEDAD INTELECTUAL .....	186
FIGURA. 6.1.2.17. INNOVACIONES FUTURAS .....	187
FIGURA. 6.1.2.18. INNOVACIONES FUTURAS MÁS IMPORTANTES .....	187
FIGURA. 6.1.2.19. GASTOS EN I+D .....	188
FIGURA. 6.1.2.20. FUENTES DE FINANCIAMIENTO PARA GASTOS EN I+D .....	189

FIGURA. 6.1.2.21. PERSONAL EN I+D Y NIVEL DE TITULACIÓN .....	189
FIGURA. 6.1.2.22. PERSONAL EN I+D POR ÁREA DE CONOCIMIENTO.....	190
FIGURA. 6.1.3.1. INNOVACIÓN DE PRODUCTOS .....	192
FIGURA. 6.1.3.2. INNOVACIÓN DE PROCESOS .....	194
FIGURA. 6.1.3.3. INNOVACIÓN DE MARKETING .....	195
FIGURA. 6.1.3.4. EFECTOS DE LA INNOVACIÓN .....	197
FIGURA. 6.1.3.5. SISTEMAS AUTOMATIZADOS .....	198
FIGURA. 6.1.3.6. SISTEMAS TECNOLÓGICOS QUE POSEE LA PLANTA .....	199
FIGURA. 6.1.3.7. SISTEMAS TECNOLÓGICOS QUE REQUIERE LA PLANTA .....	201
FIGURA. 6.1.3.8. FACTORES QUE MOTIVAN INNOVAR .....	202
FIGURA. 6.1.3.9. ACTIVIDADES INNOVATIVAS.....	203
FIGURA. 6.1.3.10. ACTIVIDADES INNOVATIVAS REALIZADAS .....	204
FIGURA. 6.1.3.11. GASTOS EN ACTIVIDADES INNOVATIVAS.....	205
FIGURA. 6.1.3.12. MECANISMOS DE FINANCIAMIENTO .....	205
FIGURA. 6.1.3.13. FUENTES DE INFORMACIÓN.....	206
FIGURA. 6.1.3.14. FUENTES DE INFORMACIÓN MÁS IMPORTANTES .....	207
FIGURA. 6.1.3.15. OBSTÁCULOS A LA INNOVACIÓN.....	209
FIGURA. 6.1.3.16. DERECHOS DE PROPIEDAD INTELECTUAL .....	210
FIGURA. 6.1.3.17. INNOVACIONES FUTURAS .....	210
FIGURA. 6.1.3.18. INNOVACIONES FUTURAS MÁS IMPORTANTES .....	211
FIGURA. 6.1.3.19. GASTOS EN I+D .....	212
FIGURA. 6.1.3.20. FUENTES DE FINANCIAMIENTO PARA GASTOS EN I+D .....	212
FIGURA. 6.1.3.21. PERSONAL EN I+D Y NIVEL DE TITULACIÓN.....	213
FIGURA. 6.1.3.22. PERSONAL EN I+D POR ÁREA DE CONOCIMIENTO.....	214
FIGURA. 6.1.4.1. INNOVACIÓN DE PRODUCTOS .....	216
FIGURA. 6.1.4.2. INNOVACIÓN DE PROCESOS .....	218
FIGURA. 6.1.4.3. INNOVACIÓN DE MARKETING .....	219
FIGURA. 6.1.4.4. EFECTOS DE LA INNOVACIÓN .....	221
FIGURA. 6.1.4.5. SISTEMAS AUTOMATIZADOS .....	222
FIGURA. 6.1.4.6. SISTEMAS TECNOLÓGICOS QUE POSEE LA PLANTA .....	223
FIGURA. 6.1.4.7. SISTEMAS TECNOLÓGICOS QUE REQUIERE LA PLANTA .....	225

FIGURA. 6.1.4.8. FACTORES QUE MOTIVAN INNOVAR .....	226
FIGURA. 6.1.4.9. ACTIVIDADES INNOVATIVAS.....	227
FIGURA. 6.1.4.10. ACTIVIDADES INNOVATIVAS REALIZADAS .....	228
FIGURA. 6.1.4.11. GASTOS EN ACTIVIDADES INNOVATIVAS.....	228
FIGURA. 6.1.4.12. MECANISMOS DE FINANCIAMIENTO .....	229
FIGURA. 6.1.4.13. FUENTES DE INFORMACIÓN.....	230
FIGURA. 6.1.4.14. FUENTES DE INFORMACIÓN MÁS IMPORTANTES .....	230
FIGURA. 6.1.4.15. OBSTÁCULOS A LA INNOVACIÓN.....	232
FIGURA. 6.1.4.16. DERECHOS DE PROPIEDAD INTELECTUAL .....	233
FIGURA. 6.1.4.17. INNOVACIONES FUTURAS .....	234
FIGURA. 6.1.4.18. INNOVACIONES FUTURAS MÁS IMPORTANTES .....	235
FIGURA. 6.1.4.19. GASTOS EN I+D .....	235
FIGURA. 6.1.4.20. FUENTES DE FINANCIAMIENTO PARA GASTOS EN I+D .....	236
FIGURA. 6.1.4.21. PERSONAL EN I+D Y NIVEL DE TITULACIÓN.....	236
FIGURA. 6.1.4.22. PERSONAL EN I+D POR ÁREA DE CONOCIMIENTO.....	237
FIGURA. 6.1.5.1. INNOVACIÓN DE PRODUCTOS .....	239
FIGURA. 6.1.5.2. INNOVACIÓN DE PROCESOS .....	241
FIGURA. 6.1.5.3. INNOVACIÓN DE MARKETING .....	242
FIGURA. 6.1.5.4. EFECTOS DE LA INNOVACIÓN .....	244
FIGURA. 6.1.5.5. SISTEMAS AUTOMATIZADOS .....	245
FIGURA. 6.1.5.6. SISTEMAS TECNOLÓGICOS QUE POSEE LA PLANTA .....	246
FIGURA. 6.1.5.7. SISTEMAS TECNOLÓGICOS QUE REQUIERE LA PLANTA .....	248
FIGURA. 6.1.5.8. FACTORES QUE MOTIVAN INNOVAR .....	249
FIGURA. 6.1.5.9. ACTIVIDADES INNOVATIVAS.....	250
FIGURA. 6.1.5.10. ACTIVIDADES INNOVATIVAS REALIZADAS .....	251
FIGURA. 6.1.5.11. GASTOS EN ACTIVIDADES INNOVATIVAS.....	251
FIGURA. 6.1.5.12. MECANISMOS DE FINANCIAMIENTO .....	252
FIGURA. 6.1.5.13. FUENTES DE INFORMACIÓN.....	253
FIGURA. 6.1.5.14. FUENTES DE INFORMACIÓN MÁS IMPORTANTES .....	253
FIGURA. 6.1.5.15. OBSTÁCULOS A LA INNOVACIÓN.....	255
FIGURA. 6.1.5.16. DERECHOS DE PROPIEDAD INTELECTUAL .....	256

FIGURA. 6.1.5.17. INNOVACIONES FUTURAS .....	257
FIGURA. 6.1.5.18. INNOVACIONES FUTURAS MÁS IMPORTANTES .....	257
FIGURA. 6.1.5.19. GASTOS EN I+D .....	258
FIGURA. 6.1.5.20. FUENTES DE FINANCIAMIENTO PARA GASTOS EN I+D .....	259
FIGURA. 6.1.5.21. PERSONAL EN I+D Y NIVEL DE TITULACIÓN .....	259
FIGURA. 6.1.5.22. PERSONAL EN I+D POR ÁREA DE CONOCIMIENTO.....	260
FIGURA. 6.1.6.1. INNOVACIÓN DE PRODUCTOS .....	262
FIGURA. 6.1.6.2. INNOVACIÓN DE PROCESOS .....	264
FIGURA. 6.1.6.3. INNOVACIÓN DE MARKETING .....	265
FIGURA. 6.1.6.4. EFECTOS DE LA INNOVACIÓN .....	267
FIGURA. 6.1.6.5. SISTEMAS AUTOMATIZADOS .....	268
FIGURA. 6.1.6.6. SISTEMAS TECNOLÓGICOS QUE POSEE LA PLANTA .....	269
FIGURA. 6.1.6.7. SISTEMAS TECNOLÓGICOS QUE REQUIERE LA PLANTA .....	271
FIGURA. 6.1.6.8. FACTORES QUE MOTIVAN INNOVAR .....	272
FIGURA. 6.1.6.9. ACTIVIDADES INNOVATIVAS.....	273
FIGURA. 6.1.6.10. ACTIVIDADES INNOVATIVAS REALIZADAS .....	274
FIGURA. 6.1.6.11. GASTOS EN ACTIVIDADES INNOVATIVAS.....	275
FIGURA. 6.1.6.12. MECANISMOS DE FINANCIAMIENTO .....	275
FIGURA. 6.1.6.13. FUENTES DE INFORMACIÓN.....	276
FIGURA. 6.1.6.14. FUENTES DE INFORMACIÓN MÁS IMPORTANTES .....	277
FIGURA. 6.1.6.15. OBSTÁCULOS A LA INNOVACIÓN.....	279
FIGURA. 6.1.6.16. DERECHOS DE PROPIEDAD INTELECTUAL .....	280
FIGURA. 6.1.6.17. INNOVACIONES FUTURAS .....	281
FIGURA. 6.1.6.18. INNOVACIONES FUTURAS MÁS IMPORTANTES .....	281
FIGURA. 6.1.6.19. GASTOS EN I+D .....	282
FIGURA. 6.1.6.20. FUENTES DE FINANCIAMIENTO PARA GASTOS EN I+D .....	283
FIGURA. 6.1.6.21. PERSONAL EN I+D Y NIVEL DE TITULACIÓN .....	283
FIGURA. 6.1.6.22. PERSONAL EN I+D POR ÁREA DE CONOCIMIENTO.....	284
FIGURA. 6.2.1.1. INNOVACIÓN DE PRODUCTOS .....	286
FIGURA. 6.2.1.2. INNOVACIÓN DE PROCESOS .....	288
FIGURA. 6.2.1.3. INNOVACIÓN DE MARKETING .....	289

FIGURA. 6.2.1.4. EFECTOS DE LA INNOVACIÓN .....	291
FIGURA. 6.2.1.5. SISTEMAS AUTOMATIZADOS .....	292
FIGURA. 6.2.1.6. SISTEMAS TECNOLÓGICOS QUE POSEE LA PLANTA .....	293
FIGURA. 6.2.1.7. SISTEMAS TECNOLÓGICOS QUE REQUIERE LA PLANTA .....	295
FIGURA. 6.2.1.8. FACTORES QUE MOTIVAN INNOVAR .....	296
FIGURA. 6.2.1.9. ACTIVIDADES INNOVATIVAS .....	297
FIGURA. 6.2.1.10. ACTIVIDADES INNOVATIVAS REALIZADAS .....	298
FIGURA. 6.2.1.11. GASTOS EN ACTIVIDADES INNOVATIVAS.....	299
FIGURA. 6.2.1.12. MECANISMOS DE FINANCIAMIENTO .....	299
FIGURA. 6.2.1.13. FUENTES DE INFORMACIÓN.....	300
FIGURA. 6.2.1.14. FUENTES DE INFORMACIÓN MÁS IMPORTANTES .....	301
FIGURA. 6.2.1.15. OBSTÁCULOS A LA INNOVACIÓN.....	303
FIGURA. 6.2.1.16. DERECHOS DE PROPIEDAD INTELECTUAL .....	304
FIGURA. 6.2.1.17. INNOVACIONES FUTURAS .....	305
FIGURA. 6.2.1.18. INNOVACIONES FUTURAS MÁS IMPORTANTES .....	305
FIGURA. 6.2.1.19. GASTOS EN I+D .....	306
FIGURA. 6.2.1.20. FUENTES DE FINANCIAMIENTO PARA GASTOS EN I+D .....	307
FIGURA. 6.2.1.21. PERSONAL EN I+D Y NIVEL DE TITULACIÓN .....	307
FIGURA. 6.2.1.22. PERSONAL EN I+D POR ÁREA DE CONOCIMIENTO.....	308
FIGURA. 6.3.1.1. INNOVACIÓN DE PRODUCTOS .....	310
FIGURA. 6.3.1.2. INNOVACIÓN DE PROCESOS .....	312
FIGURA. 6.3.1.3. INNOVACIÓN DE MARKETING .....	314
FIGURA. 6.3.1.4. EFECTOS DE LA INNOVACIÓN .....	316
FIGURA. 6.3.1.5. SISTEMAS AUTOMATIZADOS .....	316
FIGURA. 6.3.1.6. SISTEMAS TECNOLÓGICOS QUE POSEE LA PLANTA .....	318
FIGURA. 6.3.1.7. SISTEMAS TECNOLÓGICOS QUE REQUIERE LA PLANTA .....	319
FIGURA. 6.3.1.8. FACTORES QUE MOTIVAN INNOVAR .....	321
FIGURA. 6.3.1.9. ACTIVIDADES INNOVATIVAS.....	321
FIGURA. 6.3.1.10. ACTIVIDADES INNOVATIVAS REALIZADAS .....	322
FIGURA. 6.3.1.11. GASTOS EN ACTIVIDADES INNOVATIVAS.....	323
FIGURA. 6.3.1.12. MECANISMOS DE FINANCIAMIENTO .....	324

FIGURA. 6.3.1.13. FUENTES DE INFORMACIÓN.....	325
FIGURA. 6.3.1.14. FUENTES DE INFORMACIÓN MÁS IMPORTANTES .....	325
FIGURA. 6.3.1.15. OBSTÁCULOS A LA INNOVACIÓN.....	327
FIGURA. 6.3.1.16. DERECHOS DE PROPIEDAD INTELECTUAL .....	328
FIGURA. 6.3.1.17. INNOVACIONES FUTURAS .....	329
FIGURA. 6.3.1.18. INNOVACIONES FUTURAS MÁS IMPORTANTES .....	329
FIGURA. 6.3.1.19. GASTOS EN I+D .....	330
FIGURA. 6.3.1.20. FUENTES DE FINANCIAMIENTO PARA GASTOS EN I+D .....	330
FIGURA. 6.3.1.21. PERSONAL EN I+D Y NIVEL DE TITULACIÓN .....	331
FIGURA. 6.3.1.22. PERSONAL EN I+D POR ÁREA DE CONOCIMIENTO.....	331
FIGURA. 6.3.2.1. INNOVACIÓN DE PRODUCTOS .....	333
FIGURA. 6.3.2.2. INNOVACIÓN DE PROCESOS .....	335
FIGURA. 6.3.2.3. INNOVACIÓN DE MARKETING .....	336
FIGURA. 6.3.2.4. EFECTOS DE LA INNOVACIÓN .....	338
FIGURA. 6.3.2.5. SISTEMAS AUTOMATIZADOS .....	339
FIGURA. 6.3.2.6. SISTEMAS TECNOLÓGICOS QUE POSEE LA PLANTA .....	341
FIGURA. 6.3.2.7. SISTEMAS TECNOLÓGICOS QUE REQUIERE LA PLANTA .....	342
FIGURA. 6.3.2.8. FACTORES QUE MOTIVAN INNOVAR .....	344
FIGURA. 6.3.2.9. ACTIVIDADES INNOVATIVAS.....	344
FIGURA. 6.3.2.10. ACTIVIDADES INNOVATIVAS REALIZADAS .....	345
FIGURA. 6.3.2.11. GASTOS EN ACTIVIDADES INNOVATIVAS.....	346
FIGURA. 6.3.2.12. MECANISMOS DE FINANCIAMIENTO .....	346
FIGURA. 6.3.2.13. FUENTES DE INFORMACIÓN.....	347
FIGURA. 6.3.2.14. FUENTES DE INFORMACIÓN MÁS IMPORTANTES .....	348
FIGURA. 6.3.2.15. OBSTÁCULOS A LA INNOVACIÓN.....	350
FIGURA. 6.3.2.16. DERECHOS DE PROPIEDAD INTELECTUAL .....	351
FIGURA. 6.3.2.17. INNOVACIONES FUTURAS .....	352
FIGURA. 6.3.2.18. INNOVACIONES FUTURAS MÁS IMPORTANTES .....	352
FIGURA. 6.3.2.19. GASTOS EN I+D .....	353
FIGURA. 6.3.2.20. FUENTES DE FINANCIAMIENTO PARA GASTOS EN I+D .....	354
FIGURA. 6.3.2.21. PERSONAL EN I+D Y NIVEL DE TITULACIÓN .....	354



FIGURA. 6.3.2.22. PERSONAL EN I+D POR ÁREA DE CONOCIMIENTO.....	354
FIGURA. 6.3.3.1. INNOVACIÓN DE PRODUCTOS .....	356
FIGURA. 6.3.3.2. INNOVACIÓN DE PROCESOS .....	358
FIGURA. 6.3.3.3. INNOVACIÓN DE MARKETING .....	359
FIGURA. 6.3.3.4. EFECTOS DE LA INNOVACIÓN .....	361
FIGURA. 6.3.3.5. SISTEMAS AUTOMATIZADOS .....	362
FIGURA. 6.3.3.6. SISTEMAS TECNOLÓGICOS QUE POSEE LA PLANTA .....	363
FIGURA. 6.3.3.7. SISTEMAS TECNOLÓGICOS QUE REQUIERE LA PLANTA .....	364
FIGURA. 6.3.3.8. FACTORES QUE MOTIVAN INNOVAR .....	366
FIGURA. 6.3.3.9. ACTIVIDADES INNOVATIVAS.....	367
FIGURA. 6.3.3.10. ACTIVIDADES INNOVATIVAS REALIZADAS .....	368
FIGURA. 6.3.3.11. GASTOS EN ACTIVIDADES INNOVATIVAS.....	368
FIGURA. 6.3.3.12. MECANISMOS DE FINANCIAMIENTO .....	369
FIGURA. 6.3.3.13. FUENTES DE INFORMACIÓN.....	370
FIGURA. 6.3.3.14. FUENTES DE INFORMACIÓN MÁS IMPORTANTES .....	370
FIGURA. 6.3.3.15. OBSTÁCULOS A LA INNOVACIÓN.....	372
FIGURA. 6.3.3.16. DERECHOS DE PROPIEDAD INTELECTUAL .....	373
FIGURA. 6.3.3.17. INNOVACIONES FUTURAS .....	374
FIGURA. 6.3.3.18. INNOVACIONES FUTURAS MÁS IMPORTANTES .....	374
FIGURA. 6.3.3.19. GASTOS EN I+D .....	375
FIGURA. 6.3.3.20. FUENTES DE FINANCIAMIENTO PARA GASTOS EN I+D.....	375
FIGURA. 6.3.3.21. PERSONAL EN I+D Y NIVEL DE TITULACIÓN.....	376
FIGURA. 6.3.3.22. PERSONAL EN I+D POR ÁREA DE CONOCIMIENTO.....	376
FIGURA. 6.3.4.1. INNOVACIÓN DE PRODUCTOS .....	378
FIGURA. 6.3.4.2. INNOVACIÓN DE PROCESOS .....	380
FIGURA. 6.3.4.3. INNOVACIÓN DE MARKETING .....	381
FIGURA. 6.3.4.4. EFECTOS DE LA INNOVACIÓN .....	383
FIGURA. 6.3.4.5. SISTEMAS AUTOMATIZADOS .....	384
FIGURA. 6.3.4.6. SISTEMAS TECNOLÓGICOS QUE POSEE LA PLANTA .....	385
FIGURA. 6.3.4.7. SISTEMAS TECNOLÓGICOS QUE REQUIERE LA PLANTA .....	386
FIGURA. 6.3.4.8. FACTORES QUE MOTIVAN INNOVAR .....	388

FIGURA. 6.3.4.9. ACTIVIDADES INNOVATIVAS .....	389
FIGURA. 6.3.4.10. ACTIVIDADES INNOVATIVAS REALIZADAS .....	389
FIGURA. 6.3.4.11. GASTOS EN ACTIVIDADES INNOVATIVAS .....	390
FIGURA. 6.3.4.12. MECANISMOS DE FINANCIAMIENTO .....	391
FIGURA. 6.3.4.13. FUENTES DE INFORMACIÓN .....	392
FIGURA. 6.3.4.14. FUENTES DE INFORMACIÓN MÁS IMPORTANTES .....	392
FIGURA. 6.3.4.15. OBSTÁCULOS A LA INNOVACIÓN .....	394
FIGURA. 6.3.4.16. DERECHOS DE PROPIEDAD INTELECTUAL .....	395
FIGURA. 6.3.4.17. INNOVACIONES FUTURAS .....	396
FIGURA. 6.3.4.18. INNOVACIONES FUTURAS MÁS IMPORTANTES .....	396
FIGURA. 6.3.4.19. GASTOS EN I+D .....	397
FIGURA. 6.3.4.20. FUENTES DE FINANCIAMIENTO PARA GASTOS EN I+D .....	397
FIGURA. 6.3.4.21. PERSONAL EN I+D Y NIVEL DE TITULACIÓN .....	398
FIGURA. 6.3.4.22. PERSONAL EN I+D POR ÁREA DE CONOCIMIENTO .....	398
FIGURA. 6.3.5.1. INNOVACIÓN DE PRODUCTOS .....	400
FIGURA. 6.3.5.2. INNOVACIÓN DE PROCESOS .....	402
FIGURA. 6.3.5.3. INNOVACIÓN DE MARKETING .....	403
FIGURA. 6.3.5.4. EFECTOS DE LA INNOVACIÓN .....	405
FIGURA. 6.3.5.5. SISTEMAS AUTOMATIZADOS .....	406
FIGURA. 6.3.5.6. SISTEMAS TECNOLÓGICOS QUE POSEE LA PLANTA .....	407
FIGURA. 6.3.5.7. SISTEMAS TECNOLÓGICOS QUE REQUIERE LA PLANTA .....	408
FIGURA. 6.3.5.8. FACTORES QUE MOTIVAN INNOVAR .....	410
FIGURA. 6.3.5.9. ACTIVIDADES INNOVATIVAS .....	411
FIGURA. 6.3.5.10. ACTIVIDADES INNOVATIVAS REALIZADAS .....	411
FIGURA. 6.3.5.11. GASTOS EN ACTIVIDADES INNOVATIVAS .....	412
FIGURA. 6.3.5.12. MECANISMOS DE FINANCIAMIENTO .....	413
FIGURA. 6.3.5.13. FUENTES DE INFORMACIÓN .....	413
FIGURA. 6.3.5.14. FUENTES DE INFORMACIÓN MÁS IMPORTANTES .....	414
FIGURA. 6.3.5.15. OBSTÁCULOS A LA INNOVACIÓN .....	416
FIGURA. 6.3.5.16. DERECHOS DE PROPIEDAD INTELECTUAL .....	417
FIGURA. 6.3.5.17. INNOVACIONES FUTURAS .....	418

FIGURA. 6.3.5.18. INNOVACIONES FUTURAS MÁS IMPORTANTES .....	418
FIGURA. 6.3.5.19. GASTOS EN I+D .....	419
FIGURA. 6.3.5.20. FUENTES DE FINANCIAMIENTO PARA GASTOS EN I+D .....	420
FIGURA. 6.3.5.21. PERSONAL EN I+D Y NIVEL DE TITULACIÓN .....	420
FIGURA. 6.3.5.22. PERSONAL EN I+D POR ÁREA DE CONOCIMIENTO.....	420
FIGURA. 6.4.1.1. INNOVACIÓN DE PRODUCTOS .....	422
FIGURA. 6.4.1.2. INNOVACIÓN DE PROCESOS .....	424
FIGURA. 6.4.1.3. INNOVACIÓN DE MARKETING .....	426
FIGURA. 6.4.1.4. EFECTOS DE LA INNOVACIÓN .....	428
FIGURA. 6.4.1.5. SISTEMAS AUTOMATIZADOS .....	428
FIGURA. 6.4.1.6. SISTEMAS TECNOLÓGICOS QUE POSEE LA PLANTA .....	430
FIGURA. 6.4.1.7. SISTEMAS TECNOLÓGICOS QUE REQUIERE LA PLANTA .....	431
FIGURA. 6.4.1.8. FACTORES QUE MOTIVAN INNOVAR .....	433
FIGURA. 6.4.1.9. ACTIVIDADES INNOVATIVAS .....	434
FIGURA. 6.4.1.10. ACTIVIDADES INNOVATIVAS REALIZADAS .....	434
FIGURA. 6.4.1.11. GASTOS EN ACTIVIDADES INNOVATIVAS.....	435
FIGURA. 6.4.1.12. MECANISMOS DE FINANCIAMIENTO .....	436
FIGURA. 6.4.1.13. FUENTES DE INFORMACIÓN.....	436
FIGURA. 6.4.1.14. FUENTES DE INFORMACIÓN MÁS IMPORTANTES .....	437
FIGURA. 6.4.1.15. OBSTÁCULOS A LA INNOVACIÓN.....	439
FIGURA. 6.4.1.16. DERECHOS DE PROPIEDAD INTELECTUAL .....	440
FIGURA. 6.4.1.17. INNOVACIONES FUTURAS .....	441
FIGURA. 6.4.1.18. INNOVACIONES FUTURAS MÁS IMPORTANTES .....	441
FIGURA. 6.4.1.19. GASTOS EN I+D .....	442
FIGURA. 6.4.1.20. FUENTES DE FINANCIAMIENTO PARA GASTOS EN I+D .....	443
FIGURA. 6.4.1.21. PERSONAL EN I+D Y NIVEL DE TITULACIÓN .....	443
FIGURA. 6.4.1.22. PERSONAL EN I+D POR ÁREA DE CONOCIMIENTO.....	443
FIGURA. 6.4.2.1. INNOVACIÓN DE PRODUCTOS .....	445
FIGURA. 6.4.2.2. INNOVACIÓN DE PROCESOS .....	447
FIGURA. 6.4.2.3. INNOVACIÓN DE MARKETING .....	448
FIGURA. 6.4.2.4. EFECTOS DE LA INNOVACIÓN .....	450

FIGURA. 6.4.2.5. SISTEMAS AUTOMATIZADOS .....	451
FIGURA. 6.4.2.6. SISTEMAS TECNOLÓGICOS QUE POSEE LA PLANTA .....	452
FIGURA. 6.4.2.7. SISTEMAS TECNOLÓGICOS QUE REQUIERE LA PLANTA .....	453
FIGURA. 6.4.2.8. FACTORES QUE MOTIVAN INNOVAR .....	455
FIGURA. 6.4.2.9. ACTIVIDADES INNOVATIVAS .....	456
FIGURA. 6.4.2.10. ACTIVIDADES INNOVATIVAS REALIZADAS .....	456
FIGURA. 6.4.2.11. GASTOS EN ACTIVIDADES INNOVATIVAS.....	457
FIGURA. 6.4.2.12. MECANISMOS DE FINANCIAMIENTO .....	458
FIGURA. 6.4.2.13. FUENTES DE INFORMACIÓN.....	458
FIGURA. 6.4.2.14. FUENTES DE INFORMACIÓN MÁS IMPORTANTES .....	459
FIGURA. 6.4.2.15. OBSTÁCULOS A LA INNOVACIÓN.....	461
FIGURA. 6.4.2.16. DERECHOS DE PROPIEDAD INTELECTUAL .....	462
FIGURA. 6.4.2.17. INNOVACIONES FUTURAS .....	463
FIGURA. 6.4.2.18. INNOVACIONES FUTURAS MÁS IMPORTANTES .....	463
FIGURA. 6.4.2.19. GASTOS EN I+D .....	464
FIGURA. 6.4.2.20. FUENTES DE FINANCIAMIENTO PARA GASTOS EN I+D .....	465
FIGURA. 6.4.2.21. PERSONAL EN I+D Y NIVEL DE TITULACIÓN .....	465
FIGURA. 6.4.2.22. PERSONAL EN I+D POR ÁREA DE CONOCIMIENTO.....	465
FIGURA. 6.5.1.1. INNOVACIÓN DE PRODUCTOS .....	467
FIGURA. 6.5.1.2. INNOVACIÓN DE PROCESOS .....	469
FIGURA. 6.5.1.3. INNOVACIÓN DE MARKETING .....	470
FIGURA. 6.5.1.4. EFECTOS DE LA INNOVACIÓN .....	472
FIGURA. 6.5.1.5. SISTEMAS AUTOMATIZADOS .....	473
FIGURA. 6.5.1.6. SISTEMAS TECNOLÓGICOS QUE POSEE LA PLANTA .....	474
FIGURA. 6.5.1.7. SISTEMAS TECNOLÓGICOS QUE REQUIERE LA PLANTA .....	476
FIGURA. 6.5.1.8. FACTORES QUE MOTIVAN INNOVAR .....	477
FIGURA. 6.5.1.9. ACTIVIDADES INNOVATIVAS .....	478
FIGURA. 6.5.1.10. ACTIVIDADES INNOVATIVAS REALIZADAS .....	479
FIGURA. 6.5.1.11. GASTOS EN ACTIVIDADES INNOVATIVAS.....	479
FIGURA. 6.5.1.12. MECANISMOS DE FINANCIAMIENTO .....	480
FIGURA. 6.5.1.13. FUENTES DE INFORMACIÓN.....	481

FIGURA. 6.5.1.14. FUENTES DE INFORMACIÓN MÁS IMPORTANTES .....	481
FIGURA. 6.5.1.15. OBSTÁCULOS A LA INNOVACIÓN.....	483
FIGURA. 6.5.1.16. DERECHOS DE PROPIEDAD INTELECTUAL .....	484
FIGURA. 6.5.1.17. INNOVACIONES FUTURAS .....	485
FIGURA. 6.5.1.18. INNOVACIONES FUTURAS MÁS IMPORTANTES .....	485
FIGURA. 6.5.1.19. GASTOS EN I+D .....	486
FIGURA. 6.5.1.20. FUENTES DE FINANCIAMIENTO PARA GASTOS EN I+D .....	486
FIGURA. 6.5.1.21. PERSONAL EN I+D Y NIVEL DE TITULACIÓN .....	487
FIGURA. 6.5.1.22. PERSONAL EN I+D POR ÁREA DE CONOCIMIENTO.....	487
FIGURA. 6.5.2.1. INNOVACIÓN DE PRODUCTOS .....	489
FIGURA. 6.5.2.2. INNOVACIÓN DE PROCESOS .....	491
FIGURA. 6.5.2.3. INNOVACIÓN DE MARKETING .....	492
FIGURA. 6.5.2.4. EFECTOS DE LA INNOVACIÓN .....	494
FIGURA. 6.5.2.5. SISTEMAS AUTOMATIZADOS .....	495
FIGURA. 6.5.2.6. SISTEMAS TECNOLÓGICOS QUE POSEE LA PLANTA .....	496
FIGURA. 6.5.2.7. SISTEMAS TECNOLÓGICOS QUE REQUIERE LA PLANTA .....	498
FIGURA. 6.5.2.8. FACTORES QUE MOTIVAN INNOVAR .....	499
FIGURA. 6.5.2.9. ACTIVIDADES INNOVATIVAS.....	500
FIGURA. 6.5.2.10. ACTIVIDADES INNOVATIVAS REALIZADAS .....	501
FIGURA. 6.5.2.11. GASTOS EN ACTIVIDADES INNOVATIVAS.....	501
FIGURA. 6.5.2.12. MECANISMOS DE FINANCIAMIENTO .....	502
FIGURA. 6.5.2.13. FUENTES DE INFORMACIÓN.....	503
FIGURA. 6.5.2.14. FUENTES DE INFORMACIÓN MÁS IMPORTANTES .....	503
FIGURA. 6.5.2.15. OBSTÁCULOS A LA INNOVACIÓN.....	505
FIGURA. 6.5.2.16. DERECHOS DE PROPIEDAD INTELECTUAL .....	506
FIGURA. 6.5.2.17. INNOVACIONES FUTURAS .....	507
FIGURA. 6.5.2.18. INNOVACIONES FUTURAS MÁS IMPORTANTES .....	507
FIGURA. 6.5.2.19. GASTOS EN I+D .....	508
FIGURA. 6.5.2.20. FUENTES DE FINANCIAMIENTO PARA GASTOS EN I+D .....	508
FIGURA. 6.5.2.21. PERSONAL EN I+D Y NIVEL DE TITULACIÓN .....	509
FIGURA. 6.5.2.22. PERSONAL EN I+D POR ÁREA DE CONOCIMIENTO.....	509

FIGURA. 6.5.3.1. INNOVACIÓN DE PRODUCTOS .....	511
FIGURA. 6.5.3.2. INNOVACIÓN DE PROCESOS .....	513
FIGURA. 6.5.3.3. INNOVACIÓN DE MARKETING .....	514
FIGURA. 6.5.3.4. EFECTOS DE LA INNOVACIÓN .....	516
FIGURA. 6.5.3.5. SISTEMAS AUTOMATIZADOS .....	517
FIGURA. 6.5.3.6. SISTEMAS TECNOLÓGICOS QUE POSEE LA PLANTA .....	518
FIGURA. 6.5.3.7. SISTEMAS TECNOLÓGICOS QUE REQUIERE LA PLANTA .....	520
FIGURA. 6.5.3.8. FACTORES QUE MOTIVAN INNOVAR .....	521
FIGURA. 6.5.3.9. ACTIVIDADES INNOVATIVAS .....	522
FIGURA. 6.5.3.10. ACTIVIDADES INNOVATIVAS REALIZADAS .....	523
FIGURA. 6.5.3.11. GASTOS EN ACTIVIDADES INNOVATIVAS .....	523
FIGURA. 6.5.3.12. MECANISMOS DE FINANCIAMIENTO .....	524
FIGURA. 6.5.3.13. FUENTES DE INFORMACIÓN .....	525
FIGURA. 6.5.3.14. FUENTES DE INFORMACIÓN MÁS IMPORTANTES .....	525
FIGURA. 6.5.3.15. OBSTÁCULOS A LA INNOVACIÓN .....	527
FIGURA. 6.5.3.16. DERECHOS DE PROPIEDAD INTELECTUAL .....	528
FIGURA. 6.5.3.17. INNOVACIONES FUTURAS .....	529
FIGURA. 6.5.3.18. INNOVACIONES FUTURAS MÁS IMPORTANTES .....	529
FIGURA. 6.5.3.19. GASTOS EN I+D .....	530
FIGURA. 6.5.3.20. FUENTES DE FINANCIAMIENTO PARA GASTOS EN I+D .....	530
FIGURA. 6.5.3.21. PERSONAL EN I+D Y NIVEL DE TITULACIÓN .....	531
FIGURA. 6.5.3.22. PERSONAL EN I+D POR ÁREA DE CONOCIMIENTO .....	531

## ÍNDICE DE TABLAS

TABLA. 3.3.1. REDES INDUSTRIALES – TIPOS DE BUS DE CAMPO .....	21
TABLA. 4.1.6.1. INDUSTRIA TEXTIL AÑO 2008.....	59
TABLA. 4.2.4.1. GENERACIÓN DE RIQUEZAS .....	71
TABLA. 4.2.6.1. INDUSTRIA ALIMENTICIA AÑO 2008 .....	73
TABLA. 4.3.4.1. INDUSTRIA DE CUERO Y CALZADO AÑO 2008 .....	77
TABLA. 4.4.7.1. INDUSTRIA MADERERA AÑO 2008 .....	86
TABLA. 4.5.5.1. INDUSTRIA FARMACÉUTICA .....	96
TABLA. 4.6.4.1. CONSUMO DE ACERO POR HABITANTE.....	112
TABLA. 4.6.8.1. INDUSTRIA METALMECÁNICA AÑO 2008 .....	117
TABLA. 6.1.1.1. ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA - INNOVACIÓN DE PRODUCTOS .....	145
TABLA. 6.1.1.2. ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA - INNOVACIÓN DE PROCESOS .....	147
TABLA. 6.1.1.3. ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA - INNOVACIÓN DE MARKETING .....	148
TABLA. 6.1.1.4. TABLA DE IMPORTANCIA.....	149
TABLA. 6.1.1.5. TABLA DE IMPORTANCIA.....	154
TABLA. 6.1.1.6. OBSTÁCULOS A LA INNOVACIÓN .....	160
TABLA. 6.1.2.1. ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA - INNOVACIÓN DE PRODUCTOS .....	169
TABLA. 6.1.2.2. ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA - INNOVACIÓN DE PROCESOS .....	170
TABLA. 6.1.2.3. ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA - INNOVACIÓN DE MARKETING .....	172
TABLA. 6.1.2.4. TABLA DE IMPORTANCIA.....	172
TABLA. 6.1.2.5. TABLA DE IMPORTANCIA.....	176
TABLA. 6.1.2.6. OBSTÁCULOS A LA INNOVACIÓN .....	184
TABLA. 6.1.3.1. ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA - INNOVACIÓN DE PRODUCTOS .....	193
TABLA. 6.1.3.2. ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA - INNOVACIÓN DE PROCESOS .....	194
TABLA. 6.1.3.3. ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA - INNOVACIÓN DE MARKETING .....	196
TABLA. 6.1.3.4. TABLA DE IMPORTANCIA.....	196
TABLA. 6.1.3.5. TABLA DE IMPORTANCIA.....	200
TABLA. 6.1.3.6. OBSTÁCULOS A LA INNOVACIÓN .....	208
TABLA. 6.1.4.1. ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA - INNOVACIÓN DE PRODUCTOS .....	217

TABLA. 6.1.4.2. ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA - INNOVACIÓN DE PROCESOS .....	218
TABLA. 6.1.4.3. ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA - INNOVACIÓN DE MARKETING .....	220
TABLA. 6.1.4.4. TABLA DE IMPORTANCIA.....	220
TABLA. 6.1.4.5. TABLA DE IMPORTANCIA.....	224
TABLA. 6.1.4.6. OBSTÁCULOS A LA INNOVACIÓN .....	231
TABLA. 6.1.5.1. ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA - INNOVACIÓN DE PRODUCTOS .....	240
TABLA. 6.1.5.2. ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA - INNOVACIÓN DE PROCESOS .....	241
TABLA. 6.1.5.3. ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA - INNOVACIÓN DE MARKETING .....	243
TABLA. 6.1.5.4. TABLA DE IMPORTANCIA.....	243
TABLA. 6.1.5.5. TABLA DE IMPORTANCIA.....	247
TABLA. 6.1.5.6. OBSTÁCULOS A LA INNOVACIÓN .....	254
TABLA. 6.1.6.1. ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA - INNOVACIÓN DE PRODUCTOS .....	263
TABLA. 6.1.6.2. ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA - INNOVACIÓN DE PROCESOS .....	264
TABLA. 6.1.6.3. ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA - INNOVACIÓN DE MARKETING .....	266
TABLA. 6.1.6.4. TABLA DE IMPORTANCIA.....	266
TABLA. 6.1.6.5. TABLA DE IMPORTANCIA.....	270
TABLA. 6.1.6.6. OBSTÁCULOS A LA INNOVACIÓN .....	278
TABLA. 6.2.1.1. ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA - INNOVACIÓN DE PRODUCTOS .....	287
TABLA. 6.2.1.2. ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA - INNOVACIÓN DE PROCESOS .....	289
TABLA. 6.2.1.3. ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA - INNOVACIÓN DE MARKETING .....	290
TABLA. 6.2.1.4. TABLA DE IMPORTANCIA.....	290
TABLA. 6.2.1.5. TABLA DE IMPORTANCIA.....	294
TABLA. 6.2.1.6. OBSTÁCULOS A LA INNOVACIÓN .....	302
TABLA. 6.3.1.1. ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA - INNOVACIÓN DE PRODUCTOS .....	311
TABLA. 6.3.1.2. ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA - INNOVACIÓN DE PROCESOS .....	313
TABLA. 6.3.1.3. ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA - INNOVACIÓN DE MARKETING .....	314
TABLA. 6.3.1.4. TABLA DE IMPORTANCIA.....	315
TABLA. 6.3.1.5. TABLA DE IMPORTANCIA.....	320
TABLA. 6.3.1.6. OBSTÁCULOS A LA INNOVACIÓN .....	326
TABLA. 6.3.2.1. ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA - INNOVACIÓN DE PRODUCTOS .....	334
TABLA. 6.3.2.2. ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA - INNOVACIÓN DE PROCESOS .....	335



TABLA. 6.3.2.3. ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA - INNOVACIÓN DE MARKETING .....	337
TABLA. 6.3.2.4. TABLA DE IMPORTANCIA.....	337
TABLA. 6.3.2.5. TABLA DE IMPORTANCIA.....	340
TABLA. 6.3.2.6. OBSTÁCULOS A LA INNOVACIÓN .....	349
TABLA. 6.3.3.1. ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA - INNOVACIÓN DE PRODUCTOS .....	357
TABLA. 6.3.3.2. ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA - INNOVACIÓN DE PROCESOS .....	358
TABLA. 6.3.3.3. ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA - INNOVACIÓN DE MARKETING .....	360
TABLA. 6.3.3.4. TABLA DE IMPORTANCIA.....	360
TABLA. 6.3.3.5. TABLA DE IMPORTANCIA.....	365
TABLA. 6.3.3.6. OBSTÁCULOS A LA INNOVACIÓN .....	371
TABLA. 6.3.4.1. ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA - INNOVACIÓN DE PRODUCTOS .....	379
TABLA. 6.3.4.2. ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA - INNOVACIÓN DE PROCESOS .....	380
TABLA. 6.3.4.3. ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA - INNOVACIÓN DE MARKETING .....	382
TABLA. 6.3.4.4. TABLA DE IMPORTANCIA.....	382
TABLA. 6.3.4.5. TABLA DE IMPORTANCIA.....	387
TABLA. 6.3.4.6. OBSTÁCULOS A LA INNOVACIÓN .....	393
TABLA. 6.3.5.1. ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA - INNOVACIÓN DE PRODUCTOS .....	401
TABLA. 6.3.5.2. ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA - INNOVACIÓN DE PROCESOS .....	402
TABLA. 6.3.5.3. ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA - INNOVACIÓN DE MARKETING .....	404
TABLA. 6.3.5.4. TABLA DE IMPORTANCIA.....	404
TABLA. 6.3.5.5. TABLA DE IMPORTANCIA.....	409
TABLA. 6.3.5.6. OBSTÁCULOS A LA INNOVACIÓN .....	415
TABLA. 6.4.1.1. ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA - INNOVACIÓN DE PRODUCTOS .....	423
TABLA. 6.4.1.2. ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA - INNOVACIÓN DE PROCESOS .....	425
TABLA. 6.4.1.3. ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA - INNOVACIÓN DE MARKETING .....	426
TABLA. 6.4.1.4. TABLA DE IMPORTANCIA.....	427
TABLA. 6.4.1.5. TABLA DE IMPORTANCIA.....	432
TABLA. 6.4.1.6. OBSTÁCULOS A LA INNOVACIÓN .....	438
TABLA. 6.4.2.1. ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA - INNOVACIÓN DE PRODUCTOS .....	446
TABLA. 6.4.2.2. ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA - INNOVACIÓN DE PROCESOS .....	447
TABLA. 6.4.2.3. ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA - INNOVACIÓN DE MARKETING .....	449

TABLA. 6.4.2.4. TABLA DE IMPORTANCIA.....	449
TABLA. 6.4.2.5. TABLA DE IMPORTANCIA.....	454
TABLA. 6.4.2.6. OBSTÁCULOS A LA INNOVACIÓN .....	460
TABLA. 6.5.1.1. ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA - INNOVACIÓN DE PRODUCTOS .....	468
TABLA. 6.5.1.2. ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA - INNOVACIÓN DE PROCESOS .....	470
TABLA. 6.5.1.3. ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA - INNOVACIÓN DE MARKETING .....	471
TABLA. 6.5.1.4. TABLA DE IMPORTANCIA.....	471
TABLA. 6.5.1.5. TABLA DE IMPORTANCIA.....	475
TABLA. 6.5.1.6. OBSTÁCULOS A LA INNOVACIÓN .....	482
TABLA. 6.5.2.1. ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA - INNOVACIÓN DE PRODUCTOS .....	490
TABLA. 6.5.2.2. ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA - INNOVACIÓN DE PROCESOS .....	491
TABLA. 6.5.2.3. ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA - INNOVACIÓN DE MARKETING .....	493
TABLA. 6.5.2.4. TABLA DE IMPORTANCIA.....	493
TABLA. 6.5.2.5. TABLA DE IMPORTANCIA.....	497
TABLA. 6.5.2.6. OBSTÁCULOS A LA INNOVACIÓN .....	504
TABLA. 6.5.3.1. ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA - INNOVACIÓN DE PRODUCTOS .....	512
TABLA. 6.5.3.2. ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA - INNOVACIÓN DE PROCESOS .....	513
TABLA. 6.5.3.3. ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA - INNOVACIÓN DE MARKETING .....	515
TABLA. 6.5.3.4. TABLA DE IMPORTANCIA.....	515
TABLA. 6.5.3.5. TABLA DE IMPORTANCIA.....	519
TABLA. 6.5.3.6. OBSTÁCULOS A LA INNOVACIÓN .....	526

## CAPÍTULO I

### INTRODUCCIÓN

#### 1.1 ANTECEDENTES

El presente estudio busca identificar y caracterizar las oportunidades de innovación tecnológica en el ámbito de la Automatización Industrial en las empresas industriales del sector manufacturero establecidas en la Región Sierra sector Centro-Norte del Ecuador, el cual contempla la ejecución de un estudio de situación tecnológica con énfasis en los aspectos relacionados con el tipo y nivel de automatización presente en las industrias de la región, identificando mediante herramientas de investigación la realidad actual de las industrias de nuestro país, el cual permitirán a dichas empresas incrementar, su base tecnológica, su capacidad innovadora y principalmente su competitividad.

El estudio se enfocará principalmente en la Región Sierra sector Centro-Norte (Prov. Imbabura, Pichincha, Cotopaxi, Tungurahua y Chimborazo) en los sectores (textil, alimenticio, cuero y calzado, maderero, farmacéutico y metalmecánica), por ser estos los más representativos de la región.

El problema central de la industria ecuatoriana en general y en particular de la manufacturera es su limitada capacidad para generar ventajas competitivas. Esta limitación obedece entre otros factores causales a los siguientes:

- La innovación tecnológica no es parte central de la cultura empresarial.
- Escasos procesos de transferencia tecnológica.
- Falta asistencia técnica en gestión tecnológica a la industria.
- Falta de incentivos a la innovación tecnológica.
- Limitados recursos humanos calificados.
- Investigación y Desarrollo (I+D) desarticulada de las necesidades del sector industrial.

Por otra parte, algunos de los factores causales señalados que limitan el desarrollo de la industria nacional, están directamente relacionados con el desconocimiento de las oportunidades de innovación tecnológica presentes en la industria, problema que es abordado en este proyecto en cuanto tiene relación con las oportunidades en el ámbito de la Automatización y la Robótica Industrial.

La importancia de desarrollar este estudio es la vinculación con el sector industrial, con lo cual, se logrará no solo la simple aplicación de los conocimientos adquiridos durante la carrera, sino que se relacionarán los mismos con la realidad actual en cuanto al nivel de automatización presente en las industrias, contribuyendo con esto al mejoramiento de la competitividad de cada una de ellas.

El proyecto permitirá obtener una base de datos e identificar la realidad actual de las industrias.

Se realizará un levantamiento de información principalmente basado en un proceso técnicamente establecido de encuestas a las industrias, para conocer la situación tecnológica que posee cada una de ellas.

Los industriales de la región se quejan de que existen pocas instancias públicas, gremiales o académicas que ofrezcan soluciones tecnológicas que les permita disminuir gastos

en la manufactura de sus productos, así como también aumentar la calidad y la productividad, en ellas.<sup>1</sup>

Se considera la utilización de encuestas de situación/innovación, herramientas que se han convertido, en los últimos años, en uno de los principales instrumentos de análisis de cambio tecnológico a nivel internacional.

La Automatización y la Robótica forman un área tecnológica de máxima actualidad que aporta sustancialmente a la mejora de la competitividad industrial. Esta área se destaca por tecnologías que aumentan drásticamente la productividad, abaratando los precios de los productos, tanto de alta tecnología como artesanales, haciéndolos accesibles a la gran mayoría de gente. Por otro lado, la automatización y la robotización permiten mejorar la calidad y las condiciones de trabajo, sustituyendo tareas pesadas por otras que se efectúan en condiciones mucho más ventajosas. Estas áreas se encuentran en la vanguardia de la innovación tecnológica, siendo el motor productivo de muchos sectores económicos.

La innovación tecnológica es la más importante fuente de cambio del mercado entre firmas competidoras y el factor más frecuente en la desaparición de las posiciones consolidadas. Es considerada hoy como el resultado tangible y real de la tecnología, lo que en determinadas se conoce como introducción de logros de la ciencia y la tecnología. El proceso de Innovación tecnológica posibilita combinar las capacidades técnicas, financieras, comerciales y administrativas y permiten el lanzamiento al mercado de nuevos y mejorados productos o procesos.

### **1.1.1 Innovación tecnológica**

Es la actividad cuyo resultado es la obtención de nuevos productos o procesos de producción, o de mejoras sustanciales, tecnológicamente significativas de productos o

---

<sup>1</sup> Afirmaciones sustentadas en base a datos recopilados de la encuesta.

procesos de producción ya existentes, de una forma esquemática la innovación se traduce en los siguientes hechos:

- Renovación y ampliación de la gama de productos y servicios.
- Renovación y ampliación de los procesos productivos.
- Cambios en la organización y en la gestión.
- Cambios en las cualificaciones de los profesionales.

### **1.1.2 Características de la innovación**

Tres características de la innovación:

- La innovación no está restringida a la creación de nuevos productos: una innovación puede también referirse a un nuevo servicio o a cómo se vende o distribuye un producto.
- La innovación no está restringida a desarrollos tecnológicos: una innovación puede también obtenerse a través de diferentes estructuras organizativas o de una combinación de tecnología y marketing.
- La innovación no está restringida a ideas revolucionarias.

La innovación es el elemento clave que explica la competitividad la cual dependerá de la capacidad de la industria para innovar y mejorar, donde una invención o idea creativa no se convierte en innovación hasta que no se utiliza para cubrir una necesidad concreta, desarrollando mejoras empresariales individuales en mejoras o cambios globales para la sociedad.

### 1.1.3 Actividades de innovación

- *Innovación de Producto*: capacidad de mejora del propio producto o el desarrollo de nuevos productos mediante la incorporación de los nuevos avances tecnológicos.
- *Innovación de Procesos*: consiste en la introducción de nuevos procesos de producción o la modificación de los existentes mediante la incorporación de nuevas tecnologías.
- *Innovación de Producto y de Proceso*: innovaciones de producto como de proceso.

### 1.1.4 Importancia del proceso de innovación

Implica la renovación y ampliación de procesos, productos y servicios, cambios en la organización y la gestión, y cambios en las calificaciones del capital humano. El carácter innovador tiene su base en la complejidad del proceso de investigación tecnológica y en las alteraciones de la naturaleza imprevisible que mueven el mercado y la propia competencia. La actitud innovadora es una forma de actuación capaz de desarrollar valores y actitudes.

### 1.1.5 Objetivos de la automatización industrial

La automatización industrial tiene como objetivos:

- Mejorar la productividad de la empresa, reduciendo los costos de la producción y mejorando la calidad de la misma.
- Mejorar las condiciones de trabajo del personal, suprimiendo los trabajos penosos e incrementando la seguridad.
- Realizar las operaciones imposibles de controlar intelectual o manualmente.
- Mejorar la disponibilidad de los productos, pudiendo proveer las cantidades necesarias en el momento preciso.

- Simplificar el mantenimiento de forma que el operario no requiera grandes conocimientos para la manipulación del proceso productivo.
- Integrar la gestión y producción.

## **1.2 OBJETIVO GENERAL**

- Desarrollar un estudio de situación tecnológica en el ámbito de la automatización industrial en el sector manufacturero de la región sierra sector centro-norte del Ecuador.

## **1.3 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Revisar los métodos de muestreo y determinar la más aplicable para el estudio de situación tecnológica.
- Determinar el estado del arte presente en cada uno de los sectores manufactureros de estudio, para determinar los tipos de innovación que existen actualmente y tomarlo como referencia, para las posibles innovaciones.
- Determinar la situación tecnológica para cada uno de los sectores de la industria, para así poder tener una perspectiva de cómo se encuentra la situación de las industrias de los diferentes sectores.
- Diseñar de una encuesta que permita obtener los datos necesarios para el estudio de situación tecnológica en el ámbito de la automatización industrial.
- Realizar un levantamiento de datos a las industrias de cada una de las provincias señaladas.
- Procesar estadísticamente los datos obtenidos por la encuesta realizada.
- Generar los informes y documentación pertinente relacionada con el estudio.



## CAPÍTULO II

### MUESTREO

#### 2.1 INTRODUCCIÓN

En todas las ocasiones en que no es posible o conveniente realizar un censo, lo que se hace es trabajar con una muestra, entendiendo por tal una parte representativa y adecuada de la población.<sup>2</sup>

Para que una muestra sea representativa, y por lo tanto útil, debe de reflejar las semejanzas y diferencias encontradas en la población, ejemplificar las características y tendencias de la misma. Cuando decimos que una muestra es representativa indicamos que reúne aproximadamente las características de la población que son importantes para la investigación.

Cuando decimos que una muestra es adecuada, se refiere a que contiene el número de unidades de estudio, tal que permita aplicar pruebas estadísticas que den validez de los resultados a la población.

---

<sup>2</sup> <http://www.angelfire.com/sc/matasc/EyD/bioesta/muestreo.htm>

## 2.2 SOBRE QUIENES SE RECOLECTARÁN LOS DATOS

Para seleccionar una muestra, lo primero que hay que hacer es definir la unidad de análisis (personas, organizaciones, periódicos, comunidades, situaciones, eventos, etc.). El sobre qué o quiénes se van a recolectar datos depende del planteamiento del problema a investigar y de los alcances del estudio. Estas acciones llevarán al siguiente paso que consiste en delimitar una población.

Para el proceso cuantitativo la muestra es un subgrupo de la población de interés (sobre el cual se recolectarán datos, y que tiene que definirse o delimitarse de antemano con precisión), éste deberá ser representativo de la población. El investigador pretende que los resultados en la muestra encontrados logren generalizarse o extrapolarse a la población. El interés que la muestra sea estadísticamente representativo.

### **OBJETIVO CENTRAL**

Casos representativos para  
la generalización



### **GENERALIZAR**

- Características
- Hipótesis

Con la finalidad de  
construir y/o probar teorías  
que expliquen a la  
población o fenómeno



Mediante una técnica  
adecuada

### 2.3 VENTAJAS Y DESVENTAJAS DEL MUESTREO

- El trabajo con una muestra y no con el universo implica eficiencia, pues significa ahorro de recursos, esfuerzos y tiempo.
- Con el uso del muestreo se pueden obtener resultados razonablemente más precisos que el estudio de todo el universo, pues para el estudio de sólo una muestra, el personal mínimo necesario puede ser mejor preparado para recoger información más detallada y elaborada.
- Como desventaja se debe mencionar el error de muestreo, producto de la variabilidad intrínseca que poseen los elementos de todo universo o población. El término error no debe entenderse como sinónimo de equivocación.

### 2.4 ¿CÓMO SE DELIMITA UNA POBLACIÓN?

Una vez definido cuál será la unidad de análisis, se procede a delimitar la población que va a ser estudiada y sobre la cual se pretende generalizar los resultados. Así, una población es el conjunto de todos los casos que concuerdan con una serie de especificaciones. Por lo cual se deberá establecer con claridad las características de la población, con la finalidad de delimitar cuales serán los parámetros muestrales.

Un estudio no será mejor por tener una población más grande; la calidad de un trabajo investigativo dependerá en delimitar claramente la población con base en el planteamiento del problema.

La población debe situarse claramente en torno a sus características de contenido, de lugar y en el tiempo.

Al seleccionar la muestra se debe evitar tres errores que pueden presentarse:

1. No elegir a casos que deberían ser parte de la muestra (participantes que deberían estar y no fueron seleccionados).
2. Incluir a casos que no deberían estar porque no forman parte de la población.

## **2.5 ¿CÓMO SELECCIONAR LA MUESTRA?**

La muestra es, en esencia, un subgrupo de la población. Es un subconjunto de elementos que pertenecen a ese conjunto definido en sus características al que llamamos población.

Pocas veces es posible medir a toda la población, por lo que obtenemos o seleccionamos una muestra y, desde luego, se pretende que este subconjunto sea un reflejo fiel del conjunto de la población.

## **2.6 TIPOS DE MUESTRA**

Básicamente las muestras se encuentran categorizadas en dos grandes ramas: las muestras no probabilísticas y las muestras probabilísticas.

## **2.7 MUESTREO PROBABILÍSTICO**

Los métodos de muestreo probabilístico son aquellos que se basan en el principio de equiprobabilidad. Es decir, aquellos en los que todos los individuos tienen la misma

probabilidad de ser elegidos para formar parte de una muestra y, consiguientemente, todas las posibles muestras tienen la misma probabilidad de ser elegidas. Sólo estos métodos de muestreo probabilístico aseguran la representatividad de la muestra extraída y son, por tanto, los más recomendables.

### **2.7.1 ¿Cómo se selecciona una muestra probabilística?**

La elección entre la muestra probabilística y la no probabilística se determina con base en el planteamiento del problema, las hipótesis, el diseño de investigación y el alcance de sus contribuciones.

Las muestras probabilísticas tienen muchas ventajas, quizá la principal sea que puede medirse el tamaño del error en nuestras predicciones. Se dice incluso que el principal objetivo en el diseño de una muestra probabilística es reducir al mínimo este error, al que se llama error estándar. Dentro de los métodos de muestreo probabilístico encontramos los siguientes tipos:

#### **2.7.1.1 Muestreo aleatorio simple**

Cada miembro de la población tiene la misma probabilidad de ser elegido para formar parte de la muestra. Este tipo de muestreo se suele hacer a través del uso de tablas de números aleatorios. Este tipo de tablas es fácil encontrarla en muchos libros de estadística. Las dos variantes de este muestreo se les conocen como exhaustivo o sin reposición puesto que una vez seleccionado un sujeto no vuelve a formar parte de la población y por consiguiente no puede ser seleccionado de nuevo. No exhaustivo o con reposición consiste en que un sujeto que ha sido seleccionado vuelve a ser colocado en la población y por tanto volver a ser elegido.

### **2.7.1.1.1 Ventajas y desventajas**

- Sencillo y de fácil comprensión.
- Cálculo rápido de medias y varianzas.
- Se basa en la teoría estadística y por lo tanto existen paquetes informáticos para el análisis de la información.
- Requiere que se posea de antemano un listado completo de toda la población.
- Cuando se trabaja con muestras pequeñas es posible que no represente a la población adecuadamente.

### **2.7.1.2 Muestreo aleatorio sistemático**

Una vez ordenados los sujetos de la población, a partir de unos criterios previamente establecidos se procede a la elección de los sujetos. Por ejemplo, elegir un sujeto cada  $K$  elementos, siendo  $K$  una constante que resulta de dividir el número de sujetos de la población por el número de sujetos que formarán parte de la muestra ( $K = N/n$ ).

#### **2.7.1.2.1 Ventajas y desventajas**

- Fácil de aplicar.
- No siempre es necesario tener un listado completo de toda la población.
- Cuando la población está ordenada siguiendo una tendencia conocida, asegura una cobertura de unidades de todos los tipos.

- Si la constante de muestreo está asociada con el fenómeno de interés, las estimaciones obtenidas a partir de la muestra pueden contener sesgo de selección.

### **2.7.1.3 Muestreo aleatorio estratificado**

La muestra probabilística estratificada como su nombre lo dice que será una muestra probabilística y que se considerarán segmentos o grupos de la población, o lo que es igual: estratos). Lo que aquí se hace es dividir a la población en subpoblaciones o estratos, y se selecciona una muestra para cada estrato.

La estratificación aumenta la precisión de la muestra e implica el uso deliberado de diferentes tamaños de muestras para cada estrato, a fin de lograr reducir la varianza de cada unidad de medida muestral.

#### **2.7.1.3.1 Ventajas y desventajas**

- Tiende a asegurar que la muestra represente adecuadamente a la población en función de unas variables seleccionadas.
- Se obtienen estimaciones más precisas.
- Su objetivo es conseguir una muestra lo mas semejante posible a la población en lo que a las variables estratificadas se refiere.
- Se ha de conocer la distribución en la población de las variables utilizadas para la estratificación.

### **2.7.1.4 Muestreo probabilístico por racimos**

Muestrear por racimos implica diferenciar entre la unidad de análisis y la unidad muestral. La unidad de análisis indica quiénes van a ser medidos, o sea, los participantes o casos a quienes en última instancia vamos a aplicar el instrumento de medición. La unidad muestral (en este tipo de muestra) se refiere al racimo por medio del cual se logra el acceso a la unidad de análisis. El muestreo por racimos supone una selección en dos etapas, ambas con procedimientos probabilísticos. En la primera, se seleccionan los racimos, siguiendo los pasos ya señalados de una muestra probabilística simple o estratificada. En la segunda, y dentro de estos racimos, se selecciona a los sujetos u objetos que van a medirse. Para ello se hace una selección que asegure que todos los elementos del racimo tienen la misma probabilidad de ser elegidos.

#### **2.7.1.4.1 Ventajas y desventajas**

- Es muy eficiente cuando la población es muy grande y dispersa.
- No es preciso tener un listado de toda la población, solo de las unidades primarias de muestreo.
- El error estándar es mayor que en el muestreo aleatorio simple o estratificado.
- El cálculo de error estándar es complejo.

## **2.8 MUESTREO NO PROBABILÍSTICO**

En las muestras no probabilísticas, la elección de los elementos no dependen de la probabilidad, sino de causas relacionadas con las características de la investigación o de quien



hace la muestra. El procedimiento no es mecánico, ni con base en fórmulas de probabilidad, sino que depende del proceso de toma de decisiones de una persona o de un grupo de personas y, desde luego, las muestras seleccionadas obedecen a otros criterios de investigación, aun siendo conscientes de que no sirven para realizar generalizaciones, pues no se tiene certeza de que la muestra extraída sea representativa, ya que no todos los sujetos de la población tienen la misma probabilidad de ser elegidos.<sup>3</sup>

### **2.8.1 Muestreo al azar por marcado telefónico**

Ésta es una técnica que los investigadores utilizan para seleccionar muestras telefónicas. Involucra identificar áreas geográficas, para ser muestreadas al azar y sus correspondientes códigos telefónicos e intercambios (los tres dígitos del número telefónicos). Luego, los demás dígitos del número a marcar pueden ser generados al azar de acuerdo a los casos que requerimos para la muestra. Es posible identificar qué intercambios son usados de forma primaria para teléfonos residenciales y enfocar el muestreo en ese subgrupo.

### **2.8.2 Muestreo por cuotas**

También denominado en ocasiones "accidental". Se asienta generalmente sobre la base de un buen conocimiento de los estratos de la población y/o de los individuos más "representativos" o "adecuados" para los fines de la investigación. Mantiene, por tanto, semejanzas con el muestreo aleatorio estratificado, pero no tiene el carácter de aleatoriedad de aquél.

---

<sup>3</sup> Hernández, Roberto Y Otros. Metodología De La Investigación, Editorial Mcgraw-Hill, Cuarta Edición, 1991

### **2.8.3 Muestreo opinático o intencional**

Este tipo de muestreo se caracteriza por un esfuerzo deliberado de obtener muestras "representativas" mediante la inclusión en la muestra de grupos supuestamente típicos.

### **2.8.4 Muestreo casual o incidental**

Se trata de un proceso en el que el investigador selecciona directa e intencionadamente los individuos de la población. El caso más frecuente de este procedimiento es utilizar como muestra los individuos a los que se tienen fácil acceso.

### **2.8.5 Bola de nieve**

Se localiza a algunos individuos, los cuales conducen a otros, y estos a otros, y así hasta conseguir una muestra suficiente.<sup>4</sup>

## **2.9 SELECCIÓN DEL TIPO DE MUESTREO**

El tipo de muestreo que se escogió para la investigación fue el muestreo aleatorio estratificado, ya que se tuvo de dividir la población en subpoblaciones o estratos, y

---

<sup>4</sup> <http://www.angelfire.com/sc/matasc/EyD/bioesta/muestreo.htm>

seleccionamos una muestra de cada extracto, para así poder aumentar la precisión de la muestra.

Para el estudio las muestras fueron divididas en dos secciones pymes y grandes industrias. Existen varios métodos para determinar el tamaño de las industrias, como explicaron profesores que conocen del tema, siendo el mejor por el número de empleados, pero por la falta de existencia de esos datos al momento del levantamiento de la información o base de datos de las industrias, se determinó el tamaño de la industria en base al capital suscrito, este tipo de información se obtuvo de la página principal de la Súper Intendencia de Bancos.

Las empresas fueron muestreadas según el capital suscrito de la siguiente manera; pymes capital de hasta 1000000, y grandes desde 1000000 en adelante, con lo cual se pudo determinar de mejor manera el muestreo de la misma; para de esta manera obtener la muestra apropiada para el número de industria en los diferentes sectores de investigación.

Los resultados obtenidos para el cálculo del tamaño de la muestra de todas las provincias se pueden observar en el CD que se encuentra adjunto al documento con el nombre de “CALCULO DEL TAMAÑO DE LA MUESTRA.pdf”.

## CAPÍTULO III

### ESTADO DEL ARTE

#### 3.1 INTRODUCCIÓN <sup>5</sup>

Desde que en 1801 Jacquard desarrolló el primer telar automático utilizando una cinta de papel perforada como un sistema de programación de la máquina, la automatización industrial ha estado en continuo desarrollo. La producción, que en principio se realizaba con pocas máquinas y numerosa mano de obra, dio paso a un alto nivel de productividad con una masiva utilización de dispositivos mecánicos.

Desde los años cincuenta del siglo pasado el concepto de producción masiva dio paso a la producción automatizada, definida por la introducción de nuevas máquinas automáticas flexibles, principalmente las máquinas-herramientas con control numérico (NC). Más tarde, en los años sesenta, se empezaron a introducir los primeros robots industriales, que aumentaron aún más la flexibilidad del sistema productivo, y posteriormente se desarrollaron las máquinas de control numérico con computador (CNC). De esta forma la producción se realizaba por lotes más pequeños, permitiendo cambios más rápidos en el producto. Se introdujeron los lenguajes de programación estandarizados, tipo ISO y se desarrollaron programas que permitían transformar dibujos y diseños CAD en programas de control numérico. A partir de los años ochenta se desarrolla el concepto de DNC (Direct Computer Control), que permite conectar varias máquinas-herramientas con un computador creando una red.

---

<sup>5</sup> <http://www.cea-ifac.es/wwwgrupos/robotica/documentos/COTEC%20Robotica%20y%20Automatizacion.pdf>

El aumento de la capacidad de procesamiento de los computadores y su drástico abaratamiento con la llegada del microprocesador, permitieron en los años ochenta crear e introducir posteriormente y de forma masiva el modelo de Fabricación Integrada por Computador (CIM Computer Integrated Manufacturing). Este modelo integra, bajo control de una red jerárquica de computadores, todos los niveles del proceso productivo, desde el diseño hasta la puesta en el mercado. Se crean nuevos métodos de organización de la producción, basados en el desarrollo del producto y el control automático del proceso: Diseño Asistido por Computador (CAD), Ingeniería Asistida por Computador (CAE), Planificación de la Producción Asistida por Computador (CAPP), Fabricación Asistida por Computador (CAM), etc.

### **3.2 DOMINIO DE INFRAESTRUCTURA<sup>6</sup>**

El dominio Infraestructura se refiere a la plataforma de equipos, dispositivos de campo, Autómatas Programables (PLC), instrumentación, cableado, redes de control y servidores de aplicaciones de procesos y su interrelación, los cuales permiten garantizar las operaciones y el manejo de las variables de los procesos productivos.

Los objetivos de este dominio de Infraestructura se enfocan a: distribuir la inteligencia, campo a lazo cerrado, sistemas autónomos, repositorios de conocimiento, incrementar seguridad y confiabilidad, garantizar evolución tecnológica conforme lo requiera el negocio, aumentar productividad e integración de todos los componentes de la arquitectura.

Actualmente, la tendencia de los dispositivos de campo en todos los ámbitos de automatización industrial se orienta hacia la integración y estandarización de los equipos de instrumentación. Esta integración, vista desde la perspectiva del negocio, pretende la

---

<sup>6</sup> <http://www.ps.usb.ve/cac05/trabajos/cac05-32.pdf>

realización de operaciones más rápidas, flexibles, eficientes y sobre todo, rentables. Los diferentes procesos, desde la producción hasta la oficina, deben coordinarse perfectamente entre sí y optimizarse de forma global cubriendo todos los niveles.

Mediante esta integración se logra una mejor gestión y visualización de los datos obtenidos en la medición de variables en tiempo real, también se obtiene una mejor comunicación entre los instrumentos, y se facilita la configuración y la programación de los equipos involucrados en los diferentes procesos realizados en campo. Debido a esto, cada vez se hace más necesaria la utilización de equipos denominados inteligentes que estén dotados de sistemas electrónicos que permitan realizar, además de funciones de control, realizar tareas de auto-prueba, diagnóstico de fallas, señalización de las fechas de calibración, ajustes y configuración de manera remota, entre otras características. Todo esto da origen a sistemas determinados que realizan muchas de sus tareas de control, y que permiten la adquisición de datos y ajustes de manera remota. Estas novedosas características se fundamentan en el crecimiento de las tecnologías de hardware, donde se aprecia la evolución desde los relés simples hasta sistemas basados en procesadores digitales que soportan un alto volumen de tratamiento de información.

Para poder establecer la integración de la información, se han creado diversos mecanismos denominados protocolos de comunicación entre los dispositivos de campo que les permiten interactuar con los sistemas de control y adquisición de datos, y entre ellos mismos también. La tendencia actual de los dispositivos de campo es que empleen protocolos de comunicación abiertos y de uso común entre los diversos fabricantes para mejorar la integración de diversos sistemas. El constante incremento en la utilización de dispositivos de campo inteligentes que emplean circuitos electrónicos que trabajan a elevadas frecuencias, ha dado paso a tomar en cuenta nuevas premisas en cuanto a la compatibilidad electromagnética, ya que mientras más elevadas sean las frecuencias de operación, más sensibles serán los equipos a señales indeseables provenientes de equipos denominados agresores o emisores de interferencia electromagnética que pueden afectar parcial o completamente la calidad de la

medición y el control. Mientras menor sea la sensibilidad de los dispositivos a las interferencias, mejor será la seguridad y la confiabilidad.

### 3.3 TECNOLOGÍAS DE BUSES DE CAMPO EXISTENTES <sup>7</sup>

En la Tabla. 3.3.1. Se puede observar una tabla referencial de las principales redes industriales y los tipos de buses de campo.

**Tabla. 3.3.1. Redes industriales – tipos de bus de campo**

Redes Industriales	Tipo de BUS de campo
ASI	Sensorbus
WorldFIP	Fieldbus
CANOpen	Devicebus
ControlNet	Control
DeviceNet	Devicebus
Ethernet	Enterprise
Foundation Fieldbus	Fieldbus
Interbus-S	Sensorbus
LonWorks	Devicebus
Modbus	Fieldbus
Profibus DP	Devicebus
Profibus PA	Fieldbuss

### 3.4 PROTOCOLOS DE COMUNICACIÓN DE DISPOSITIVOS DE CAMPO

Un protocolo de comunicación es un conjunto de reglas y procedimientos que permite a los diversos dispositivos de campo el intercambio de información entre sí.

<sup>7</sup> <http://www.ps.usb.ve/cac05/trabajos/cac05-32.pdf>

La interconectividad entre estos dispositivos ha sido llevada a cabo, tradicionalmente, a través de diversos protocolos de comunicación que han sido altamente confiables pero algo limitados en términos de datos.

La tecnología de comunicación se orienta hacia la utilización de enlaces de bajo costo para interconexión de dispositivos a las redes de datos para eliminar el extenso y costoso cableado individualizado. La conectividad directa provee una mejor comunicación entre equipos, así como importantes diagnósticos a nivel de dispositivos que no son fácilmente accesibles. Es por ello que se debe orientar hacia protocolos abiertos, entre los cuales se destacan: Modbus, Profibus, Hart y Devicenet.

Uno de los novedosos protocolos es el estándar IEEE 1451. Este es un estándar para la interfaz de comunicación en transductores inteligentes (smart transducer); esto facilita a los fabricantes de transductores, el establecimiento de patrones para realizar la interfaz de estos dispositivos con: redes, sistemas, y otros instrumentos.

El estándar se caracteriza porque:

- Intenta establecer, para los fabricantes de transductores, tener un amplio rango de funciones y precios, donde todos cumplan con condiciones de interoperabilidad.
- Establece la capa física y enlace de la comunicación, como medio físico, puede ser un cable coaxial, cable trenzado y apantallado o su versión inalámbrica.

Por otro lado, uno de los protocolos cuyo uso ha crecido rápidamente es el Ethernet/IP, (EIP), el cual es un protocolo de la capa de aplicación para automatización industrial. EIP está basado en el protocolo TCP/IP, y usa todo el hardware y software tradicional de Ethernet para



definir un protocolo de la capa de aplicación para configuración, acceso y control de dispositivos de Automatización industrial.

Así, las actuales redes de información (buses de campo y plantas industriales) están basadas en redes Ethernet Industriales. Este tipo de redes están formadas básicamente por:

- Repetidor: Copia datos de una red para otra. Utilizados para satisfacer las restricciones relacionadas con la longitud del cable.
- Hubs (distribuidores de conexión): Conectan el equipamiento que compone la red. Los usuarios dividen el ancho de banda total. Posee conectores RJ-45.
- Puente: Segmenta una red local en subredes para reducir el tráfico o convertir diferentes estándares de capas de enlace.
- Enrutador: Conecta dos redes que tienen la misma capa de transporte, pero capaz de red diferentes. Decide cual camino debe seguir el tráfico.
- Compuerta: Da acceso a la red, a un dispositivo no OSI.
- Conmutador: Segmenta la red a bajo costo sin necesidad de enrutadores. Su principal limitación es la de no permitir la radiodifusión entre segmentos.

Las redes Ethernet utilizadas en sistemas SCADA soportan tasas de transmisión de 10 Mbps, y cubre distancias de hasta 100 m.

Las redes Ethernet están basadas en el estándar IEEE 802.3, también conocido como Carrier Sense Multiple Access with Collision Detection (CS-MA/CD).

### 3.5 SISTEMA DE TELECOMUNICACIONES <sup>8</sup>

Un Sistema de Telecomunicaciones de un sistema SCADA, interconecta los sensores, los PLCs y los centros de control. El sistema es diseñado para una disponibilidad del 99.99 %, para proveer servicios de voz, datos y conectividad de video. Así, un sistema de telecomunicaciones para automatización (SCADA) debe estructurarse para proveer:

- Redes digitales.
- Sistema de gerencia de redes inteligentes.
- Redes LAN con conmutación de circuitos (conmutación por paquetes).
- Correo electrónico.
- Video conferencia.
- Energía con batería (paneles solares).

El sistema de comunicación debe permitir:

- Integrar los protocolos de SCADA con la comunicación IP.
- La interoperabilidad de diferentes sistemas SCADAs, equipamiento de automatización de la red, unidades terminales remotas y de monitoreo.

El sistema de comunicación debe estar dotado de la seguridad suficiente a objeto de garantizar la privacidad, la integridad, y la autenticación.

---

<sup>8</sup> <http://www.ps.usb.ve/cac05/trabajos/cac05-32.pdf>

Por otro lado, las redes basadas en comunicaciones inalámbricas (Wifi) están siendo empleadas cada día más. La seguridad de estas redes han demandado un esfuerzo mayor para prevenir la intromisión y el acceso no autorizado en redes Ethernet/IP y las redes Wifi. Los esquemas básicos utilizados, tanto para Ethernet/IP como para el estándar WiFi 802.11, son similares, a pesar de que la interoperabilidad entre diferentes fabricantes se alcanza empleando solo dispositivos que cumplan con el estándar Wifi.

### **3.6 DOMINIO INTEGRACIÓN**

El dominio Integración es el que define como los componentes de la arquitectura de automatización, generalmente distribuidos, son integrados de forma tal que puedan comunicarse, interactuar, compartir datos, sin importar el lugar donde residan. Esto se hace mediante buses de campo en tiempo real con servicios de funcionamiento integral.

La integración se considera un factor de vital importancia en la automatización, ya que constituye el contexto, a través del cual, se pretende lograr la llamada automatización integrada de procesos, con el objeto de eliminar las islas de automatización.

Cuando se habla de tecnología en Automatización Integrada de Procesos es importante considerar aspectos importantes como:

- La normalización de la tecnología.
- Las leyes que gobiernan el desarrollo de tecnología.
- Los grandes consorcios comerciales de desarrollo de productos.

La Normalización de tecnologías busca de alguna manera, caracterizar la uniformidad y características comunes de los productos comerciales, con el objeto de permitir la interoperabilidad.

Es necesario comprender como ha sido la evolución de sistemas automatizados en el tiempo, el cambio tecnológico de avance se inicia con el uso de los sistemas basados en microprocesadores donde, a partir del PLC se incrementa la capacidad de tratamiento de información. Esta evolución tecnológica se ha estudiado a partir de tres leyes:

- La Ley de Moore. Esta ley fue establecida por Gordon Moore de INTEL, a principios de los 70, considerando que el poder de procesamiento de un microchip se duplica cada 18 meses.
- La Ley de Gilder. Esta ley fue propuesta George Gilder quien considero que el ancho de banda total de los sistemas de comunicación se triplican cada 12 meses.
- La Ley de Metcalfe. Esta ley es atribuida Robert Metcalfe, creador de Ethernet y fundador de 3COM, el considera que el valor de una red es proporcional al cuadrado de la raíz del número de nodos. A medida que una red crece el valor que está siendo conectado crece exponencialmente, mientras el costo por usuario permanece igual o disminuye.

Esas leyes rigen el desarrollo, sin lugar a dudas, de cualquier consideración en el aspecto tecnológico, incluyendo los procesadores, los cuales son los elementos fundamentales de hardware.

Al considerar los grandes proveedores de tecnologías para automatización industrial, tales como Siemens, Emerson, GE-Honeywell, Schneider Electric, Rockwell Automation,

ABB, Yokogawa, entre otros, se distingue que los productos en el mercado apuntan hacia el desarrollo de dispositivos inteligentes que sean capaces de auto diagnosticarse, indicar señales de pre alarmas de falla, indicar su tiempo de operación y poseer capacidades de procesamiento para ciertas decisiones, entre otras alternativas. Además, estos consorcios ofrecen dispositivos de campo con la interfaz Ethernet.

En el proceso de estandarización que han establecido empresas proveedoras de servicios y tecnologías, y los usuarios de dichas tecnologías con el fin de facilitar la integración, han emergido propuestas organizacionales y de manejo de la información, tales como los liderados por ISA (Instrumentation, System and Automation Society), que está en proceso de definición de un estándar (SP.95) para la gestión de procesos y los modelos de la OMG (Object Management Group).

Entre los modelos para integración destacan la propuesta PROSA con holones (Brusel *et al.*, 1998; Wyns, 1999), y visiones como la OOONEIDA (Open Object-Oriented Knowledge Economy for Intelligent Industrial Automation). En ellas se incorporan los elementos de cooperación y las arquitecturas para integrar lo que se denomina la empresa inteligente. Esto conlleva a generar métodos, técnicas y estrategias de integración que incluyen: desarrollo de arquitecturas de referencias, modelado de los procesos, control óptimo, supervisión inteligente, entre otros, apuntando hacia la producción inteligente del futuro.

Los métodos y técnicas a desarrollar se fundamentan, principalmente, en las tecnologías emergentes, en donde la vanguardia tecnológica son los sistemas multiagentes. Así, se apunta hacia la estructuración de esquemas de automatización integrada, que permita combinar las fortalezas de la producción continua con la manufactura. Esta filosofía de integración debe considerar, además, la normalización de las tecnologías a objeto de garantizar la interoperatividad de los sistemas y su capacidad de comunicación inteligente.

El uso de agentes inteligentes, (Jennings and Bussman), en lo que se contempla la manufacturación holónica, la planificación y control, interfaz inteligente de usuarios y la usabilidad (e-learning), asistencia digital personal, gerencia del conocimiento y del capital humano, gerencia del servicio clientelar y de proveedores, mercadeo, entre otras aplicaciones, constituyen elementos originales del enfoque de la producción inteligente a futuro, en donde los esquemas abiertos son las fortalezas.

### 3.7 PROTOCOLO OPC<sup>9</sup>

Uno de los grandes problemas existentes en la industria es la cantidad de equipos de diferentes marcas disponibles para la realización de una tarea específica, obligando a la existencia de innumerables protocolos de comunicación. Así, el MMS (Manufacturing Message Specification) nació como una tentativa de estandarizar estos protocolos, pero falló en su intento debido a que no cumplió las demandas del mercado. Para alcanzar una estandarización, la solución se propuso a través de la creación de un protocolo muy amigable con todos los equipos. En este sentido, el Protocolo OPC (OLE for Process Control) es una solución, la cual es liderada por Microsoft y especificada por la OPC Foundation.

Hoy en día, la mayoría de fabricantes de dispositivos ofrecen un servidor OPC. El servidor OPC ofrece datos en tiempo real provenientes de sensores (temperatura, presión, etc.), comandos de control (abrir, cerrar, encender, apagar, etc.), status de comunicación, datos de desempeño, estadísticas de los sistemas, etc.

El protocolo OPC está basado en el modelo de composición ideado por Microsoft llamado COM (Componet Object Model), que es una manera fácil y eficiente de establecer interfaces para aplicaciones y que sustituye los llamados procedimientos DLL, usadas

---

<sup>9</sup> <http://www.ps.usb.ve/cac05/trabajos/cac05-32.pdf>

inicialmente para encapsular una aplicación. El nombre OPC: OLE for Process Control fue tomado en la época en que el COM era un modelo embrionario de comunicación entre aplicaciones que utilizaban OLE (Object Linking and Embedding). El OPC está basado en comunicación cíclica o por ejecución. Cada intercambio de información puede tener entre 1 y millares de ítems de datos, que torna el protocolo muy eficiente, superando el MMS para aplicaciones prácticas.

Entre sus funciones principales se destacan:

- Gerenciar grupos.
- Incluir y remover ítems.
- Navegar por los TAGS.
- Asociar mensajes asociados a códigos de error.
- Obtener el status de funcionamiento del servidor.

Algunas tendencias de integración de procesos están incorporando los bloques funcionales de la norma IEC 61499 de los dispositivos de campo con agentes para arquitecturas holónicas. Entre las plataformas para implementar aplicaciones se debe mencionar Solaris de Sun Microsystem, Microsoft Windows y el sistema abierto Linux que promete un futuro robusto y de bajo costo para soportar la automatización, más no es la realidad del presente.

### **3.8 DOMINIO APLICACIONES**

El conjunto de aplicaciones que se utilizan en una plataforma de automatización pueden ser distintos tipos: sistemas supervisores, base de datos de tiempo real, son algunas de

ellas. Con el propósito de elaborar un mapa de aplicaciones para la plataforma de automatización, y dar una visión más ajustada para el dominio, en una primera instancia, se realiza una clasificación de las aplicaciones, en dos tipos: aplicaciones críticas y aplicaciones de valor agregado. Las aplicaciones críticas se definen como las herramientas necesarias e indispensables para la gestión de los procesos industriales productivos. Las aplicaciones de valor agregado, son aquellas que ayudan a reducir los costos e incrementar la calidad del producto, mejorando y proveyendo servicios que conlleven a una mejor apreciación del estado de los procesos.

Algunos ejemplos de aplicaciones críticas son:

1. Sistemas de Supervisión y de Monitoreo.
2. Base de datos de tiempo real.
3. Manejadores de base datos relaciones.
4. Software de control, despliegue, programación.
5. Software de comunicación.
6. Interfaces de integración.
7. Sistemas de Gestión de despliegues.
8. Sistemas de Gestión de aplicaciones.
9. Portales de producción.
10. Software de seguridad.

Algunas de las aplicaciones de valor agregado son las siguientes:

1. Optimización.
2. Enlace con información administrativa.



3. Gestión Empresarial.
4. Diagramación y Visualización.
5. Entornos de desarrollo de aplicaciones.
6. Documentación.
7. Respaldo.
8. Soporte.

Aunque existen varios modelos para describir niveles de automatización, la Figura.3.8.1. muestra un modelo piramidal de cuatro niveles, donde, el conjunto de actividades y tareas en un sistema productivo con automatización integrada se organizan en esos diferentes niveles.



**Figura. 3.8.1. Modelo piramidal de automatización**

El esquema de actividades por niveles permite estandarizar procedimientos y soluciones a problemas, además de proveer una visión de la arquitectura de automatización. En este modelo la granularidad de la información crece a medida que se va bajando en los niveles, y la toma de decisiones es jerárquica. A futuro, la automatización de procesos será llevada por aplicaciones desarrolladas bajo software libre.

### 3.9 DOMINIO DE SEGURIDAD<sup>10</sup>

Seguridad concierne a la integridad, confidencialidad y disponibilidad de los sistemas involucrados en la plataforma de automatización industrial.

La seguridad se estudia desde su perspectiva lógica; es decir, en la seguridad de los mecanismos de funcionamiento. Las variables fundamentales descriptivas de los niveles de seguridad son:

1. *Observación de Información:* Esta variable muestra la capacidad de un ente externo para observar información circulante y contenida en el sistema.
2. *Interferencia de Comunicación:* Esta variable señala mecanismos interferentes con la comunicación inalámbrica y también por medios cableados tendientes a impedir el arribo correcto de la información circulante.
3. *Alteración de información:* Esta variable connota mecanismos tendientes a fraguar información circulante de manera tal de realizar algún engaño.
4. *Vulnerabilidad de la Red:* Se entiende esta variable como el nivel de vulnerabilidad que exhibe la red. Solo se consideran las capas red de enlace, de red y de transporte.  
*Vulnerabilidad del Sistema:* Esta variable connota el nivel de seguridad de los sistemas operativos que utilice la plataforma automatizada de producción.
5. *Percepción de Seguridad (Auditorias):* Uno de los factores que más inciden en la seguridad, tal como se entiende en este trabajo, es el nivel y capacidad empresarial de percepción y aceptación acerca del estado real de la seguridad del sistema. Esta variable está relacionada a la capacidad corporativa para realizar auditoria diagnostica

---

<sup>10</sup> <http://www.ps.usb.ve/cac05/trabajos/cac05-32.pdf>

al comportamiento de los usuarios, al estado operativo de seguridad de las estaciones y al estado de seguridad de la red.

6. *Capacidad de Detección*: Esta variable con nota las capacidades para detectar ataques, tiempo transcurrido desde el ataque, y cuáles ataques pueden ser detectados.
7. *Capacidad de Recuperación (Manejo de Incidentes)*: Esta variable describe los mecanismos que tenga la empresa para recuperarse de un incidente que comprometa la seguridad del sistema.

En base a las variables, las tendencias en automatización industrial están centradas en:

1. *Cifrado*: El cifrado conlleva conveniencias importantes. En primer lugar, impide la escucha desautorizada de información circulante del sistema; por tanto, esto restringe substancialmente la observación y alteración de transmisión. Por otra parte, los algoritmos modernos de cifrado pueden combinarse con mecanismos de verificación de transmisión. Como el mecanismo de transmisión (algoritmos y protocolos) también puede ser escondido bajo el cifrado, la detección de interferencias correspondientes a ataques puede realizarse más fácilmente que los algoritmos que no usan cifrado.
2. *Sistemas de detección de intrusos*: El despliegado de sistemas especiales para detectar intrusiones devendrá con seguridad un paradigma. Actualmente, existe esta clase de sistemas en redes, los cuales son llamados IDS (Intrusion Detection System). Sistemas de esta clase para sistemas operativos están bajo estudio y existen actualmente prototipos operativos, por lo que es seguro que ellos también devendrán paradigma.
3. *Control de conectividad (firewalls y proxies)*: Al menos en la periferia de red del sistema de producción, el uso de este tipo de prevención y de defensa devendrá con seguridad un paradigma. El uso de firewalls en la capa de transporte y de red, tampoco acarrea costes substanciales de desempeño, pues estos son equiparables e incorporables al enrutamiento; actividad necesaria e ineludible habida cuenta de la escala y complejidad de las redes de procesos. La utilización de proxies también será un paradigma vital para las aplicaciones sobre el sistema de producción no sobre el

sistema mismo. Puesto que las aplicaciones representan puntos críticos de vulnerabilidad y que estos son los socialmente más difíciles de controlar y de detectar cualquier aplicación.

4. *Auditoría*: La auditoría es el medio más efectivo para conocer y percibir el estado de seguridad corporativo. En particular la auditoría de red, de sistemas en estaciones y de usuarios.

Como se observa, las redes de comunicación deben estar dotadas de la seguridad suficiente a objeto de garantizar la privacidad, la integridad, y la autenticación. Actualmente se están desarrollando métodos de criptografía para proteger los sistemas de SCADA.

### **3.10 DOMINIO DE DATOS Y VISUALIZACIÓN <sup>11</sup>**

El dominio de visualización engloba dos grandes niveles, como son: la definición de todo lo relacionado con las interfaces humano-computador a fin de garantizar la mayor información, así como, el uso de herramientas de visualización científica que permita tomar decisiones basado en el valor agregado que tienen los datos históricos de las empresas.

Por otro lado, el dominio de datos se refiere al modelaje conceptual de los datos requerido por las empresas, como unidad fundamental para soportar todos los procesos o sistemas involucrados en la producción. El modelo de datos es una herramienta conceptual básica para el manejo de información en sistemas programados que sean soportadas por bases de datos y/o bases de conocimientos. En el ámbito organizacional, la gestión informática requiere del modelo de datos en tres de sus actividades más importantes: La planificación estratégica de la información, La administración de datos, El diseño lógico de bases de datos.

---

<sup>11</sup> <http://www.ps.usb.ve/cac05/trabajos/cac05-32.pdf>

### 3.11 DOMINIO DE SOPORTE Y MANTENIMIENTO

El soporte y mantenimiento se refiere a la concepción de procedimientos para el manejo de problemas, fallas y contingencias en los sistemas, a objeto de garantizar la continuidad de los procesos productivos.

Así, las tareas de soporte y mantenimiento son de vital importancia para cualquier industria, ya que de ellas dependen los aspectos de confiabilidad, disponibilidad, seguridad, reducción de costos y tiempo por contingencias operacionales, entre otros.

Vinculados a las situaciones operacionales de una plataforma automática, los relevantes de vanguardia de este dominio son:

1. *Acceso Inmediato al Conocimiento*: Contar con proveedores que suministren la información detallada sobre las políticas y los planes asociados a Soporte y Mantenimiento de los activos ofertados, así como los respectivos manuales de procedimientos, uso e instalación. Esto permitiría: Establecer y desarrollar normas que permitan seleccionar adecuadamente a los proveedores.
2. *Obtención de Certificación de Mantenimiento Clase Mundial*: Otorgada por empresas autorizadas y especializadas en Soporte y Mantenimiento. Esto conlleva a integrar el soporte y mantenimiento como estrategia propia de producción, garantizando procesos y productos de alta calidad, a través de:
  - Calidad y rentabilidad de los productos.
  - Máxima confiabilidad.

- Logro de la producción requerida.
- Máxima seguridad personal.
- Máxima protección ambiental.<sup>12</sup>

## **3.12 ESTADO DEL ARTE EN SECTORES MANUFACTUREROS<sup>13</sup>**

### **3.12.1 Industria de automoción**

La Robótica y la Automatización ocupan un importante lugar en el sector automovilístico. De hecho, es el primer consumidor de robots y de sistemas de automatización. Es el sector de mayor nivel de automatización y robotización, y motor de la innovación en este campo. La automatización en este sector está orientada a maximizar la productividad, la calidad y la seguridad.

### **3.12.2 Industria química**

La industria química es el exponente de la industria de control de procesos, cuyas variables físicas son casi todas continuas. Abarca sectores muy diversos, cada uno con sus propios procesos y sistemas de producción. El proceso básicamente consiste en la manipulación de materias primas, la reacción química propiamente dicha, la separación primaria de los productos, la separación posterior de productos líquidos o sólidos y la purificación del producto final.

---

<sup>12</sup> <http://www.ps.usb.ve/cac05/trabajos/cac05-32.pdf>

<sup>13</sup> <http://www.cea-ifac.es/wwwgrupos/robotica/documentos/COTEC%20Robotica%20y%20Automatizacion.pdf>

### **3.12.3 Industria textil**

La industria textil fue una de las primeras industrias que introdujo sistemas automatizados de producción. Se han ido aplicando todos los avances tecnológicos existentes en el mercado para conseguir que las máquinas sean más versátiles y más eficaces.

### **3.12.4 Industria cerámica**

El término “cerámica” es un genérico y se refiere a una amplia variedad de productos. Las principales aplicaciones de la automatización de la producción en la industria cerámica (muchas veces también asociada a la industria del vidrio) se centran en la automatización de máquinas y procesos. Una de las áreas es el transporte y almacenamiento de piezas delicadas, para lo que se necesitan equipos de paletización termoventilados basados en robots de pórtico con ruedas, que permiten el llenado de las cajas, el etiquetado, la aplicación de flejes y el paletizado final.

### **3.12.5 Otras industrias**

Son numerosas las industrias que tradicionalmente han incorporado de forma masiva la Robótica y la Automatización. Estas producciones están asociadas tradicionalmente con la automatización rígida, pero cada vez los sistemas son más flexibles.

### **3.13 APLICACIONES INNOVADORAS EN NUEVOS SECTORES <sup>14</sup>**

Sectores como la construcción, alimentación, agricultura, medicina y otros ofrecen enormes posibilidades de expansión. La Robótica y la Automatización ofrecen a estos sectores un excelente compromiso entre productividad y flexibilidad, una calidad uniforme de los productos, una sistematización de los procesos y la posibilidad de supervisar y/o controlar las plantas según diferentes parámetros.

#### **3.13.1 Servicios**

Los robots de servicios son aquellos que de forma semiautomática o totalmente automática realizan servicios en beneficio de los humanos o para el mantenimiento de infraestructuras y equipos, excluidas las operaciones de fabricación. De esta forma, este tipo de robots pueden ser clasificados como robots de servicios personales (asistentes, cuidadores, educadores, etc.) o como robots de servicios a infraestructuras (limpieza, mantenimiento, inspección, etc.).

#### **3.13.2 Industria de la construcción**

Se pretende acercar la construcción a la industria manufacturera, sobre todo a la del automóvil. La idea fundamental es tratar las obras, sobre todo los edificios, no como singulares, sino como elementos fabricados (o prefabricados) en serie. En este sentido, los desarrollos actuales están encaminados a la integración de todos los actores que participan en la construcción: arquitectos, estructuralistas, interioristas, empresas constructoras, suministradores, empresas de transporte, etc.

---

<sup>14</sup> <http://www.cea-ifac.es/wwwgrupos/robotica/documentos/COTEC%20Robotica%20y%20Automatizacion.pdf>



### **3.13.3 Domótica**

El término domótica (del latín domus y de informática) fue introducido a principios de los años ochenta y define el concepto de vivienda que integra todos los automatismos en materia de seguridad, confort, ahorro energético, comunicaciones, etc. La domótica es sinónimo de automatización de la vivienda (home automation), casa inteligente o casa bioclimática.

### **3.13.4 Agricultura**

La agricultura tiene en general un aceptable nivel de automatización, sobre todo en lo relacionado a los cultivos de grano. Se usan masivamente tractores, cosechadoras, tráiler de transporte, etc. No obstante, el nivel de automatización es bajo en cultivos de frutas y verduras al aire libre o en invernaderos. En estas aplicaciones la mayoría de las operaciones necesitan el uso masivo de mano de obra

### **3.13.5 Industria de alimentación**

La industria de alimentación emplea una cantidad importante de mano de obra en operaciones bastante repetitivas. Una de las características más destacables de la automatización de procesos discretos en la industria de alimentación es su gran velocidad de operación.

### **3.13.6 Medicina**

La característica más destacada de la automatización de la medicina es la necesidad de una alta seguridad en las operaciones a realizar. Por esta razón, la mayoría de los nuevos sistemas son total o parcialmente teleoperados. Se requiere contar con una realimentación sensorial rápida y fiable, tanto visual como de tacto y fuerza en las manos del cirujano.

### **3.13.7 Industria farmacéutica**

Industria que incorpora la automatización, las comunicaciones y las tecnologías de la información en todas sus etapas: investigación, producción y reciclaje.

### **3.13.8 Industria del calzado**

La industria del calzado es tradicionalmente una de las más artesanas. Sin embargo, en las dos últimas décadas la automatización de algunos procesos y máquinas ha ido calando poco a poco en el sector, aunque los avances tecnológicos significativos han llegado solamente en los últimos años. Una de las barreras para la masiva introducción de la Robótica y la Automatización en el sector es el hecho de que está formado mayoritariamente por pequeñas y medianas empresas con escasos recursos para la innovación y con una brutal competencia con los países asiáticos.

## **3.14 PRINCIPALES TECNOLOGÍAS<sup>15</sup>**

### **3.14.1 Máquinas**

Las máquinas son los elementos indispensables de cualquier proceso productivo. De la calidad y la productividad de las mismas depende en buena medida el éxito de la empresa. Las máquinas actuales, cuyos exponentes principales son los robots y las máquinas herramientas con CNC, deben ser cuidadosamente analizadas antes de su instalación para que su rendimiento sea el adecuado y no estén infrautilizadas.

### **3.14.2 Robots**

En algunos sectores manufactureros sería impensable concebir una planta productiva que no contara con robots o sistemas robotizados. Los robots industriales han pasado de ser ciencia ficción a convertirse en habituales acompañantes de los telediarios.

### **3.14.3 Máquinas-herramientas con control numérico**

Las máquinas-herramientas son máquinas que usan herramientas, normalmente intercambiables, para mecanizar, cortar y taladrar. Las operaciones se realizan por acción mecánica de las herramientas sobre las piezas. Existe otro tipo de máquinas relacionadas con la electroerosión, que remueven el material de forma electroquímica. Todas estas máquinas, de extrema productividad, necesitan estar controladas por computador e integrarse en redes

---

<sup>15</sup> <http://www.cea-ifac.es/wwwgrupos/robotica/documentos/COTEC%20Robotica%20y%20Automatizacion.pdf>

informáticas. La elección de la máquina adecuada a cada proceso y su correcta integración en el sistema productivo aumenta sustancialmente la productividad.

#### **3.14.4 Sistemas de transporte y almacenamiento**

Los sistemas de transporte y almacenamiento de materias primas, piezas, productos, herramientas y máquinas tienen mucha importancia. Las características principales de estos sistemas son el tipo de acceso, la capacidad, la velocidad, la reversibilidad, las dimensiones, etc. De su buen dimensionamiento dependen diversos factores tales como la productividad, el tiempo de ciclo y la capacidad de respuesta del sistema productivo ante fluctuaciones de la demanda o condiciones de suministro.

### **3.15 SISTEMAS DE CONTROL <sup>16</sup>**

Se trata de un área tecnológica en constante y rápida expansión, dada la vertiginosa evolución de la microelectrónica y la informática. Se estima que la velocidad de cálculo de los actuales ordenadores se duplica cada dos o tres años. De la misma forma, los sistemas operativos más extendidos se renuevan también cada dos o tres años. Esto hace que los desarrolladores de software de control tengan serias dificultades para estar al día.

#### **3.15.1 Tarjetas y sistemas controladores**

Existen numerosas tarjetas de control de propósito general, que pueden ser aplicadas para controlar diferentes sistemas físicos, tales como los electromecánicos, térmicos,

---

<sup>16</sup> <http://www.cea-ifac.es/wwwgrupos/robotica/documentos/COTEC%20Robotica%20y%20Automatizacion.pdf>

químicos, eléctricos, etc. Otras tarjetas están específicamente desarrolladas para el control de sistemas concretos (tarjetas dedicadas), por ejemplo, control de movimiento basado en ejes servocontrolados, control de sistemas hidráulicos, etc. El control de tipo PID (Proporcional-Integral-Derivativo) es el más extendido. De la misma manera existen tarjetas de control de una sola variable o eje y tarjetas multivariables o multieje.

### **3.15.2 PLC**

El PLC como es un equipo digital que usa una memoria programable para el almacenamiento interno de instrucciones, para implementar funciones específicas tales como secuenciación lógica, temporización, contadores y operaciones aritméticas para el control, a través de módulos de entradas/salidas digitales y analógicas, de varios tipos de máquinas y procesos. Esta definición implica que un PLC funciona porque recibe una serie de señales digitales y/o analógicas (de los sensores), las procesa en su unidad central y posteriormente genera otras señales digitales y/o analógicas que sirven de comandos de control a las diversas máquinas que se pretende controlar. Las características fundamentales de los PLC son el número de entradas/salidas (E/S) que pueden manejar, la velocidad de procesamiento de las señales, la capacidad de cómputo de su unidad central, la forma de programación y la conectividad con otros PLC o computadores.

### **3.15.3 PC de control**

El PC (Personal Computer) se ha convertido en una herramienta indispensable tanto en la oficina como en el hogar. Además, está escalando posiciones en el uso fabril, de forma que la conectividad actual es casi total: oficinas, fábricas, servicios y casas. Poco a poco el PC ha ido desbancando a otro tipo de ordenadores, como los minicomputadores y estaciones de

trabajo, y se ha convertido en un estándar de hecho, tanto por lo que respecta al hardware como al software, incluyendo los sistemas operativos y los programas de aplicaciones.

#### **3.15.4 PDA**

PDA corresponde a las siglas anglosajonas de Personal Digital Assistant. Su objetivo inicial fue ser una agenda electrónica de tamaño reducido, que pudiera manipularse con una sola mano. Su reducido tamaño (entra perfectamente en la palma de la mano), su reducido peso (100-250 gramos), una gran pantalla y la posibilidad de usar un lápiz como instrumento de introducción y manejo de datos en vez de los voluminosos teclados, han hecho que la PDA se convierta en muy popular.

#### **3.15.5 Sistemas de percepción sensorial**

Los sistemas de percepción sensorial se emplean cada vez más en entornos industriales y de servicios. La capacidad para captar información sensorial externa al usuario y al propio sistema de control (visión, distancia, fuerza, tacto, etcétera) permite aumentar la autonomía y la inteligencia de los sistemas automatizados de control.

No se trata de un sistema de control convencional, en el que se realimentan las variables físicas sobre las que actúa directamente el sistema de control (posición, velocidad, temperatura, intensidad, nivel de pH, etc.), sino de un sistema de control superior que permite ver y palpar el producto final.

### **3.16 COMUNICACIONES**<sup>17</sup>

La comunicación industrial asociada a la automatización de procesos y a la fabricación manufacturera es uno de los campos de desarrollo más activos. El flujo de las comunicaciones se produce en todos los ámbitos de la empresa y del negocio.

#### **3.16.1 Redes de comunicación**

El crecimiento exponencial de las redes de comunicación, tanto de datos como de voz e imágenes, hace que una adecuada gestión de éstas tenga cada día más importancia. El número multimillonario de nodos de conexión (IP) de Internet la convierte en el sistema realimentado más grande construido por el hombre. La globalización de Internet permite un acceso muy rápido y barato a un gran número de recursos, entre los que pueden estar sensores, actuadores, computadores de control, etc. De esta forma, se pueden efectuar operaciones de teleoperación y telepresencia utilizando la red común.

#### **3.16.2 Buses de campo**

Los buses de campo (FB - Field Bus) son sistemas de comunicación serie para entornos industriales. En los últimos años son ampliamente utilizados en las comunicaciones industriales debido a su bajo coste, robustez y facilidad de instalación y programación.

---

<sup>1717</sup> <http://www.cea-ifac.es/wwwgrupos/robotica/documentos/COTEC%20Robotica%20y%20Automatizacion.pdf>

### **3.16.3 Comunicaciones inalámbricas**

Las comunicaciones inalámbricas han tenido una fuerte expansión en los últimos años, principalmente por el desarrollo espectacular de la telefonía móvil. Ésta última ha producido una importante miniaturización de los equipos y ha aumentado la fiabilidad y el radio de alcance. Las comunicaciones inalámbricas reducen los costes de cableado y mantenimiento.

## **3.17 SOFTWARE <sup>18</sup>**

La reciente evolución de la informática y las comunicaciones ha supuesto su implantación generalizada en todas las empresas, incluyendo plantas industriales y servicios. Por ello, una gran variedad de programas y paquetes de software ha inundado el mercado. Este tipo de aplicaciones se denomina informática industrial e informática de servicios, respectivamente. Este software esta cada vez más dirigido a plataformas basadas en PC y se centra fundamentalmente en la automatización de procesos.

### **3.17.1 Software de adquisición, supervisión y control**

Con la masiva introducción en la industria de computadores, PLC, tarjetas y hardware dedicado, se hacen cada vez más necesarios los paquetes de programas que adquieran y transmitan la información, supervisen el estado de la planta y de sus variables, e incluso permitan cambiar remotamente los parámetros de los controladores de planta. A este tipo de paquetes se les denomina genéricamente como sistemas SCADA (Supervisory Control And Data Acquisition).

---

<sup>18</sup> <http://www.cea-ifac.es/wwwgrupos/robotica/documentos/COTEC%20Robotica%20y%20Automatizacion.pdf>



### **3.17.2 Simuladores**

En el mercado existen numerosos paquetes de software de simulación, desde simulación financiera hasta simulación electrónica, pasando por simuladores de vuelo.

Además existen también paquetes y técnicas de simulación de sistemas dinámicos, tanto continuos como discretos, para su uso en la Robótica y la Automatización.

### **3.17.3 Software de gestión**

La gestión de una empresa en todos los ámbitos (producción, personal, costes, materiales, stocks, etc.) es actualmente una de las necesidades más importantes por lo cual se utiliza un Software para facilitar estos tipos de gestión.

## **3.18 TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN EN LA INDUSTRIA <sup>19</sup>**

Las TI Industriales se definen como la integración en tiempo real y a todos los niveles de la empresa, de la automatización, la información y el negocio colaborativo. Mediante un sistema de control abierto se pueden configurar de forma automática las plantas (y los equipos), adaptándolos a las necesidades de la fabricación de nuevos productos.

---

<sup>19</sup> <http://www.cea-ifac.es/wwwgrupos/robotica/documentos/COTEC%20Robotica%20y%20Automatizacion.pdf>

### **3.19 MICROSISTEMAS Y NANOTECNOLOGÍA**

Una de las tecnologías más modernas se refiere al desarrollo de dispositivos y sistemas de tamaño muy pequeño. A diferencia de la producción actual, que es a escala molecular, la nanotecnología propone trabajar en un futuro próximo a escala atómica. Mientras tanto, los desarrollos tecnológicos se están centrando a escala de microsistemas. Una de las aplicaciones más extendidas es el desarrollo de nuevos micro sensores con partes móviles.

## CAPÍTULO IV

### CARACTERIZACIÓN TECNOLÓGICA DE LAS INDUSTRIAS

Se entiende por industria manufacturera la transformación física y química de materiales y componentes en productos nuevos, ya sea que el trabajo se efectúe con máquinas o a mano, en la fábrica o en el domicilio, o que los productos se vendan al por mayor o al por menor.<sup>20</sup>

#### 4.1 SITUACIÓN DE LA INDUSTRIA TEXTIL

##### 4.1.1 Presentación <sup>21</sup>

Los inicios de la industria textil ecuatoriana se remontan a la época de la colonia, cuando la lana de oveja era utilizada en los obrajes donde se fabricaban los tejidos.

Posteriormente, las primeras industrias que aparecieron se dedicaron al procesamiento de la lana, hasta que a inicios del siglo XX se introduce el algodón, siendo la década de 1950 cuando se consolida la utilización de esta fibra. Hoy por hoy, la industria textil ecuatoriana

---

<sup>20</sup> <http://www.one.cu/ryc/nocambian/nae/Seccion%20E.pdf>

<sup>21</sup> [www.aite.com.ec](http://www.aite.com.ec)

fabrica productos provenientes de todo tipo de fibras, siendo las más utilizadas el ya mencionado algodón, el poliéster, el nylon, los acrílicos, la lana y la seda.

A lo largo del tiempo, las diversas empresas dedicadas a la actividad textil ubicaron sus instalaciones en diferentes ciudades del país. Sin embargo, se puede afirmar que las provincias con mayor número de industrias dedicadas a esta actividad son: Pichincha, Imbabura, Guayas, Azuay y Tungurahua.

La diversificación en el sector ha permitido que se fabrique un sinnúmero de productos textiles en el Ecuador, siendo los hilados y los tejidos los principales en volumen de producción. No obstante, cada vez es mayor la producción de confecciones textiles, tanto las de prendas de vestir como otras manufacturas, concretamente la línea de hogar.

El sector textil genera varias plazas de empleo directo en el país, llegando a ser el segundo sector manufacturero que más mano de obra emplea, después del sector de alimentos, bebidas y tabacos. Según estimaciones hechas por la Asociación de Industriales Textiles del Ecuador AITE, alrededor de 25.000 personas laboran directamente en empresas textiles, y más de 100.000 lo hacen indirectamente.

#### **4.1.2 Estructura de la industria textil nacional**

La cadena productiva de la industria textil cuenta con diversos procesos y actividades industriales y de servicio, cada una de estos procesos debe cumplir con diversas características que en su conjunto van aumentando el valor agregado del producto final. Particularmente en la cadena del valor del sector vestido el proceso puede extenderse o reducirse dependiendo del

tipo de producto, de la posibilidad de segmentación de los procesos; lo importante es que tanto valor se agrega en cada parte del proceso que esta geográficamente disperso.<sup>22</sup>

### **4.1.3 Producción de la industria textil<sup>23</sup>**

#### **4.1.3.1 Preparación y elaboración de hilazas; tejidos planos**

En esta clase se incluyen las operaciones de preparación de fibras textiles, tales como limpieza, cardado y peinado de las fibras de kenaf, yute, coco y otras fibras vegetales o animales, así como de todos los tipos de fibras textiles manufacturadas.

Cuando es resultado de un proceso de fabricación integrado, en esta clase se incluye la producción de fibras a partir de hilachas. Fabricación de hilados e hilos para tejedura y costura, para venta al por menor y al por mayor, y para procesamiento ulterior. Estos hilados e hilos pueden estar constituidos por distintos tipos de material textil incluso mezclas. También se incluye la fabricación de hilados de papel.

Tejedura, fabricación de tejidos anchos de todos los materiales mencionados anteriormente, incluso sus mezclas. También se incluyen los tejidos de fibra de vidrio y la fabricación de fibras especiales, como tejidos aterciopelados y de felpilla, tejidos de rizo para toallas, gasa, etc.

---

<sup>22</sup> [www.pequenaindustria.com.ec](http://www.pequenaindustria.com.ec)

<sup>23</sup> <http://www.one.cu/ryc/nocambian/nae/Seccion%20E.pdf>

Cuando forman parte de los procesos antes mencionados, se incluyen las operaciones de acabado, tales como blanqueo, teñido, calandrado, perchado, encogimiento y estampado.

#### **4.1.3.2 Acabado de productos textiles**

En esta clase se incluye el acabado, mediante procesos tales como blanqueo, teñido, calandrado, perchado, encogimiento y estampado, de textiles de la clase 1911 (Preparación y elaboración de hilazas, tejidos planos) no producidos en la misma unidad. No se distingue entre las actividades de este tipo realizadas por contrata o a cambio de una retribución, o mediante la compra de los materiales y la venta ulterior de los productos acabados.

#### **4.1.3.3 Fabricación de productos textiles**

En esta clase se incluye la fabricación con tejidos no producidos en la misma unidad, de artículos confeccionados con cualquier tipo de material textil, incluso tejidos de punto y ganchillo. Se incluye la fabricación de artículos tales como:

- Frazadas, toda clase de ropa de cama, paños de mesa y otros tipos de ropa blanca.
- Accesorios para el hogar como cortinas, cenefas, sobrecamas, etc.
- Algunos artículos con relleno, como colchonetas, almohadas, cojines, etc.
- Encerados, tiendas de campaña, artículos para acampar, velas, toldos de protección contra el sol y otros.
- Banderas, gallardetes y estandartes, etc.
- Bayetas, paños de cocina, chalecos salvavidas, etc.
- Paracaídas.
- Tapices tejidos a mano.

- Tejidos para mantas eléctricas.

También en esta clase se incluye la fabricación de productos textiles, en piezas o a la medida, tales como:

- Tapices, alfombras y esteras producidos mediante el tejido, afelpado, trenzado, etc. de hilados de lana, algodón, fibras manufacturadas, yute, fibra de coco y fibras similares.

#### **4.1.3.4 Fabricación de cuerdas, cordeles, bramantes y redes**

Esta clase incluye la fabricación de cuerdas, cordeles, bramantes e hilos de fibras textiles, estén o no impregnados, revestidos, cubiertos o forrados con caucho o plástico.

También se incluye la fabricación de redes de cuerda, cordel y bramante y la de productos de cuerda y redes, tales como redes confeccionadas, redes de pesca, defensas para bordos, cojines para descarga, eslingas, cuerdas y maromas con aros metálicos.

Las redes para deporte, que también se incluyen en esta clase, pueden sin embargo ser un producto característico de las actividades que se incluyan en la clase 3930 (Fabricación de artículos deportivos).

#### **4.1.3.5 Fabricación de tejidos y artículos de punto y ganchillo**

Esta clase abarca las actividades de elaboración a mano, mediante máquinas de distinta complejidad, de artículos de punto y ganchillo, la ropa de confección de punto y ganchillo. Se incluye la producción de tejidos de punto, - de urdimbre y de trama - planos o circulares, con o sin hilados elastizados o hilos de caucho, así como tejidos aterciopelados y de rizo.

En esta clase se incluye la ropa de confección fabricada con tejidos de punto y ganchillo. Se incluyen artículos tales como jerseys, suéteres, chalecos, camisetas de todo tipo, pantimedias, leotardos, medias y artículos similares.

También se incluye la fabricación de prendas de vestir utilizando tejidos producidos en la misma unidad.

#### **4.1.3.6 Fabricación de otros productos textiles n.c.p.**

En esta clase se incluyen todas las actividades relacionadas con textiles y productos textiles no especificadas en las divisiones 19 (Fabricación de productos textiles) y 20 (Fabricación de prendas de vestir). Esta clase incluye una gran cantidad de procesos y una amplia variedad de artículos, tales como:

- Tejidos estrechos, incluso los de urdimbre sin trama sujetos por una sustancia, adhesiva.
- Marbetes, insignias y artículos similares de materias textiles.



- Galones, trencillas, cordones y labores similares hechas con hilos de fibras que sirven de adorno para muebles, cortinas, uniformes, etc.
- Tules y otros tejidos de mallas anudadas, encajes en piezas, tiras y motivos decorativos; bordados.
- Fieltro, incluso fieltros impregnados, bañados, recubiertos o laminados, y otros textiles no tejidos, incluso aquellos en que el plástico o el caucho son las sustancias adhesivas pero no la principal materia prima.
- Tejidos impregnados, bañados, recubiertos y laminados con plástico.
- Guata de materias textiles y artículos de guata, tales como toallas higiénicas.
- Hilados metalizados e hilados entorchados; hilos y cuerdas de caucho revestidos de materias textiles; hilados y bandas textiles recubiertos, impregnados, bañados o forrados con caucho o materias plásticas.
- Tejidos de hilados manufacturados de gran resistencia para cuerdas de neumáticos; otros tejidos tratados o bañados: papel tela; lienzos preparados para pintores; bocacé y tejidos entiesados similares; tejidos bañados con goma o sustancias amiláceas.
- Mechas de materiales textiles tejidas, trenzadas y de punto; camisas para mecheros de gas incandescentes y tejidos tubulares para su fabricación; mangueras y tubos similares de materiales textiles, tengan o no forros; correas transportadoras y correaje de transmisión estén reforzados o no con metales u otros materiales; y otros productos y artículos textiles para uso técnico, tales como tela para tamices, tela de filtración, tejidos y fieltros utilizados en la fabricación de papel, otros tejidos especiales.

#### **4.1.3.7 Fabricación de prendas de vestir, excepto prendas de piel**

En esta clase se incluye la fabricación de prendas de vestir utilizando materiales no producidos en la misma unidad. Los materiales pueden ser de todo tipo (salvo pieles finas), como telas tejidas de punto y ganchillo, telas no tejidas, encajes y otros materiales textiles, cuero natural y de imitación, materiales trenzables, etc. que pueden ser bañados, impregnados, etc. En principio el material se corta en piezas que luego se empalman mediante costura. Se

incluyen las labores ordinarias y las realizadas por contrato. También se incluyen las actividades consistentes en el desempeño de funciones directivas relacionadas con la fabricación, como la compra de materias primas, el diseño y la preparación de muestras, la concertación de contratos con fábricas que confeccionan prendas de vestir utilizando sus propios materiales y la venta de las prendas de vestir acabadas. Se incluye también la ropa de confección a la medida.

Concretamente, en esta clase se incluye la fabricación de prendas de vestir para hombre, mujeres, niños y bebés, de ropa exterior, interior y de dormir; ropa de diario y de etiqueta, ropa de trabajo y para practicar deportes y de sombreros y gorros y todo tipo de accesorios de vestir, tales como guantes, cinturones, chales, pañuelos, corbatas, redecillas para el pelo, etc.

#### **4.1.4 Con la mira puesta en el exterior.**

Por regla general, las empresas textiles ecuatorianas concentraron la mayor parte de sus ventas en el mercado local, aunque siempre ha existido vocación exportadora. A partir de la década de los 90, las exportaciones textiles fueron incrementándose, salvo por algunas caídas en los años 1998 y 1999.

En el año 2000, momento en el que Ecuador adoptó la dolarización, se produce un incremento de las exportaciones del 8,14% con relación a las de 1999, lo que marca una tendencia que empezó a ser normal durante este nuevo milenio; únicamente en el 2002 se produce una disminución de las exportaciones textiles, rápidamente recuperada en los siguientes dos años, llegando a exportar cerca de 90 millones de dólares en el 2004, superando el pico más alto en los últimos 10 años (1997 – 82 millones de dólares exportados).

Durante los primeros nueve meses del año 2006, el sector ha exportado alrededor de 60 millones de dólares, por lo que estimamos una disminución de las exportaciones textiles con relación a las del año anterior (2005). Esta disminución se debe a un sinnúmero de factores, siendo el principal la eliminación de las cuotas de importación que impusieron tanto Estados Unidos como la Unión Europea a los productos textiles elaborados en China, lo que permitió a ese país inundar los dos mercados más importantes del mundo (solo Estados Unidos importa cerca de 120 mil millones de dólares al año en productos textiles); también influyó la incertidumbre generada una vez que se suspendió la negociación del TLC con Estados Unidos y la probabilidad de no lograr una extensión del ATPDEA (Ley De Preferencia Comercial Andina).

Consientes que el desarrollo del sector está directamente relacionado con las exportaciones, los industriales textiles han invertido en la adquisición de nueva maquinaria que les permita ser más competitivos frente a una economía globalizada. Así mismo, las empresas invierten en programas de capacitación para el personal de las plantas, con el afán de incrementar los niveles de eficiencia y productividad; la intención es mejorar los índices de producción actuales, e innovar en la creación de nuevos productos que satisfagan la demanda internacional.

Lógicamente este esfuerzo para ser competitivos debe ser compartido. El requerimiento de la industria es que el costo país disminuya hasta llegar al menos a los niveles de la región, especialmente en lo que respecta al costo laboral, de energía eléctrica, las tarifas en telecomunicaciones y los fletes del transporte de carga, que son algunos de los principales rubros que afectan los costos de producción de la industria textil. Así mismo, se requiere un régimen laboral flexible y una Aduana que facilite el comercio exterior, que erradique el contrabando y que sea incorruptible.

Claro está que no solo USA es un mercado apetecible para nuestra industria, por lo que hemos mantenido relaciones comerciales con muchos otros países, especialmente aquellos que conforman junto a nosotros la Comunidad Andina de Naciones. En el año, 2006, las exportaciones textiles hacia países de la CAN sumaron cerca de 40 millones de dólares (a septiembre), lo que representa el 67% de las exportaciones totales del sector.

Nuestra intención es fortalecer los lazos comerciales con los países Andinos, pero ampliar nuestras exportaciones a otras latitudes, empezando por Estados Unidos y poco a poco llegar a otros países latinoamericanos y europeos.<sup>24</sup>

La idea de implementar una industria textil nace de la propia necesidad de vestir y proporcionar los trajes típicos a los habitantes tomando en cuenta que su vestimenta no se la puede obtener en otro lugar, y a la vez darle uso a la lana de borrego, materia prima en la elaboración de estas prendas; esta industria fue creada hace más de 40 años, durante este tiempo se ha ido modernizando en cuanto a maquinaria y equipo, actualmente esta actividad genera fuentes de trabajo para las comunidades.<sup>25</sup>

#### **4.1.5 Subsectores textiles**

- Producción de fibras. Las fibras son las materias primas básicas de toda producción textil, dependiendo de su origen, las fibras son generadas por la agricultura, la ganadería, la química o la petroquímica.
- Hilandería. Es el proceso de convertir las fibras en hilos.

---

<sup>24</sup> [www.aite.com.ec](http://www.aite.com.ec)

<sup>25</sup> <http://www.vivasaraguro.com/industria-textil?format=pdf>

- Tejeduría. Es el proceso de convertir hilos en telas.
- Tintorería y acabados. Son los procesos de teñir y mejorar las características de hilos y telas mediante procesos físicos y químicos.
- Confección. Es la fabricación de ropa y otros productos textiles a partir de telas, hilos y accesorios.
- Alta costura. El sector dedicado a la remuneración de artículos de lujo. Aunque produce cantidades menores de artículos, estos son de gran valor y crean las modas que determinan la dirección del mercado.

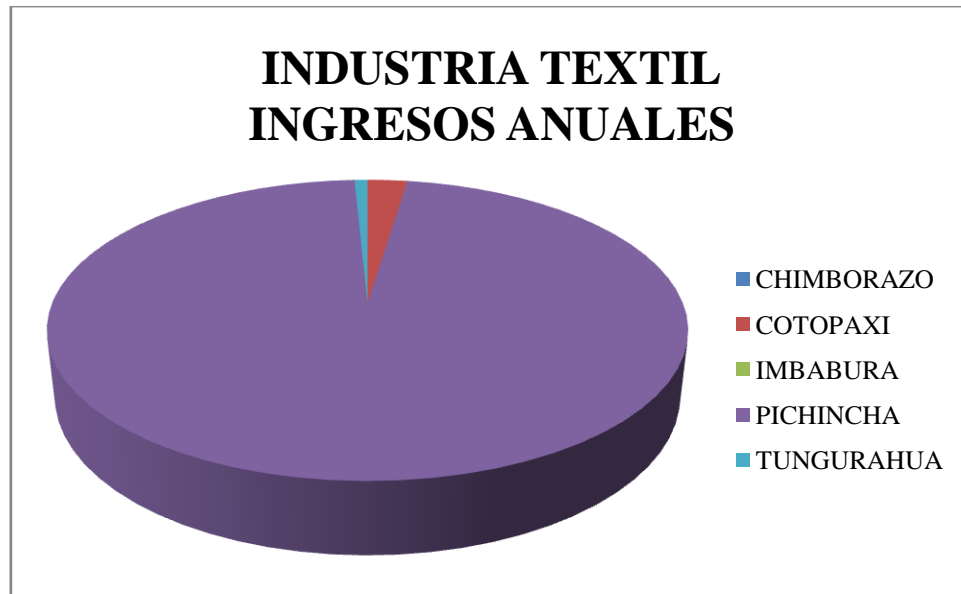
#### 4.1.6 Actividad económica de la industria textil

En la Tabla. 4.1.6.1 y la Figura.4.1.6.1 en la industria del Textil de la región centro Norte del Ecuador, específicamente en las provincias de Imbabura, Pichincha, Cotopaxi, Tungurahua y Riobamba, se puede observar que todos las provincias poseen actividad en este sector pero principalmente las encontramos en las provincias de Pichincha y Tungurahua, siendo estos los dos principales representantes de la región.

**Tabla. 4.1.6.1. Industria textil año 2008**

<b>INDUSTRIA TEXTIL AÑO 2008</b>	
<b>PROVINCIA</b>	<b>INGRESOS ANUALES (En Dólares)</b>
CHIMBORAZO	864.849,39
COTOPAXI	26.048,65
IMBABURA	18.852.665,72
PICHINCHA	322.269.668,81
TUNGURAHUA	76.364.405,28

Datos proporcionados por el Ministerio de Industrias



**Figura. 4.1.6.1. Industria textil ingresos anuales**

Datos proporcionados por el Ministerio de Industrias

## 4.2 SITUACIÓN DE LA INDUSTRIA ALIMENTICIA

### 4.2.1 Presentación

La industria alimentaria es la parte de la industria encargada de la elaboración, transformación, preparación, conservación y envasado de los alimentos de consumo humano y animal. Las materias primas de esta industria se centran en los productos de origen vegetal (agricultura), animal (ganadería) y fúngico, principalmente. El progreso de esta industria nos ha afectado en la actualidad de alimentación cotidiana, aumentando el número de posibles alimentos disponibles en la dieta. El aumento de producción ha ido unido con un esfuerzo progresivo en la vigilancia de la higiene y de las leyes alimentarias de los países intentando regular y unificar los procesos y los productos.

El proceso de elaboración de alimentos y bebidas requiere el más alto desarrollo de cuidados en las diferentes etapas de la producción. Ofrece al mercado una amplia y especializada gama de productos de protección respiratoria, auditiva, visual, cabeza y rostro aplicables para este sector. Este sector se encuentra en constante crecimiento no puede estar exento de la utilización de los equipos de seguridad industrial en sus procesos.

#### **4.2.2 Los procesos de fabricación**

Aunque exista una gran diversidad de industrias alimentarias los procesos de fabricación pueden clasificarse en seis diferentes: manipulación de los alimentos, almacenamiento de los mismos y de las materias primas, la extracción de sus propiedades, la elaboración hasta un producto final, el envasado y la conservación de los alimentos.

##### **4.2.2.1 Procesos de manipulación**

Los procesos de manipulación humana de los alimentos tienden a disminuirse en la industria alimenticia, es frecuente ver elementos en las factorías que automatizan los procesos de manipulación.

##### **4.2.2.2 Procesos de almacenamiento**

El almacenamiento de materias primas está orientado a minimizar el efecto de estacionalidad de ciertos productos alimentarios. Generalmente suelen emplearse para el

almacenamiento silos, almacenes acondicionados al tipo de industria específico (herméticos, al aire libre, refrigerados, etc.), cámaras frigoríficas, etc.

#### 4.2.2.3 Procesos de extracción

Algunos alimentos necesitan de procesos de extracción, bien sea de pulpas (en el caso de frutas), huesos, o líquidos. Los procesos industriales para realizar la extracción pueden ser la mediante la trituración del alimento, el machacado o molienda (cereales para el pan, las olivas para el aceite, etc.), extracción mediante calor (grasas, tostado del pan, etc.), secado y filtrado, empleo de disolventes.

#### 4.2.2.4 Procesos de elaboración

Los procesos habituales de la elaboración de alimentos, tienen como objeto la transformación inicial del alimento crudo para la obtención de otro producto distinto y transformado, generalmente más adecuado para su ingesta. Algunos de los procesos de elaboración tienen su fundamento en la conservación del alimento.

- *Cocción.*

Suele emplearse en la elaboración de muchos alimentos de origen cárnico.

- *Destilación*

- *Secado*

Es tradicional su uso en pescados, así como en el de carne, con motivo de aumentar su conservación. En estos casos el proceso de elaboración y de conservación coincide.



- *Fermentación*

Mediante la adicción de microorganismos (levadura), es muy empleada en la industria de las bebidas: industria del vino y en la industria cervecera.

#### 4.2.2.5 Procesos de conservación

Esta fase es vital en algún tipo de producción de alimentos, en parte debido a que los procesos de conservación en la industria alimentaria tienen por objeto la interrupción de la actividad microbiana y prolongar la vida útil de los alimentos. Para ello se tiene la posibilidad de trabajar con dos variantes:

- *Pasteurización.*
- *Esterilización antibiótica.*

Es uno de los procesos de conservación de alimentos más importante, prolongando la vida útil del alimento considerablemente. Es quizás el más antiguo de ellos.

- *Esterilización por radiación.*

Entre ellas se encuentra la radiación ionizante empleada para el control de envases, así como la radiación de microondas.

- *Acción química*

Algunos procesos de conservación de alimentos pretenden sin embargo inhibir el desarrollo de los microorganismos.

#### **4.2.2.6 Procesos de envasado**

La crisis del agua y el impacto que causa la industria de embotellado, El agua es cada día más escasa y costosa, las actividades en una industria de bebidas, requieren considerable cantidad de este recurso. Existen innumerables estimaciones sobre cuántos litros de agua se necesitan para producir un litro de gaseosa. Cifras procedentes de plantas embotelladoras de otros países indican que el número óptimo es 2,1 litros de Agua por cada litro de bebida embotellada.

En una embotelladora se manejan diferentes tipos de agua industrial según su uso: De acueducto, es la materia prima para tratarla y convertirla en agua de embotellado, Las aguas de este proceso hacen parte del producto terminado y son aguas potables para el consumo humano y que cumplen estándares internacionales de aguas de embotellado (American Water Work Association). Es la más importante dentro de las demás. Agua cruda de pozo, Se somete a tratamientos fisicoquímicos para convertirla en aguas de servicios generales, para refrigeración de maquinaria y equipos, Agua recuperada de los procesos de lavado de botellas, de filtros de arena y de saneamientos de equipos. También se cuenta con agua suavizada que se utiliza para lavado de botellas retornables y refrigeración de equipos auxiliares para la generación de aire y de refrigeración.

### **4.2.3 Producción de la industria alimenticia**

#### **4.2.3.1 Producción de carne y de productos cárnicos**

En esta clase se incluyen las actividades de matanza, la preparación y conservación de carne bovina, cerdo, oveja, cabra, caballo, aves de corral, conejo y caza menor.

Producción y conservación de carne y de productos cárnicos mediante procesos tales como desecación, ahumado, saladura, inmersión en salmuera y enlatado. Se incluye la producción de embutidos. Extracción y refinación de manteca de cerdo y otras grasas comestibles de origen animal. Producción de chicharrones. Producción de harinas, piensos y de despojos de carne.

Las actividades de matanza incluyen la producción de cueros y pieles sin curtir y otros subproductos conexos, tales como lana de matadero, plumas y plumones, dientes y huesos.

#### **4.2.3.2 Elaboración de frutas y vegetales**

Esta clase abarca la elaboración de alimentos compuestos principalmente de frutas, legumbres u hortalizas. Preparación y conservación de jugos de frutas y de legumbres.

Elaboración de pasas y frutas secas, mermeladas, jaleas, frutas en almíbar, encurtidos y salsas, sopas de vegetales enlatados, compotas y la deshidratación y congelación rápida de frutas y hortalizas.

Beneficio para mejorar el aspecto exterior de las frutas, tales como el parafinado de la superficie, el coloreado artificial, etc.

#### **4.2.3.3 Elaboración de aceites y grasas de origen vegetal y animal**

En esta clase se incluye la elaboración de aceites y grasas a partir de sustancias animales y vegetales, excepto la extracción y refinación de grasa de cerdo y otras grasas comestibles de origen animal.

- Producción de aceites vegetales, incluso aceites extraídos de semillas oleaginosas sin modificar químicamente.

- Preparación de tortas y otros productos residuales de la producción de aceite. Producción de aceite de ricino.
- Producción de ceras de origen vegetal, excepto los triglicéridos; residuos resultantes del tratamiento de sustancias grasas o ceras de origen animal o vegetal.
- Producción de harina y sémola sin desgrasar de semillas, nueces y almendras oleaginosas. Producción de margarina y otros aceites de mesa y grasas para cocinado.

#### **4.2.3.4 Elaboración de productos lácteos**

Esta clase incluye la elaboración de leche condensada, evaporada y en polvo; refrigeración de leche fresca, pasteurización, esterilización, homogeneización, enriquecimiento y envasado de leche líquida para distribución de la leche.

- Producción de queso y cuajada; fresco, curado, de pasta dura o fluido.
- Producción de helado y otros productos comestibles similares con crema o sin ellos. Producción de yogur y otros tipos de leche o crema fermentados o acidificados.
- Producción de mantequilla natural y desecada.

#### **4.2.3.5 Elaboración de productos de molinería y almidones**

En esta clase se incluye la molienda de cereales, como harina, semolina, sémola y gránulos de trigo, avena, maíz y otros cereales. Molienda de arroz: arroz descascarillado, molido, pulido, blanqueado, semicocido o convertido. Producción de harina de arroz. Molienda de legumbres: harina y sémola de leguminosas desecadas, de raíces y tubérculos, y de nueces comestibles.

- Elaboración de alimentos para el desayuno mediante el tostado o la insuflación de granos de cereales o mediante el maceramiento, perlado, hojaldrado y pulimento de granos.

- Elaboración de harina y de masa mezclada y preparada para la fabricación de pan, pasteles, bizcochos, panqué, etc.
- Abarca además la elaboración de almidones: almidones de maíz, arroz y otros granos, de papa, de yuca y de otras materias vegetales.
- Molienda de maíz tierno y producción de aceite de maíz, sin modificar químicamente.
- Elaboración de glucosa, jarabe de glucosa y maltosa. Se incluye la elaboración de gluten.

#### **4.2.3.6 Elaboración de piensos preparados**

Esta clase incluye la producción de alimentos preparados para animales domésticos: alimentos compuestos de mezclas de varios ingredientes tratados especialmente para que sean un alimento adecuado para perros, gatos, aves y otros animales domésticos.

Elaboración de alimentos preparados principalmente para animales de granja, alimentos concentrados, forraje edulcorado y alimentos suplementarios.

#### **4.2.3.7 Elaboración de productos de panadería**

En esta clase se incluye la elaboración de productos de panadería frescos, congelados o secos: pan y sus diferentes tipos. Pasteles, galletas, tortas, pasteles de frutas, tartas y otros confites. Bizcochos y otros productos secos de panadería.

#### **4.2.3.8 Elaboración de macarrones y fideos y productos de pastas cocidas o no**

Esta clase incluye la elaboración de productos farináceos sin cocer: espaguetis, macarrones, fideos y otros productos de pasta para preparar lasaña, canelones, ravioles, etc.

- Elaboración de pastas rellenas, cocidas o sin cocer. Elaboración de otros productos de pastas cocidas.
- Elaboración de productos de pastas conservadas en recipientes herméticos.

#### **4.2.3.9 Elaboración de cacao y chocolate y de productos de confitería**

Esta clase abarca la elaboración de cacao en forma de pasta, polvo y bloques. Elaboración de manteca, grasa y aceite de cacao.

Elaboración de chocolate de confitería, tales como dulces no envasados, caramelos, pastillas, turrón, confites blandos, frutas confitadas, nueces azucaradas, gelatinas.

#### **4.2.3.10 Elaboración de otros productos alimenticios n.c.p.**

Esta clase incluye la producción de huevos enteros en estado líquido, en polvo o congelado, claras de huevo, yemas de huevo, huevos reconstituidos y huevos en conserva.

- Producción de alimentos para lactantes y para inválidos con ingredientes homogeneizados, incluso extractos de carne, pescado, frutas, hortalizas, leche y malta.
- Elaboración de miel artificial, caramelo e inulina.
- Elaboración de sopas en estado líquido, sólidos y en polvo, incluso sopas congeladas y en tabletas.
- Elaboración de sopas que contienen carne, pescado, crustáceos, moluscos o pasta.
- Elaboración de especias, salsas, y condimentos.
- Elaboración de vinagre, levadura y otros productos alimenticios no clasificados en otra parte, incluso extracto y jugos de carne, pescado, crustáceos y moluscos. También incluye la refinación de la sal comestible.

#### **4.2.3.11 Producción de alcohol; elaboración de bebidas alcohólicas**

En esta clase se incluye la elaboración de bebidas alcohólicas destiladas, tales como ron, whisky, coñac, ginebra, aguardiente, cremas, cordiales, licores y otras bebidas alcohólicas que contienen alcohol etílico destilado.

- Elaboración de preparados alcohólicos compuestos del tipo utilizado para confeccionar bebidas.
- Producción de alcohol etílico utilizando métodos basados en la fermentación de sustancias vegetales y la destilación de los licores resultantes.
- Producción de aguardientes neutros.
- Incluye además el alcohol etílico y otros alcoholes desnaturalizados, de cualquier concentración alcohólica.

#### **4.2.3.12 Elaboración de vinos**

Esta clase abarca la elaboración de vinos de frutas y de vermut, incluso vinos espumosos y aderezados. Se incluye la elaboración de vinos reforzados como el jerez.

- Elaboración de otras bebidas fermentadas pero no destiladas, como el sakí, la sidra, perada y aguamiel.

#### **4.2.3.13 Elaboración de bebidas malteadas y de malta**

En esta clase se incluye la elaboración de bebidas malteadas, como las cervezas corrientes, pálida, negra y fuerte.

- Elaboración de malta.

#### **4.2.3.14 Elaboración de bebidas no alcohólicas; producción de aguas minerales**

Esta clase abarca la fabricación de bebidas no alcohólicas, tales como bebidas refrescantes. Elaboración de bebidas aderezadas con jugos de frutas, jarabes y otras sustancias. Embotellado en la fuente, de aguas minerales y de manantial. Incluye además la producción de hielo.

#### **4.2.4 Sectores de la industria**

Generalmente la industria alimentaria se ha considerado como un conjunto de industrias que consiste en:

- Industria cárnica
- Industria pesquera y de transformación de pescado
- Conservas de frutas y hortalizas
- Grasas y aceites
- Industria láctea
- Productos molinería
- Productos Alimentación Animal
- Pan, pastelería y galletas
- Azúcar
- Cacao y chocolate
- Vinos



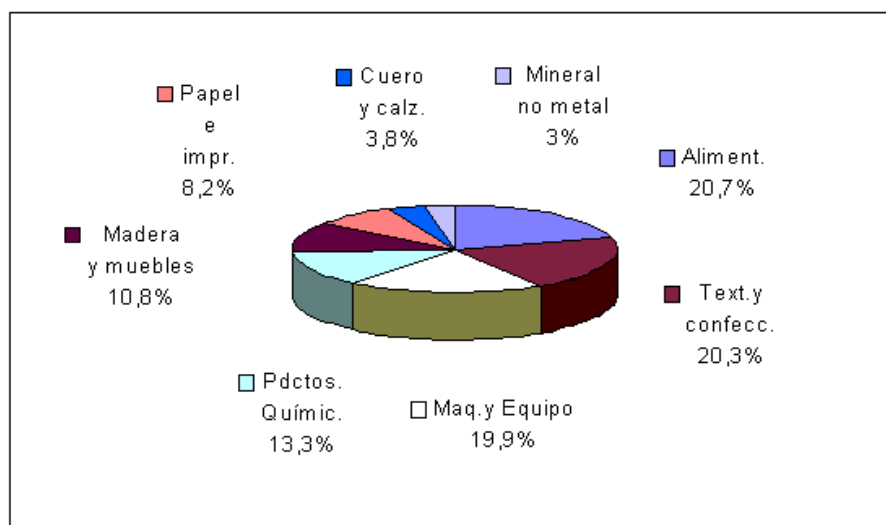
- Cerveza y malta
- Otras bebidas alcohólicas
- Aguas y bebidas alcohólicas
- Otros productos diversos

En la Tabla.4.2.4.1. y en la Figura..4.2.4.1. se puede observar la generación de riqueza presente en el Ecuador dividido por grupos productivos, el sector alimenticio aporta con el 20.7% del total, el de textiles y confecciones con el 20.3%, el de maquinaria y equipo con el 19.9%, el de productos químicos con el 13.3%, madera y muebles con el 10.8%, papel e imprenta con el 8.2%, cuero y calzado con un 3.8% y el de minerales no metálicos con un 3%.<sup>26</sup>

**Tabla. 4.2.4.1. Generación de riquezas**

Alimentos	20.7%
Textiles y confecciones	20.3%
Maquinaria y equipo	19.9%
Productos químicos	13.3%
Madera y muebles	10.8%
Papel e imprenta	8.2%
Cuero y calzado	3.8%
Minerales no metálicos	3%

<sup>26</sup> <http://www.dspace.espol.edu.ec/bitstream/123456789/5633/3/CAPITULO%201.doc>



**Figura. 4.2.4.1. Generación de riquezas**

#### 4.2.5 Comercio internacional <sup>27</sup>

Los productos del mar en el año 2008 exportaron 890 millones de dólares y registraron un crecimiento del 19% en valor pero en volumen cayeron 7%. Los productos del mar representan, en valor, el 21% de las exportaciones industriales totales. Los principales destinos son: EEUU, España y Holanda. Los enlatados de pescado representan en valor el 92% de las exportaciones totales de productos del mar. Estas exportaciones crecieron en valor 21% en 2008, y en volumen cayeron 4%.

Respecto al sector de jugos y conservas de frutas en el año del 2008 las exportaciones de estos productos crecieron 8% en valor y 37% en volumen. Representan el 5% de las exportaciones industriales no petroleras (162 millones de dólares). Las exportaciones de palmito representan el 44% de las exportaciones totales de jugos y conservas de fruta y sus principales destinos fueron Francia, Venezuela, Argentina, Chile y EEUU. Estas exportaciones crecieron en valor 7% en 2008, y en volumen caen 1% en relación al 2007. Las exportaciones

<sup>27</sup> [http://www.cig.org.ec/archivos/documentos/\\_\\_\\_sector\\_industrial\\_web.pdf](http://www.cig.org.ec/archivos/documentos/___sector_industrial_web.pdf)

de concentrados de maracuyá representan el 28% de las exportaciones totales de jugos y conservas de fruta y sus principales destinos fueron Holanda y EEUU. El monto exportado en el 2008 cayó 25% y en volumen 36% en relación al 2007.

Podemos observar que los productos alimenticios de la región Centro Norte del Ecuador no son tan comercializables internacionalmente a diferencia de los productos de la región costa.

#### 4.2.6 Actividad económica de la industria alimenticia

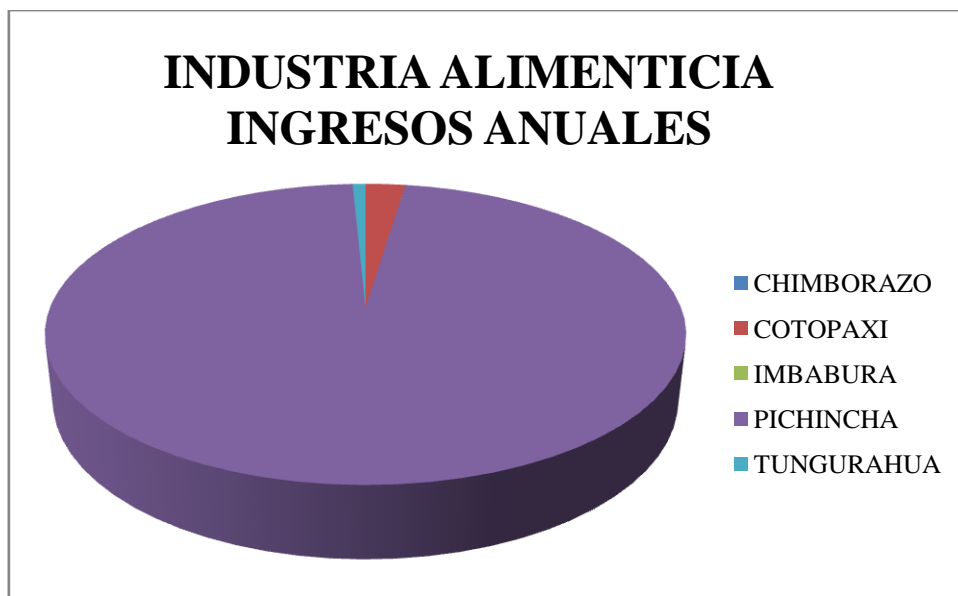
En la Tabla. 4.2.6.1. y la Figura.4.2.6.1. en la industria del Alimenticia de la región centro Norte del Ecuador, específicamente en las provincias de Imbabura, Pichincha, Cotopaxi, Tungurahua y Riobamba, se puede observar que todos las provincias poseen actividad en este sector pero principalmente las encontramos en las provincias de Pichincha y Tungurahua, siendo estos los dos principales representantes de la región.

Tabla. 4.2.6.1. Industria alimenticia año 2008

#### INDUSTRIA ALIMENTICIA AÑO 2008

PROVINCIA	INGRESOS ANUALES (En Dólares)
Chimborazo	18.135.549,04
Cotopaxi	25.267.422,13
Imbabura	24.250.032,72
Pichincha	1.795.198.957,64
Tungurahua	33.461.988,75

Datos proporcionados por el Ministerio de Industrias



**Figura. 4.2.6.1. Industria alimenticia ingresos anuales**

Datos proporcionados por el Ministerio de Industrias

### 4.3 SITUACIÓN DE LA INDUSTRIA CUERO Y CALZADO

#### 4.3.1 Presentación

La industria del Cuero y el Calzado en Ecuador es un sector importante en la economía. Unida a la línea de manufacturación representa el 14.78 % de la contratación de la mano de obra nacional, y solo en Tungurahua se concentra el 68% de la producción total.<sup>28</sup>

El sector ha mostrado un buen desempeño en los últimos años y tiene grandes posibilidades de expansión en el mercado internacional, a pesar de representar sólo el 3.3% de las exportaciones no tradicionales ecuatorianas en el 2007.<sup>29</sup>

<sup>28</sup> <http://www.cccuenca.com.ec/descargas/indicadores/INDICADORESCUERO.pdf>

### **4.3.2 Sector cuero y calzado**

El Sector Cuero y Calzado, es un importante generador de mano de obra y trabajo en el país. Al trabajo y la experiencia adquirida en la elaboración de los artículos de cuero, se une cada vez, en mayor grado, la incorporación de tecnología. Muchas de las empresas del sector, ejecutan el proceso completo de transformación del cuero, desde el tratamiento de la piel hasta la obtención del material para la elaboración de tapicería, calzado y subproductos.<sup>30</sup>

### **4.3.3 Producción de la industria<sup>31</sup>**

#### **4.3.3.1 Procesamiento de cuero**

En esta clase se incluye la producción de cueros curtidos y adobados (curtidos vegetales, minerales y químicos). También se incluye la fabricación de cueros gamuzados y apergaminados, charol y cueros metalizados, así como cueros regenerados a saber, planchas, hojas y tiras que contienen cuero o fibras de cuero.

#### **4.3.3.2 Fabricación de artículos de cuero y de piel**

En esta clase se incluye la fabricación de maletas, bolsos de mano y artículos de talabartería y guarnicionería, así como otros artículos de cuero natural y cuero regenerado no clasificados en otra parte.

---

<sup>29</sup> <http://www.ecuadorexporta.org/archivos/documentos/Perfil%20Cuero%20y%20Elaborados%202008.pdf>

<sup>30</sup> [http://www.pequenaindustria.com.ec/index.php?Itemid=29&id=19&option=com\\_content&task=view](http://www.pequenaindustria.com.ec/index.php?Itemid=29&id=19&option=com_content&task=view)

<sup>31</sup> <http://www.one.cu/ryc/nocambian/nae/Seccion%20E.pdf>

También se incluye la fabricación de maletas, bolsos y artículos similares confeccionados con otros materiales (generalmente cueros de imitación), como plástico, materias textiles, fibras vulcanizadas y cartón.

#### **4.3.3.3 Fabricación de calzado**

En esta clase se incluye la fabricación de calzado para todo uso (excepto el calzado ortopédico) de cualquier material (excepto el asbesto u otro material textil sin suela aplicada), mediante cualquier proceso, incluido el moldeado.

Las materias primas pueden ser cuero, caucho, plástico, materiales textiles, madera y otros materiales, y los procesos de fabricación pueden consistir en corte y costura, engomado, moldeado o cualquier otro proceso.

También se incluye la fabricación de botines, polainas, artículos similares, y de partes del calzado, tales como capelladas y partes de capelladas, suela y plantillas, etc., de todo tipo de material.

#### **4.3.3.4 Adobo y teñido de pieles, fabricación de prendas de piel**

Esta clase abarca la producción de pieles finas adobadas y de cueros y pieles curtidos y adobados sin depilar, y la fabricación de artículos de pieles finas o de cueros sin depilar.

La producción de pieles finas incluye operaciones tales como descarnadura, engrase, curtido, blanqueo, depilación y despinzado para poner las pieles en condiciones de comercialización.

Los artículos más importantes que se confeccionan con pieles finas y otras pieles sin depilar son prendas de vestir y accesorios, conjuntos de peletería, tales como planchas, cuadrados, tiras, etc.; y otros artículos como alfombras, paños para pulimento industrial y pieles alargadas. En esta clase también se incluye la fabricación de pieles artificiales y de artículos confeccionados con estas pieles.

#### 4.3.4 Actividad económica de la industria cuero y calzado

En la Tabla. 4.3.4.1. y la Figura.4.3.4.1. en la industria de Cuero y Calzado de la región centro Norte del Ecuador, específicamente en las provincias de Imbabura, Pichincha, Cotopaxi, Tungurahua y Riobamba, se observar que se encuentra principalmente en las provincias de Pichincha y Tungurahua, siendo los dos principales representantes de la región.

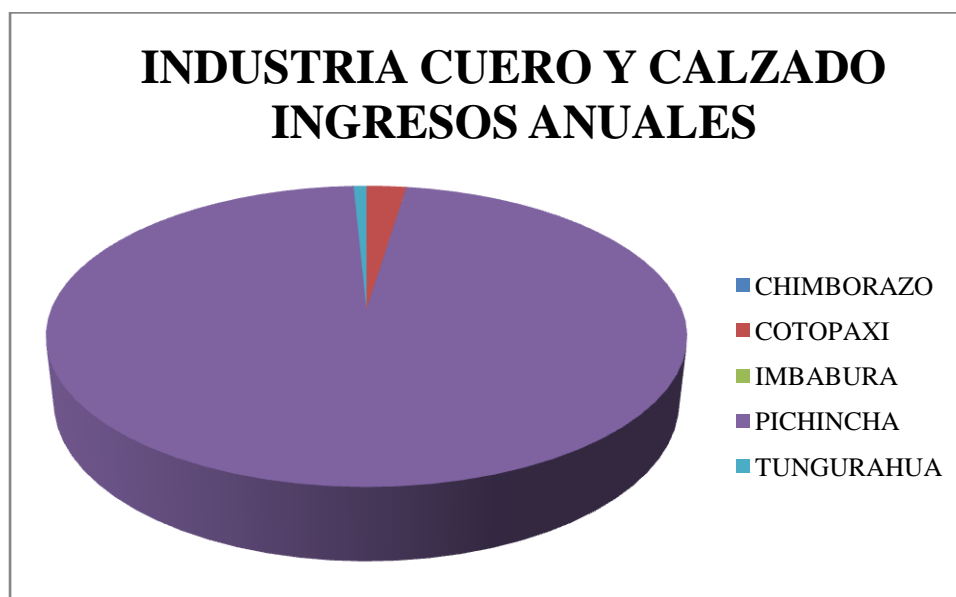
Tabla. 4.3.4.1. Industria de cuero y calzado año 2008

#### INDUSTRIA DE CUERO Y CALZADO AÑO 2008

PROVINCIA	INGRESOS ANUALES (En Dólares)
Chimborazo	0,00
Cotopaxi	0,00
Imbabura	0,00
Pichincha	26.807.596,38
Tungurahua	13.509.625,36

Datos proporcionados por el Ministerio de Industrias

Las provincias que no tienen ningún tipo de ingreso, es que no existe ninguna industria que se encuentre afiliada a la súper intendencia de compañías, con lo cual no se puede determinar ningún valor, ya que no existe ninguna fuente que nos indique la producción que tienen esas provincias en este determinado sector.



**Figura. 4.3.4.1. Industria de cuero y calzado ingresos anuales**

Datos proporcionados por el Ministerio de Industrias

#### 4.4 SITUACIÓN DE LA INDUSTRIA MADERERA

##### 4.4.1 Presentación

La industria forestal-maderera ecuatoriana se ha desarrollado de manera desigual. Mientras la industria de tableros contrachapados ha alcanzado un nivel tecnológico alto por lo que es considerada como una de las mejores de Latinoamérica; la industria del aserrío en



contraposición, ha retrocedido de la producción con sierra circular o de montaña, a la motosierra operada a pulso. Los demás segmentos industriales madereros han alcanzado diversos niveles tecnológicos dependiendo del tamaño de la empresa y el tipo de mercado de sus productos.

El segmento industrial de tableros constituye el referente de la gran industria maderera del país, y es la que mayormente se ha preocupado de generar su propio patrimonio forestal (bosque nativo y plantado) para asegurarse su permanencia en el tiempo. Las industrias de este segmento productivo están relacionadas directamente con el bosque nativo y plantado; por lo que conocen y aplican las normativas forestales para el aprovechamiento de madera. Por lo general tienen en su estructura empresarial, departamentos forestal y ambiental y otro de carácter social o de vinculación con las comunidades. Las plantas operan por lo general tres turnos diarios utilizando entre el 60 al 80% de su capacidad instalada. Todas ellas exportan parte de su producción.

La industria procesadora de Balsa es una de las más antiguas del país. Desde hace más de 50 años el Ecuador es el primer país productor y exportador de balsa en el mundo.

La mayor parte de madera aserrada que consume la industria de procesamiento secundario: muebles, molduras, pisos, puertas y ventanas, etc., proviene de madera producida con motosierra, lo cual genera un alto porcentaje de desperdicios y madera mal escuadrada y de superficie irregular. Se comercializa en condición húmeda y sin la aplicación de Normas de clasificación; aunque en algunos casos se utiliza como referencia el Sistema Andino de Clasificación de Madera Estructural SACLAME, particularmente en columnas, vigas y cerchas o tijerales para soporte de cubiertas.

Existen productores dedicados a satisfacer las necesidades de la población de nivel bajo, utilizando materias primas e insumos económicos; en este segmento productivo se hallan los artesanos y la pequeña industria; en cambio, las medianas y grandes industrias se orientan a satisfacer las necesidades de la población de ingresos económicos medio y alto, donde se hallan empresas con un buen nivel tecnológico, aunque con limitaciones en diseño. Están concentradas principalmente en Cuenca y Quito.<sup>32</sup>

#### **4.4.2 Producción de la industria maderera**<sup>33</sup>

##### **4.4.2.1 Aserrado de madera**

En esta clase se incluye el funcionamiento de aserraderos y talleres de acepilladura, sean o no móviles, en bosques y otros lugares. Aserrado de madera en bruto constituida por troncos y trozas y aserrado de trozos escuadradas y acepilladura costeros para producir maderos.

Acepilladura y aserrado, en combinación o por separado, para producir troncos y maderos desbastados, y piezas o cortes corrientes. Tableado, descortezado y desmenuzamiento de troncos.

También se incluyen la impregnación y el tratamiento químico de la madera con preservativos y otras sustancias.

---

<sup>32</sup> [http://www.cifopecuador.org/uploads/docs/Trabajo\\_industria\\_forestal\\_ecuador.pdf](http://www.cifopecuador.org/uploads/docs/Trabajo_industria_forestal_ecuador.pdf)

<sup>33</sup> <http://www.one.cu/ryc/nocambian/nae/Seccion%20E.pdf>

Fabricación de lana de madera, harina de madera y partículas de maderos, cuando consisten en una actividad primaria. Fabricación de traviesas de madera (durmientes para vías férreas). Fabricación de tabletas para la ensambladura de pisos de madera, incluso pisos de entarimado.

#### **4.4.2.2 Fabricación de madera artificial<sup>34</sup>**

En esta clase se incluye la fabricación de hojas de madera para enchapado suficientemente delgada para producir madera enchapada y tableros contrachapados y para otros fines. Las hojas pueden obtenerse mediante aserrado, rebanado y desenrollo (mondadura) y pueden estar alisadas, teñidas, bañadas e impregnadas, o reforzadas con papel o tela, o cortadas en figuras.

También se incluyen la fabricación de tableros contrachapados, tableros de madera enchapada y otros productos similares de madera laminada, y la fabricación de tableros de partículas de fibra. La fabricación de estos productos se caracteriza por la utilización de prensas de alta presión y colas, en combinación o por separado. La producción de madera compacta también se incluye en esta clase.

#### **4.4.2.3 Fabricación de partes y piezas de carpintería**

En esta clase se incluye la fabricación de productos de madera utilizados principalmente por la industria de la construcción. Se obtiene una gran variedad de productos, tales como:

---

<sup>34</sup> <http://www.one.cu/ryc/nocambian/nae/Seccion%20E.pdf>

- Maderaje, incluso vigas, cabios, jabalcones y productos similares que se utilizan con fines estructurales y en el sustentamiento de vanos, andamios y otros apeos provisionales.
- Partes y piezas de carpintería, incluso puertas, ventanas, contraventanas y sus marcos, tengan o no herrajes, como bisagras, cerraduras, etc., escaleras, pórticos, barandales, etc. bloques, listones, etc. ensamblados en tableros para pisos de entarimado.
- Doseles y molduras de madera, tableros de madera celular arrimadillos y armarios empotrados.

#### **4.4.2.4 Fabricación de envases de madera**<sup>35</sup>

En esta clase se incluye la fabricación de cajas, cajones, jaulas, barriles y envases similares de madera, carretes de madera, paletas, paletas-caja y otras bandejas de madera para operaciones de carga.

Fabricación de madera de toneles, barricas, cubas, tinas y demás productos de tonelería y sus partes (incluso duelas).

#### **4.4.2.5 Fabricación de otros productos de madera, corcho y materiales trenzables**

En esta clase se incluye la fabricación de productos de madera no clasificados en otra parte, tales como herramientas, monturas y mangos de cepillos o escobas; hormas y tensores para botas y zapatos; estatuillas y otros adornos; perchas para ropa; artículos de marquetería, estuches y artículos similares; utensilios de cocina y para uso doméstico; artículos de moblaje del tipo aplique, como percheros para ropas y sombreros, pero no muebles en pie.

---

<sup>35</sup> <http://www.one.cu/ryc/nocambian/nae/Seccion%20E.pdf>

- Fabricación de marcos de madera para cuadros, espejos u objetos análogos; carretes, tapas y artículos similares de madera torneada.
- Fabricación de otros artículos de madera no clasificados en otra parte.
- Fabricación de artículos de corcho natural y corcho aglomerado.
- Fabricación de trenzas y artículos similares de materiales trenzables ya sean de forma plana o trabajadas de manera de darle forma definitiva como cestos, artículos de mimbre, etc.

#### **4.4.2.6 Fabricación de muebles** <sup>36</sup>

En esta clase se incluye la fabricación y reparación de muebles de todo tipo (muebles para viviendas, oficinas, hoteles, restaurantes e instituciones, colchones, etc., de cualquier material (madera, mimbre, bambú, metales comunes, vidrio, cuero, plástico, etc., excepto piedra, hormigón y cerámica), para cualquier lugar (viviendas, hoteles, teatros, oficinas, iglesias, restaurantes, hospitales, barcos, aviones, automóviles, etc., excepto muebles para equipo científico, médico y de laboratorios) y para cocinar y comer, sentarse y dormir, almacenar (incluso archivadores) y exhibir, trabajar y descansar. También se incluye la fabricación de diferentes tipos de colchones; colchones con muelles y colchones rellenos o provistos de algún material de sustentación: colchones de plástico, sin forros.

#### **4.4.3 Composición y descripción de la industria**

La industria de transformación primaria está constituida por:

- I. Tableros y Chapas, con un alto desarrollo tecnológico, integrada por 5 plantas industriales de Contrachapados: ARBORIENTE, BOTROSA, CODESA, ENDESA y PLYWOOD ECUATORIANA, localizadas en Quito, Esmeraldas, Quinindé y Puyo; 2

---

<sup>36</sup> <http://www.one.cu/ryc/nocambian/nae/Seccion%20E.pdf>

plantas de Tableros Aglomerados: ACOSA (Aglomerados Cotopaxi S.A- Lasso) y NOVOPAN (Quito) ; y una de Tableros de Fibras (Lasso). Operan entre el 60 y el 80 % de su capacidad instalada para 3 turnos de trabajo.

- II. Aserraderos, principalmente circulares, que han sido desplazados por el uso de las motosierras, cuya producción abastece más del 85 % de las necesidades de la industria de procesamiento secundario.
- III. Fábricas de Pulpa y papel, existen 7 fábricas de papel que producen principalmente papel absorbente, papel kraft lámina exterior para la elaboración de cartón; y algo de cartulina.

La industria de transformación secundaria está integrada por:

- I. Muebles: Las empresas de esta línea de producción se hallan ubicadas principalmente en las ciudades de Cuenca y Quito. Operan entre el 40 al 60 % de su capacidad instalada, si se considera 3 turnos de trabajo.
- II. Procesadoras de Balsa: Producen principalmente encolados, paneles y madera cepillada de diferentes dimensiones, están localizadas en las provincias de Los Ríos, Guayas, Manabí y Pichincha (Santo Domingo de los Colorados). Operan en un 40 % de su capacidad instalada para 3 turnos de trabajo.
- III. Madera para la construcción: Se refiere al procesamiento de vigas, columnas, tijerales. Esta producción se genera principalmente en los llamados “Depósitos”, que adicionalmente son sitios de compra – venta de madera aserrada.
- IV. Otras industrias: El segmento de producción de puertas y ventanas está representado por las industrias siguientes: IROKO, TIMBER y MADEQUISA (Quito); el segmento de Molduras representado por MOLDEC (Pifo); el segmento de paletas y cucharas para helados, bajalenguas y palillos, por la empresa FESTA (Quito). El segmento de artesanías está concentrado y representado por las microempresas y asociaciones de productores localizados en San Antonio de Ibarra, Puyo y Cuenca.

#### 4.4.4 Consumo de materia prima<sup>37</sup>

La materia prima proviene de bosque nativo: 2`590.000 m<sup>3</sup> de trozas, y de plantaciones 850.000 m<sup>3</sup> de trozas. Las industrias de procesamiento secundario, particularmente las de muebles se abastecen tanto de madera aserrada como de tableros, con tendencia a una mayor utilización de tableros.

#### 4.4.5 Producción industrial

El país no cuenta con estadísticas en el sector forestal. La información parcial que se conoce de la industria formal, es tomada como referente para estimar la producción por segmentos. Por otra parte, el grado de optimización de la materia prima es diferente de acuerdo a las líneas de producción. La producción anual de tableros contrachapados es de 103.500 m<sup>3</sup>; de tableros aglomerados de 70.000 m<sup>3</sup>; y tableros de fibras de 53.000 m<sup>3</sup>. La producción anual de madera aserrada para todos los segmentos de procesamiento secundario (muebles, construcción, palets, encofrado, artesanías) se estima en 1`200.000 m<sup>3</sup>. El segmento de productores de papel produce anualmente alrededor de 153.000 toneladas, principalmente de papel absorbente, papel kraft y cartulina. No se produce pulpa para papel ni papeles Bond. Se importa anualmente alrededor de 150 millones de dólares en pulpa y papel.

#### 4.4.6 Comercio internacional

El promedio de las exportaciones de productos maderables para los 10 últimos años es de 100 millones de dólares; en tanto que las importaciones de productos de pulpa y papel para

---

<sup>37</sup> [http://www.cifopecuador.org/?id\\_seccion=128&id\\_modulo=194](http://www.cifopecuador.org/?id_seccion=128&id_modulo=194)

el mismo período están alrededor de 150 millones de dólares; lo que genera una balanza comercial negativa.

#### 4.4.7 Actividad económica de la industria maderera

En la Tabla. 4.4.7.1. y la Figura.4.4.7.1. en la industria del Maderera de la región centro Norte del Ecuador, específicamente en las provincias de Imbabura, Pichincha, Cotopaxi, Tungurahua y Riobamba, se puede observar que no todas las provincias poseen actividad en este sector que en este caso sería la provincia de Chimborazo, pero principalmente las encontramos en las provincias de Pichincha y Tungurahua, siendo estos los dos principales representantes de la región.

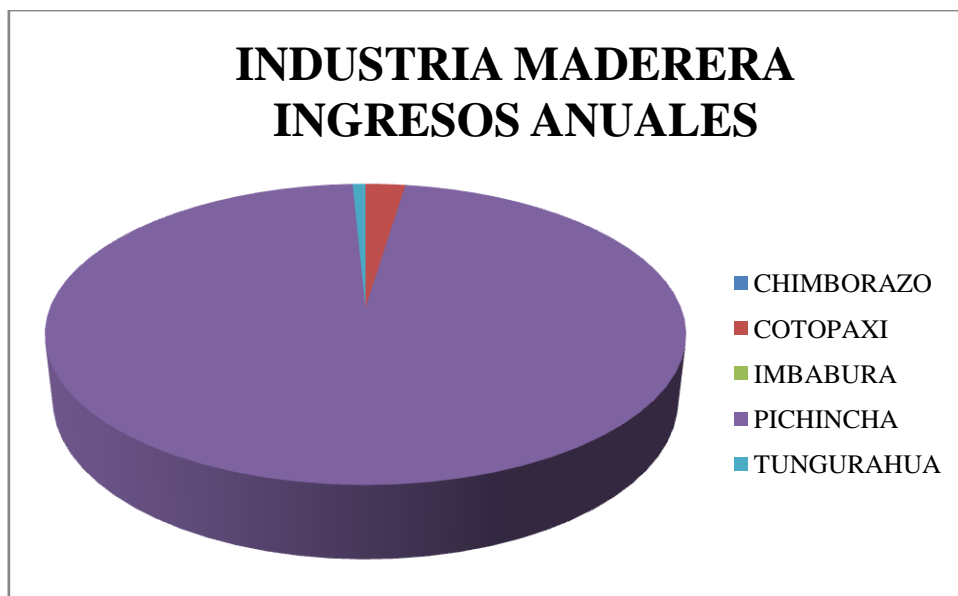
**Tabla. 4.4.7.1. Industria maderera año 2008**

<b>INDUSTRIA MADERERA AÑO 2008</b>	
<b>PROVINCIA</b>	<b>INGRESOS ANUALES (En Dólares)</b>
Chimborazo	0,00
Cotopaxi	2.519.486,36
Imbabura	157.979,76
Pichincha	248.586.863,24
Tungurahua	4.303.920,33

Datos proporcionados por el Ministerio de Industrias

La provincia que no tienen ningún tipo de ingreso, es que no existe ninguna industria que se encuentre afiliada a la súper intendencia de compañías, con lo cual no se puede determinar ningún valor, ya que no existe ninguna fuente que indique la producción que tienen esa provincia en este determinado sector.





**Figura. 4.4.7.1. Industria maderera ingresos anuales**

Datos proporcionados por el Ministerio de Industrias

## 4.5 SITUACIÓN DE LA INDUSTRIA FARMACÉUTICA

### 4.5.1 Presentación <sup>38</sup>

Más allá de reconocer la importancia de los productos farmacéuticos para la prevención de la salud de los pueblos, y por supuesto para la curación de enfermedades, la dinamia de este sector tiene relativa importancia dentro de la economía nacional, conviene señalar que, la industria farmacéutica instalada en Ecuador logró un importante desarrollo hacia fines de los años setenta, por la norma que exigía que para la venta de productos el laboratorio debía instalar una planta en el país.

<sup>38</sup> <http://www.intracen.org/TDC/SSTP/SUPPLYDEMANDSURVEYS/36716.pdf>

Así para fines de la década de los setenta existieron 14 plantas farmacéuticas en el Ecuador, con un importante desarrollo tecnológico y con la consiguiente calificación de personal especializado en esta rama profesional. Durante la década de los ochenta y noventa, se fueron retirando varias plantas, quedando actualmente pocas en el país.

Por otra parte, es importante mencionar el cambio sufrido en el mercado farmacéutico durante los años 2002 - 2003, que ha producido un crecimiento desmedido en las importaciones, y una baja significativa en la producción local.

Así, hasta el año 1998 el mercado ecuatoriano de productos farmacéuticos era abastecido en un 80% por productos de producción local, y el 20% se importaba. Para el año 2002 la situación cambió, invirtiéndose esta participación. Se importa el 80% y se produce localmente apenas el 20%.

Visto en relación al total de exportaciones, el porcentaje que mantienen los productos farmacéuticos dentro de las exportaciones alcanza apenas un 0.71% para el año 2003, año en el cual las exportaciones fueron mucho mayores, que los años subsiguientes.

Durante los años posteriores al 2003 las exportaciones de productos farmacéuticos se reducen sustancialmente hasta llegar en el año 2005 al 0.30% del total de las exportaciones del país.

Uno de los motivos fundamentales para esta reducción es la adopción del sistema de dolarización, que ya no permitía más aprovechar de diferenciales cambiarios para las exportaciones.

Por otra parte también se produjo un alza importante en los precios de los productos; teniendo a la base la elevación de salarios, de servicios básicos, y de insumos. Lo que ha ocasionado una importante pérdida de competitividad del sector farmacéutico nacional en el ámbito internacional.

El efecto de la pérdida de competitividad se reflejó también en una menor participación de productos farmacéuticos de producción nacional en el mercado local, y por consiguiente en un crecimiento importante de las importaciones de productos farmacéuticos. Las importaciones se incrementaron de 259 millones de dólares en el año 2003 a 365 millones de dólares en el año 2005. El porcentaje de la participación de los productos farmacéuticos dentro del total de importaciones al Ecuador, asciende alrededor del 4%.

El mercado de productos farmacéuticos asciende a un total de casi 532 millones de dólares para el año 2005, lo cual lo convierte en un importante elemento de la economía nacional. Sobre todo, la gran importancia está dada en el crecimiento de estos últimos años, de 458 millones en el año 2003 a 532 millones en el año 2005.

Motivos de importancia para este crecimiento son varios. El primero, responde a un importante crecimiento de la economía nacional del 5 y 3% anual aproximadamente en los años en cuestión.

Esto permite facilitar el acceso al sistema de salud y a los productos farmacéuticos a un importante segmento de la población, que antes no podría hacerlo.

El sistema de dolarización por su parte, obligó a elevaciones muy significativas en salarios de la población, lo cual permitió mejorar el poder adquisitivo de la población.

Otro aspecto interesante es la legislación que alienta la producción y uso de medicamentos genéricos, lo que ha ocasionado que se incremente la producción con productos genéricos; que se registren nuevos laboratorios en el país; y que se comercialicen más productos de este tipo en el mercado nacional. Estos cambios provocaron una composición diferente del mercado farmacéutico y se encuentra en un proceso de transición.

Otra consideración que conviene hacer, está relacionada con la alta elasticidad que tienen los productos farmacéuticos, y los cambios que se producen con la dolarización en cuanto a las elevaciones de precios durante los últimos tres años. Si bien esta restricción afecta a las industrias, pero no de manera de provocar cambios sustanciales o reducciones importantes. Más bien se mantiene la tendencia de crecimiento del mercado

#### **4.5.2 Producción de la industria farmacéutica <sup>39</sup>**

- Fabricación de preparados farmacéuticos para uso médico y veterinario: preparados genéricos y de marca registrada; preparados al alcance del público general y de distribución reglamentada por las autoridades sanitarias; ampollas, tabletas, cápsulas, ampolletas, ungüentos, polvos y soluciones; productos botánicos pulverizados, graduados, molidos o preparados de otro modo.
- Fabricación de productos farmacéuticos y veterinarios de base biotecnológica e ingeniería genética.
- Fabricación de apósitos quirúrgicos, guatas medicinales, vendajes para fracturas, catgut y otros productos para suturas.
- Fabricación de cementos dentales.
- Fabricación de sustancias químicas utilizadas en la fabricación de productos farmacéuticos: antibióticos, productos endocrinos, vitaminas básicas, derivados del opio, sulfamidas; sueros y plasmas; ácido salicílico y sus sales y éteres; glucósidos y alcaloides vegetales, azúcar químicamente pura, etc.

---

<sup>39</sup> <http://www.one.cu/ryc/nocambian/nae/Seccion%20E.pdf>

### 4.5.3 Estructura de la industria <sup>40</sup>

La producción nacional ocupó un espacio importante hasta el año 1998, abasteciendo el 80% de la demanda del mercado. Luego de la crisis en el año 1998-1999, esta participación desciende al 20%. Durante el período 2003-2005 las importaciones cubren el abastecimiento al 80% de la demanda del mercado.

Por otra parte, también es importante señalar que el mercado de productos farmacéuticos ha crecido significativamente durante el período 2003-2005; los motivos fundamentales para este crecimiento han sido la adopción del sistema de dolarización que ha permitido transparentar las transacciones comerciales, y que por otra parte, han permitido mejorar los precios de los productos farmacéuticos.

Sin duda alguna, la mejor situación económica del país, y el crecimiento de los salarios por otra, ha incorporado con un acceso, si bien limitado, pero posible a muchos sectores de la población que en años anteriores se encontraban fuera del alcance de este mercado. La elasticidad de los productos farmacéuticos, es otro factor que tiene que ser considerado.

La legislación relativa a la producción, importación, uso y comercialización de productos genéricos ha conducido a que abra un importante segmento del mercado, con nuevos productos, y que muchos laboratorios ingresen a este mercado con productos importados, pero también se los produzca localmente. En el mercado Ecuador se encuentran presentes aproximadamente 101 laboratorios (y líneas), de los cuales el ranking de los primeros 50 cubren el 92,29% del valor total que se comercializa en este mercado.

---

<sup>40</sup> <http://www.bvv.sld.cu/mer/?pg=instinfo&id=79>

Se puede destacar que la mayor participación del mercado recae sobre las empresas multinacionales; aunque se encuentran dos laboratorios de producción nacional bastante bien rankeados, como son Grunenthal con el 5% como empresa, y como el 10% como grupo corporativo; y Life con el 4% de participación. Cabe resaltar que la única empresa nacional del grupo es Life, que cubre el 4% del mercado como grupo corporativo. Grunenthal es una empresa multinacional con planta en el Ecuador.

#### 4.5.3.1 Por origen del capital <sup>41</sup>

La industria farmacéutica se encuentra estructurada bajo la concepción de origen de capital en:

- Industria transnacional
- Industria Latinoamericana
- Industria Nacional.

Estas industrias se encuentran agremiadas o asociadas en tres asociaciones diferentes:

- Asoprofar
- Alafar
- Alfe

Esta forma de agrupación responde a los intereses comunes de las empresas, que según el caso, son diferentes. No existe una integración entre las asociaciones o entre las empresas. Inclusive dentro de las mismas asociaciones existen problemas de intereses contrapuestos. Esto ocasiona que el sector no se encuentre bien organizado en el Ecuador, y que no cuente con una organización gremial fuerte que pueda representar sus intereses generales en forma de constituir una presión.

---

<sup>41</sup> <http://www.dspace.espol.edu.ec/bitstream/123456789/7228/5/CAPITULO%20%20%20I%20-%20QUE%20SON%20LOS%20MEDICAMENTOS%20GENERICOS.doc>

A pesar de que existen 36 laboratorios con producción nacional, apenas 18 de ellas se encuentran registradas en el Ministerio de Salud.

De estas industrias únicamente 10 industrias son nacionales. Las restantes son laboratorios multinacionales que cuentan con una planta en Ecuador.

Una tercera parte de la producción es elaborada por la industria nacional, y el 66% por la industria multinacional.

#### **4.5.3.2 Por laboratorios <sup>42</sup>**

Los laboratorios que expenden productos en el Ecuador, a través de la importación o bien en algunos casos por producción de sus propias plantas instaladas en el país.

#### **4.5.3.3 Producción por categorías terapéuticas**

Las industrias existentes disponen de todos los tipos de productos, según la categoría terapéutica.

Se habla de que la producción de productos naturales aún es inestable y que se realiza en forma bastante irregular en pequeños laboratorios. No hay un proceso industrial para su elaboración; la estandarización no aplica en todos los laboratorios que operan en el país; las

---

<sup>42</sup> <http://www.intracen.org/TDC/SSTP/SUPPLYDEMANDSURVEYS/36716.pdf>

condiciones de producción no son iguales en cuanto al producto final. Incluso se cuestiona muchos de los estándares de calidad que para este efecto se realizan, algunos laboratorios no registrados. La industria farmacéutica en Ecuador está más bien en el ámbito de la farmacéutica, y ahora ha comenzado a trabajar en biogenética.

Sin embargo, es conveniente mencionar que unos pocos laboratorios de pequeño y mediano tamaño han incursionado en la producción natural, y que han logrado establecer estándares adecuados para la exportación de este tipo de productos. Se esperaría que en los próximos años se sumen a este esfuerzo más laboratorios en el país.

#### **4.5.3.4 Por destino de los productos: exportaciones**<sup>43</sup>

En el año 2005 se produjo una importante caída de las exportaciones en 32,24%. Situación que llama la atención frente a un pequeño crecimiento del 2,57% que tuvieron las exportaciones para el año 2004 respecto del año 2003.

Por el contrario, las importaciones han tenido un comportamiento totalmente inverso. Han crecido significativamente durante los últimos años, entre el 25,43% en el año 2004, y 12,31% en el año 2005. Se puede observar la directa relación que se mantiene entre el enorme crecimiento de las importaciones y la drástica reducción de las exportaciones.

#### **4.5.3.5 Por origen y procedencia: importaciones**

En la actualidad un 80% de los productos farmacéuticos en el mercado ecuatoriano son importados.

---

<sup>43</sup> <http://www.intracen.org/TDC/SSTP/SUPPLYDEMANDSURVEYS/36716.pdf>



Esto se vio claramente en la evolución de las importaciones durante los últimos cinco años. Conviene señalar que las importaciones cubrieron una buena parte del segmento de mercado que se perdió durante los últimos años por las dificultades económicas y problemas de competitividad de las empresas locales, cuya producción se redujo en un porcentaje muy significativo.

Tanto la pérdida de mercado existente como el crecimiento del mercado se cubrieron mediante importaciones. Esto explica la magnitud del crecimiento de las importaciones de productos farmacéuticos en el mercado Ecuatoriano.

#### **4.5.4 Capacidad y producción<sup>44</sup>**

No ha sido posible acceder a estadísticas relacionadas con la capacidad de producción total, puesto que las estadísticas disponibles, mas bien, refieren sus datos a la participación total de mercado, y los laboratorios que mantienen plantas lo hacen también con productos importados y de propia elaboración. Resulta muy difícil discernir entre estos dos, dada la falta de información desagregada.

Sin embargo, se puede señalar que se estima que el 20% del total del mercado es abastecido por productos farmacéuticos producidos localmente, lo cual significa un valor para el año 2002 de US\$ 78.939,4.

Por ejemplo, de las dos más grandes empresas entrevistadas que disponen de plantas en el país (Grunenthal y Life), la información entregada hace mención a que de que están prácticamente utilizadas a su total capacidad.

---

<sup>44</sup> <http://www.intracen.org/TDC/SSTP/SUPPLYDEMANDSURVEYS/36716.pdf>

La planta de Grunenthal menciona que está utilizada al 100% con dos turnos, y por este motivo se encuentran realizando una inversión importante de aprox. 15 millones de dólares para ampliar su capacidad. Life por su parte ha señalado que se encuentra ocupada en un 80% de su capacidad, con un solo turno. Las dos plantas tienen alta tecnología para la producción y no tienen problemas de procesos productivos.

#### 4.5.5 Actividad económica de la industria farmacéutica

En la Tabla. 4.5.5.1. y la Figura.4.5.5.1. en la industria del Farmacéutica de la región centro Norte del Ecuador, específicamente en las provincias de Imbabura, Pichincha, Cotopaxi, Tungurahua y Riobamba, se puede observar que se encuentran principalmente en las provincias de Pichincha y Tungurahua, siendo estos los dos principales representantes de la región.

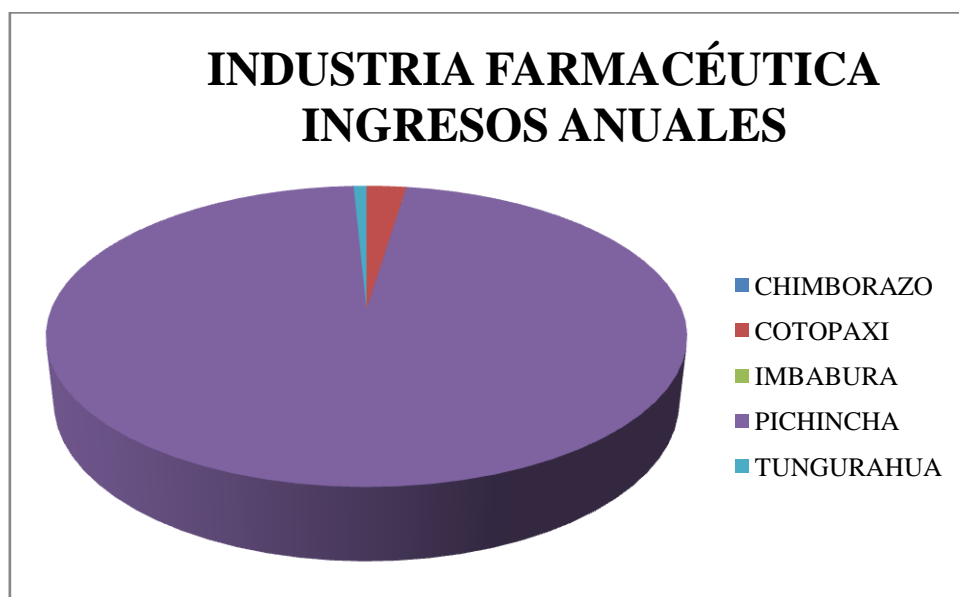
Tabla. 4.5.5.1. Industria farmacéutica

#### INDUSTRIA FARMACÉUTICA año 2008

PROVINCIA	INGRESOS ANUALES (En Dólares)
Chimborazo	0,00
Cotopaxi	0,00
Imbabura	0,00
Pichincha	941.833.733,25
Tungurahua	4.471.752,30

Datos proporcionados por el Ministerio de Industrias

Las provincias que no tienen ningún tipo de ingreso, es que no existe ninguna industria que se encuentre afiliada a la súper intendencia de compañías, con lo cual no se puede determinar ningún valor, ya que no existe ninguna fuente que indique la producción que tienen esas provincias en este determinado sector.



**Figura. 4.5.5.1. Industria farmacéutica ingresos anuales**

Datos proporcionados por el Ministerio de Industrias

## 4.6 SITUACIÓN DE LA INDUSTRIA METALMECÁNICA

### 4.6.1 Presentación <sup>45</sup>

El 16% de las exportaciones no tradicionales del Ecuador son de productos que se elaboran en el sector metalmeccánico, uno de los de mayor dinámica y crecimiento en el país.

<sup>45</sup> <http://www.investecuador.gov.ec/index.php/metalmecanica.html>

Pero no solamente por la capacidad exportadora, sino por el uso de tecnología, una infraestructura moderna, niveles competitivos de producción y condiciones nacionales apropiadas para el desarrollo del sector.

En 2008, las 450 empresas vinculadas generaron 12.000 empleos y lograron ventas brutas por U.S. \$ 1.700 millones. Los objetivos sobre los que se trabaja son: mayor abastecimiento de materia prima nacional, mejoramiento de la tecnología, aplicación de estándares y desarrollo de una empresa siderúrgica moderna. La mayor concentración de esta cadena de valor se dirige hacia la producción y comercialización de materias primas, maquinaria, equipos y estructuras metálicas. En menor medida línea blanca y partes para el sector automotriz.

Se impulsa a empresas para incrementar el ensamblaje nacional y producción de partes y componentes en un gran porcentaje e incentivar sociedades internacionales a instalar industrias para satisfacer la demanda nacional.

## **4.6.2 Producción de la industria metalmecánica <sup>46</sup>**

### **4.6.2.1 Industrias básicas de hierro y de acero**

Esta clase incluye: Funcionamiento de altos hornos, convertidores de acero, talleres de laminado y de acabado. Fabricación de productos primarios de hierro y acero, como por ejemplo:

---

<sup>46</sup> <http://www.one.cu/ryc/nocambian/nae/Seccion%20E.pdf>

Productos primarios de metal ferroso en granalla y en polvo, y en forma de arrabio, bloques, grumos y líquidos a partir de mineral y escorias de hierro.

- Hierro de pureza excepcional, mediante electrólisis y otros procesos químicos.
- Hierro en lingotes, incluso hierro especular y ferroaleaciones, e hierro esponjoso.
- Acero, mediante procesos neumáticos y de cocción.
- Lingotes de acero y de acero de aleación.
- Tochos, barras, palastros y otras formas de hierro, acero y acero de aleación en estado semiacabado.
- Productos de hierro, acero y acero de aleación laminados, trefilados, extrusión y forjados. El tratamiento de estos productos puede ser en caliente o en frío y puede empezar en caliente y terminar en frío.

Entre los productos de los talleres de laminado plano, laminado tubular y acabado se cuentan las hojas, planchas y rollos; barras y varillas; barras y varillas para barrenas; piezas en ángulos, perfiles secciones y alambre; tubos, caños y perfiles huecos de hierro y acero sin costura, incluso tubos, caños y perfiles huecos de fundición con costura abierta o soldados, remachados o unidos en forma similar; material de construcción para vías de ferrocarril, como por ejemplo carriles no ensamblados; y otros productos acabados de hierro y de acero.

#### **4.6.2.2 Fundición de hierro y acero**<sup>47</sup>

Esta clase incluye la fundición de productos acabados y semiacabados de hierro y acero. Cada una de las actividades de esta clase arroja una amplia gama de productos, característicos todos de otras clases de actividades.

---

<sup>47</sup> <http://www.one.cu/ryc/nocambian/nae/Seccion%20E.pdf>

#### **4.6.2.3 Fundición de metales no ferrosos**

En esta clase se incluye la fundición de productos acabados y semiacabados de metales no ferrosos. Cada una de las actividades de esta clase arroja una amplia gama de productos, característicos todos de otras clases de actividad.

#### **4.6.2.4 Fabricación de productos metálicos para uso estructural**

En esta clase se incluye la fabricación de estructuras metálicas, partes de estructuras metálicas, estructuras elaboradas de acero y productos similares, tales como puentes y secciones de puentes, torres, mástiles, columnas, vigas, armaduras, arcos, cabios, castilletes para bocas de pozos, soportes, compuertas de esclusas, muelles y espigones.

- Fabricación de edificios prefabricados.
- Fabricación de puertas y ventanas de metal y de sus marcos, postigos, escaleras de incendio, portales y carpintería metálica similar a la utilizada en la construcción.
- La erección de estructuras metálicas compuestas de piezas de fabricación propia se incluye asimismo en esta clase.

#### **4.6.2.5 Fabricación de tanques, depósitos y recipientes de metal <sup>48</sup>**

En esta clase se incluye la fabricación y reparación de recipientes de metal para gas comprimido y gas licuado.

---

<sup>48</sup> <http://www.one.cu/ryc/nocambian/nae/Seccion%20E.pdf>

- Fabricación de calderas y radiadores para calefacción central.
- Fabricación de tanques, depósitos y recipientes similares de metal, del tipo habitualmente utilizado para el almacenamiento y para la elaboración de metales, con o sin tapas y cierres, o encamisados con materiales que no sean hierro, acero o aluminio.

#### **4.6.2.6 Fabricación de generadores de vapor**

Esta clase abarca la fabricación y reparación de calderas generadoras de vapor de agua y otros vapores que no sean calderas de agua caliente para calefacción, aunque también produzcan vapor a baja presión.

Fabricación de instalaciones auxiliares para calderas, tales como economizadores, recalentadores, recolectores y acumuladores de vapor. Así mismo deshollinadores, recuperadores de gases y sacabarros.

#### **4.6.2.7 Trabajos de metales; tratamiento y revestimiento de metales**

Esta clase incluye las actividades de enchapado, pulimento, anodización, pintura, grabado, impresión, endurecimiento, bruñido, desbarbado, limpieza con chorro de arena, pulimento en tambor giratorio, limpieza, soldadura, esmerilado y otros tratamientos especiales del metal y de artículos de metal que se realizan por contrata o a cambio de una retribución. Las unidades que se incluyen en esta clase por lo general no toman posesión de los artículos ni los venden a terceros.

Incluye además la fabricación y reparación de una amplia variedad de productos metálicos acabados y semiacabados mediante forja, prensado, estampado y laminado, es decir, trabajo de metales utilizando rodillos de compresión; y mediante pulverimetalurgia, o sea, producción de objetos metálicos utilizando polvos de metal que se someten a tratamiento calorífero (sinterización) o de compresión. Se trata de la fabricación de una gama de productos que, de ser tomados por separado serían característicos de otras clases de actividad.

#### **4.6.2.8 Fabricación de artículos de ferretería de uso general <sup>49</sup>**

En esta clase se incluye la fabricación de:

- Artículos de metal para uso doméstico; cuchillos y navajas; otros artículos de cuchillería, incluso destrales y cuchillas; navajas y maquinillas de afeitar y hojas de afeitar, tijeras comunes, de podar, de peluquero y para las uñas; cucharas, tenedor, cucharones, espumaderas, cuchillos, pinzas para servir y otros utensilios de mesa y de cocina.
- Herramientas de mano del tipo utilizado en la agricultura, la ganadería, la horticultura y la silvicultura; en carpintería, ebanistería y otros trabajos con madera; en ensambladura mecánica; en chapistería; y en otras industrias.
- Sierras y hojas para sierras, incluso sierras circulares y de cadena; cuchillas y cizallas para máquinas y para aparatos mecánicos.
- Accesorios intercambiables para herramientas de mano, motorizadas o no, y para máquinas herramientas: brocas, punzones, matrices, fresas, puntas, placas y barras sin montar hechas de carburos metálicos sinterizados y de aleaciones metalocerámicas (cermet), etc.
- Herramientas de herrería, incluso machos de forja y yunques. Tornos de banco, abrazaderas, lámparas de soldar y herramientas similares.

---

<sup>49</sup> <http://www.one.cu/ryc/nocambian/nae/Seccion%20E.pdf>



- Cerraduras, candados, pasadores, llaves y otros accesorios para edificios, muebles, vehículos y otros usos.

#### 4.6.2.9 Fabricación de otros productos elaborados de metal n.c.p.<sup>50</sup>

En esta clase se incluye la fabricación de:

- Sujetadores de metal: clavos, remaches, tachuelas, alfileres, grapas, arandelas y productos similares sin rosca; y tuercas, pernos, tornillos y otros artículos sin rosca.
- Productos de tornillería.
- Cables de metal, trenzas y artículos similares de hierro, acero, aluminio y cobre.
- Artículos hechos de alambre: alambres de púas, cercas de alambres, rejillas, redes y telas de alambre, etc.
- Recipientes utilizados para el envase y transporte de mercancías: barriles, tambores, bidones, tarros, cajas, etc.
- Muelles, incluso muelles semiacabados de uso general, excepto muelles para relojes: muelles de ballesta, muelles helicoidales, barras de torsión etc.
- Machetes, espadas y armas similares.
- Vajilla de mesa y de cocina; sartenes, cacerolas y otros utensilios de cocina.
- Pequeños aparatos de cocina accionados a mano para preparar, aderezar o servir alimentos.
- Artículos sanitarios de metal, incluso bañeras, pilas, lavabos y otros utensilios sanitarios y de aseo, esmaltados o no.
- Artículos de metal para oficina, excepto muebles de metal.
- Cascos protectores de metal para la cabeza.
- Cajas de caudales, pórticos, etc.
- Piezas y accesorios para vías de ferrocarriles (por ejemplo, carriles ensamblados, plataformas giratorias, potros de contención, etc.

---

<sup>50</sup> <http://www.one.cu/ryc/nocambian/nae/Seccion%20E.pdf>

- Otros artículos de metal no clasificados en otra parte como agujas de coser, de tejer; cadenas, excepto las de transmisión de potencia, hélices para barcos y palas para hélices de barco, anclas, campanas, marcos para cuadros, tubos flexibles, candados, cerraduras, llaves y piezas para esos artículos; hebillas, corchetes, letreros y artículos similares, cualquiera que sea el metal utilizado, excepto metales preciosos.

#### **4.6.2.10 Fabricación de motores y turbinas, excepto motores para aeronaves, vehículos automotores y motocicletas <sup>51</sup>**

Esta clase incluye la fabricación, reparación y ensamblaje de:

- Motores de combustión interna con émbolos de movimiento rectilíneo o rotativo y de encendido por chispa eléctrica o por compresión para usos móviles y estacionarios distintos del de propulsión de vehículos automotores y aeronaves.
- Partes de dichos motores, como por ejemplo válvulas.
- Turbinas de vapor de agua y de otros tipos de vapor.
- Turbinas hidráulicas, ruedas hidráulicas y maquinaria para su regulación.
- Turbinas de gas, distintas de los turbopropulsores de reacción y de hélice, para la propulsión de aeronaves. Las turbinas incluidas en esta clase se utilizan en la propulsión marina y como principal fuerza motriz de bombas y generadores eléctricos.
- Turbocalderas y motores estacionarios de vapor con caldera integral.

#### **4.6.2.11 Fabricación de bombas, compresores y válvulas**

En esta clase se incluye la fabricación, reparación y ensamblaje de:

- Máquinas y motores hidráulicos compuestos de bombas de gran potencia.

---

<sup>51</sup> <http://www.one.cu/ryc/nocambian/nae/Seccion%20E.pdf>

- Bombas para líquidos, tengan o no dispositivos de medición, incluso bombas de mano y bombas de motores de combustión interna de émbolo, bomba para impeler hormigón y otras bombas.
- Bombas de aire y de vacío, compresores de aire y otros compresores de gas.
- Grifos, llaves de paso, válvulas y accesorios similares para tubos, calderas, tanques, cubas y artefactos similares, incluso válvulas reductoras de presión y válvulas reguladas termostáticamente.

#### **4.6.2.12 Fabricación de cojinetes, engranajes y piezas de transmisión <sup>52</sup>**

En esta clase se incluye la fabricación, reparación y ensamblaje de cojinetes de bola y de rodillo, incluso bolas, agujas, rodillos, anillos de rodadura, anillos de sujeción y otras partes de cojinetes.

Fabricación de equipo mecánico, de todo tipo de material, para la transmisión de fuerza motriz: árboles de levas, cigüeñales y manivelas; árboles de transmisión; cajas de cojinetes, chumaceras, cajas de cojinetes y cojinetes simples para ejes; engranajes y trenes de engranajes, incluso ruedas de fricción; cajas de engranajes y otros dispositivos para cambios de marchas; embragues, incluso embragues centrífugas automáticos y embragues de aire comprimido; volantes, acoplamientos de árboles. Fabricación de cadenas de eslabones articulados. Se incluye la reparación de los mismos.

#### **4.6.2.13 Fabricación de equipos de elevación y manipulación**

En esta clase se incluye la fabricación, reparación y ensamblaje de:

---

<sup>52</sup> <http://www.one.cu/ryc/nocambian/nae/Seccion%20E.pdf>

- Máquinas para mover físicamente materiales, mercancías y personas, distintas de los vehículos de circulación por carretera. Fabricación de maquinaria sencilla y de maquinaria compleja; máquinas de acción continua e intermitente; máquinas estacionarias y móviles; y máquinas montadas permanentemente en bastidores con ruedas.
- Polispastos y elevadores; cabrias y cabrestantes; y gatos.
- Grúas de brazo móvil; grúas corrientes, incluso grúas de cable; bastidores elevadores móviles, camiones de pórtico alto; carretillas de faena, estén provistas o no de grúa u otro equipo de elevación o manipulación, y sean autopropulsadas o no, como las que se utilizan en fábricas, almacenes, muelles, andenes de ferrocarril y otros lugares, incluso tractores para uso en dichos andenes.
- Otra maquinaria para elevación, manipulación, carga y descarga (por ejemplo, montacargas, ascensores, elevadores de líquidos, cintas transportadoras y telesféricos).
- Partes especiales de equipo de elevación y manipulación, incluso cangilones, cucharas y pinzas, excepto palas para topadoras, angulares o no.

#### **4.6.2.14 Fabricación de otros tipos de maquinaria de uso general <sup>53</sup>**

En esta clase se incluye la fabricación, reparación y ensamblaje de:

- Básculas y balanzas (distintas de las balanzas de precisión utilizadas en laboratorios): balanzas de uso doméstico comercial, balanzas de plataforma portátiles y móviles, balanzas para la pesada continua de sólidos y de líquidos, balanzas para vehículos, etc. Balanzas equipadas con calculadoras o capaces de convertir unidades de peso en unidades de cuenta y de realizar otras operaciones basadas en unidades de peso.
- Equipo de refrigeración y congelación de uso comercial, tales como vitrinas y máquinas expendedoras.

---

<sup>53</sup> <http://www.one.cu/ryc/nocambian/nae/Seccion%20E.pdf>

- Equipo de refrigeración y congelación para otros usos. Ensambladuras de componentes principales de los refrigeradores y congeladores incluidos en esta clase, como por ejemplo compresores y condensadores montados en bastidor común, aunque estén desprovistos de motor, evaporador o muebles. Muebles destinados a contener equipo de refrigeración.
- Aparatos autónomos de acondicionamiento de aire.
- Máquinas y aparatos de filtración y depuración para líquidos y gases. Este equipo varía considerablemente en tamaño, funciones y características de funcionamiento y, por consiguiente, los procesos utilizados en su fabricación también son extremadamente variados.
- Equipo para impeler, esparcir y asperjar líquidos y polvos, accionado a mano o no.
- Pistolas aspersoras y aparatos similares, en esta clase se incluyen los extinguidores de incendio, las máquinas de limpieza mediante aspersion de arena a presión, las máquinas de limpieza a vapor y otras máquinas similares de proyección de un chorro.
- Maquinaria para empaquetar y envolver, incluso máquinas que realizan una o más funciones, como las de llenar, cerrar, sellar, encapsular y etiquetar recipientes tales como botellas, latas, cajas y sacos; maquinaria para limpiar y secar botellas y otros recipientes y para la aireación de bebidas.
- Plantas destiladoras y rectificadoras; intercambiadores de calor; y maquinaria para licuar aire y gas.
- Gasógenos de gas pobre y gas de agua, y gasógenos de acetileno. Ventiladores de uso industrial, campanas de ventilación para uso comercial, industrial y en laboratorios.
- Calandrias y otras máquinas de laminado, excepto las laminadoras de metal y de vidrio.
- Centrífugas distintas de las descremadoras y de las secadoras de ropa.
- Juntas y piezas de empalme similares hechas de una combinación de materiales y de capas de un mismo material.
- Otra maquinaria de uso general no clasificada en otra parte, incluso partes especiales de maquinaria y equipo de uso general.
- Hogares y hornos no eléctricos para tostar, fundir y someter a otro tratamiento térmico menas, piritas, minerales no metalíferos, metales y otros materiales.

- Hogares y hornos eléctricos, incluso hogares y hornos por inducción y dieléctricos.
- Equipo industrial y de laboratorio para calentamiento por inducción y dieléctrico, incluso incineradores.
- Quemadores de combustible líquido, combustible sólido pulverizado y gas.
- Cargadores mecánicos, parrillas mecánicas, descargadores mecánicos de cenizas y aparatos similares.

#### 4.6.2.15 Fabricación de máquinas herramientas <sup>54</sup>

En esta clase se incluye la fabricación, reparación y ensamblaje de:

- Máquinas herramientas para trabajar metales y otros materiales, tales como madera, piedra, corcho, hueso, ebonita, plásticos duros, vidrio en frío, etc.
- Máquinas herramientas para torneear, perforar, fresar, conformar, cepillar, taladrar, rectificar y realizar otras operaciones.
- Máquinas herramientas para estampar y prensar. Punzonadoras, prensas hidráulicas, cizallas mecánicas, cortadoras de tiras, machacadoras, martinetes, máquinas de forjar, etc. Bancos de trefilar, máquinas de aterrajear por laminado a presión y máquinas para trabajar alambre.
- Máquinas herramientas de diseño sencillo (por ejemplo, prensas a pedal), de diseño tradicional (por ejemplo, accionadas a mano y por motor) y de diseño moderno (por ejemplo, de mando numérico y para hacer pasar el producto por varias estaciones de trabajo).
- Máquinas herramientas para trabajar distintos tipos de material mediante láser y procesos similares.
- Máquinas para clavar, engrasar, encolar y montar de otra manera madera, corcho, hueso, ebonita, plásticos duros y materias duras similares.

---

<sup>54</sup> <http://www.one.cu/ryc/nocambian/nae/Seccion%20E.pdf>

- Máquinas eléctricas y de gas para soldadura autógena, soldadura dura y blanda, con o sin capacidad para cortar metal. Se incluyen las máquinas que utilizan rayos láser y otros haces de luz y de fotones, ondas ultrasónicas, impulsos magnéticos y arcos de plasma.
- Herramientas de uso manual, neumático con motor eléctrico incorporado y de funcionamiento con aire comprimido. Taladradoras rotatorias y de percusión, sierras de cadena, limadoras, máquinas equipadas con escobillas de alambre, martillos mecánicos, remachadoras, cortadoras de lámina de metal, etc.
- Prensas para la fabricación de tableros de partículas y fibras de madera u otros materiales leñosos para la construcción y otra maquinaria para tratar la madera y el corcho.
- Portaherramientas; partes, piezas y accesorios de las máquinas herramientas incluidas en esta clase, tales como dispositivos para sujetar los materiales que son objeto de trabajo (mandriles y platos de mandril), cabezales divisorios y otros accesorios especiales para máquinas herramientas.

Esta clase abarca además la fabricación de máquinas y equipos para el manejo de metales en caliente: convertidores, lingoteras, calderos de colada y máquinas de fundir del tipo utilizado en la metalurgia y en talleres de fundición de metales. Fabricación de máquinas laminadoras de metal y de los rodillos para esas máquinas.

#### **4.6.2.16 Fabricación de carrocerías para vehículos automotores; fabricación de remolques y semirremolques <sup>55</sup>**

Esta clase abarca la fabricación, reparación y ensamblaje de:

- Carrocerías (incluso cabinas) diseñadas para ser montadas sobre chasis de vehículos automotores, carrocerías para vehículos sin chasis y carrocerías de monocasco;

---

<sup>55</sup> <http://www.one.cu/ryc/nocambian/nae/Seccion%20E.pdf>

carrocerías para vehículos de turismo, camiones y vehículos de uso especial; carrocerías de metal, madera, plástico y combinaciones de estos y otros materiales.

- Remolques y semirremolques diseñados para ser tirados por vehículos automotores; remolques y semirremolques del tipo utilizado para acampar, para el transporte de mercancías (por ejemplo, camiones cisternas, de mudanzas y porta automóviles, armoires, etc.), para el transporte de pasajeros y para otros fines, incluso remolques para el transporte combinado por ferrocarril y carreteras.
- Partes y piezas de remolques y semirremolques.
- Contenedores (incluso contenedores para el transporte de fluidos) especialmente diseñados y equipados para su acarreo por uno o más medios de transporte.

#### **4.6.2.17 Fabricación de partes, piezas y accesorios para vehículos automotores**

En esta clase se incluye la fabricación y ensamblaje de partes, piezas y accesorios para vehículos automotores, incluso para sus carrocerías y motores: frenos, cajas de engranajes, ejes, aros de ruedas, amortiguadores, radiadores, silenciadores, tubos de escape, embragues, volantes, columnas y cajas de dirección y otras partes, piezas y accesorios no clasificados en otra parte.

#### **4.6.3 Descripción Del Sector <sup>56</sup>**

Comprende todo producto que no es agropecuario, combustibles, energía, petróleo y gas, ni servicios. El campo de acción es muy amplio y permite apalancar otros sectores. Se puede clasificar en función de producto:

- Materias primas.

---

<sup>56</sup> <http://www.one.cu/ryc/nocambian/nae/Seccion%20E.pdf>



- Infraestructura y manufacturas de metales.
- Línea blanca.
- Automotriz.

#### 4.6.4 Caracterización Nacional <sup>57</sup>

- Número de empresas: 923. Se estima que a nivel nacional existen 19 000 unidades productivas.
- Generación de Empleo: 18 000 empleos directos.
- Ventas: En 2008 fueron de USD 1.800 millones, que representan un 3,93% del PIB.
- Exportaciones: En 2008 las exportaciones fueron de USD 225,6 millones (proyectado a diciembre). Las manufacturas de metales ocupan el sexto lugar de las exportaciones no tradicionales del Ecuador (5% del total para 2007).
- Fuente: Superintendencia de Compañías, 2007; Banco Central del Ecuador, "Boletín Estadístico, diciembre de 2008). Proyectado 2008 sobre un crecimiento del 4,54%, en base a datos de crecimiento de las exportaciones para 2008 y crecimiento del PIB. Banco Central del Ecuador, 2007. Guía del Sector Metalmecánico, CAPEIPI.

En la Tabla.4.6.4.1 se puede observar el principal indicador de desarrollo del sector es el consumo de acero por habitante, del cual se desprenden los siguientes datos (2005).

Una expectativa de desarrollo viene dada por la posibilidad de crecimiento de los precios del petróleo, ya que estos mantienen una relación histórica con demanda metalmecánica y la evolución del precio del acero.

---

<sup>57</sup> [http://www.emas.gov.ec/index.php?option=com\\_content&view=article&id=136&Itemid=130](http://www.emas.gov.ec/index.php?option=com_content&view=article&id=136&Itemid=130)

**Tabla. 4.6.4.1. Consumo de acero por habitante**

PAÍS	Kg Acero / por Habitante
Ecuador	82 (**)
América del Norte (*)	653
Europa Occidental (*)	493
Japón (*)	378
Economías en Transición (*)	121
Medio Oriente y África (*)	117
América Latina (*)	112
Perú	50
Chile	144

Promedios de la región; Fuente: Unidad Técnica económica de México 2005

Fuente Fedimetal

#### 4.6.5 Crecimiento de las exportaciones del sector

En la Figura.4.6.5.1 podemos observar el índice de crecimiento de las exportaciones en miles de dólares desde el año el año 2001 hasta el año 2002 según fuente del Banco Central del Ecuador, Diciembre 2008.

En la Figura.4.6.5.2 podemos observar el índice de crecimiento de las importaciones en miles de dólares desde el año el año 2000 hasta el año 2007 según fuente del Banco Central del Ecuador.



Figura. 4.6.5.1. Crecimiento de las exportaciones



Figura. 4.6.5.2. Crecimientos de las importaciones

#### 4.6.6 Destino de las exportaciones <sup>58</sup>

Tomando como referencia el año 2007, las exportaciones más representativas de productos del sector metalmeccánico, a nivel de capítulos del arancel, fueron:

- Manufacturas de fundición, hierro o acero (se destacan las cocinas): USD 111 millones; principalmente a Venezuela, Perú y Colombia.
- Máquinas, aparatos y material eléctrico y sus partes: USD 82 millones; Venezuela y Colombia.
- Máquinas, aparatos y artefactos mecánicos: USD 78 millones; Canadá, Venezuela, Brasil, Perú y Colombia.
- Muebles de oficinas: USD 697.000; Venezuela, Perú, Estados Unidos, Chile, Puerto Rico, Costa Rica y Bolivia.

#### 4.6.7 Tendencias de crecimiento costo del acero y la energía / petróleo

En la Figura.4.6.7.1. se puede observar la tendencia de crecimiento del hierro en forma porcentual de la variación interanual desde el mes de mayo del 2006 hasta el mes de mayo del 2008 según fuente CAPEIPI (Camara De La Pequeña Industria De Pichincha) guía del sector metalmeccánico.

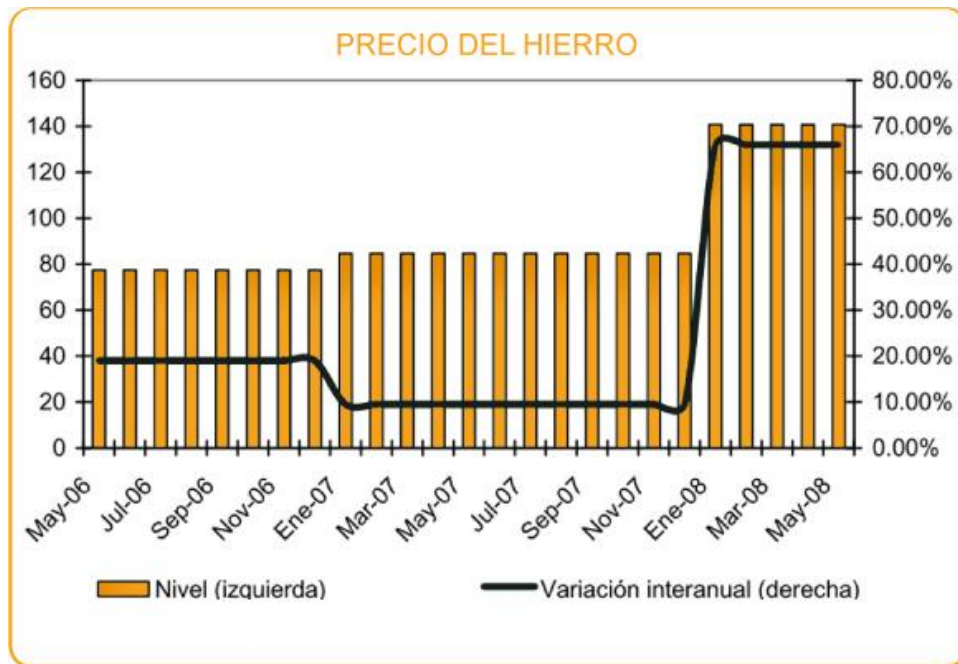
En la Figura.4.6.7.2. se puede observar el índice de precios de metales (cobre, aluminio, aceros, hierros y otros) en forma porcentual de la variación interanual desde el mes de mayo del 2006 hasta el mes de mayo del 2008 según fuente CAPEIPI (Camara De La Pequeña Industria De Pichincha) guía del sector metalmeccánico.

---

<sup>58</sup> [http://www.emas.gov.ec/index.php?option=com\\_content&view=article&id=136&Itemid=130](http://www.emas.gov.ec/index.php?option=com_content&view=article&id=136&Itemid=130)

En la Figura.4.6.7.3. se puede observar el índice de precios de energía (petróleo, gas natural y carbón) en forma porcentual de la variación interanual desde el mes de mayo del 2006 hasta el mes de mayo del 2008 según fuente CAPEIPI (Camara De La Pequeña Industria De Pichincha) guía del sector metalmeccánico.

En la Figura.4.6.7.4. se puede observar el precio promedio del petróleo (promedio simple del Brent, wti y dubai fatah en forma porcentual de la variación interanual desde el mes de mayo del 2006 hasta el mes de mayo del 2008 según fuente CAPEIPI (Camara De La Pequeña Industria De Pichincha) guía del sector metalmeccánico.



**Figura. 4.6.7.1. Precio del hierro**

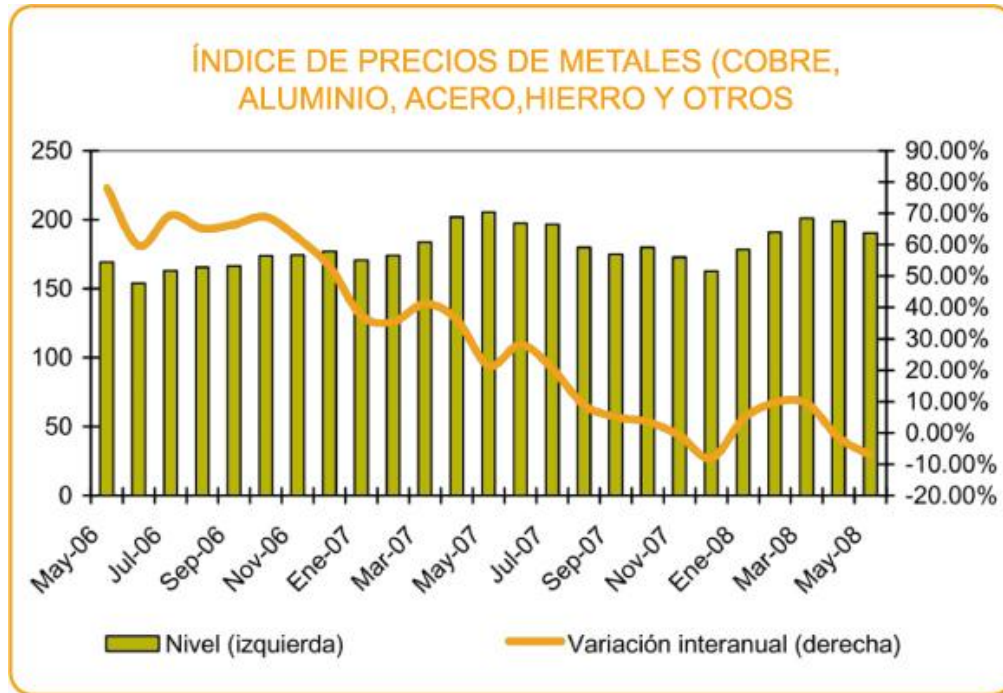


Figura. 4.6.7.2. Índice de precios de metales

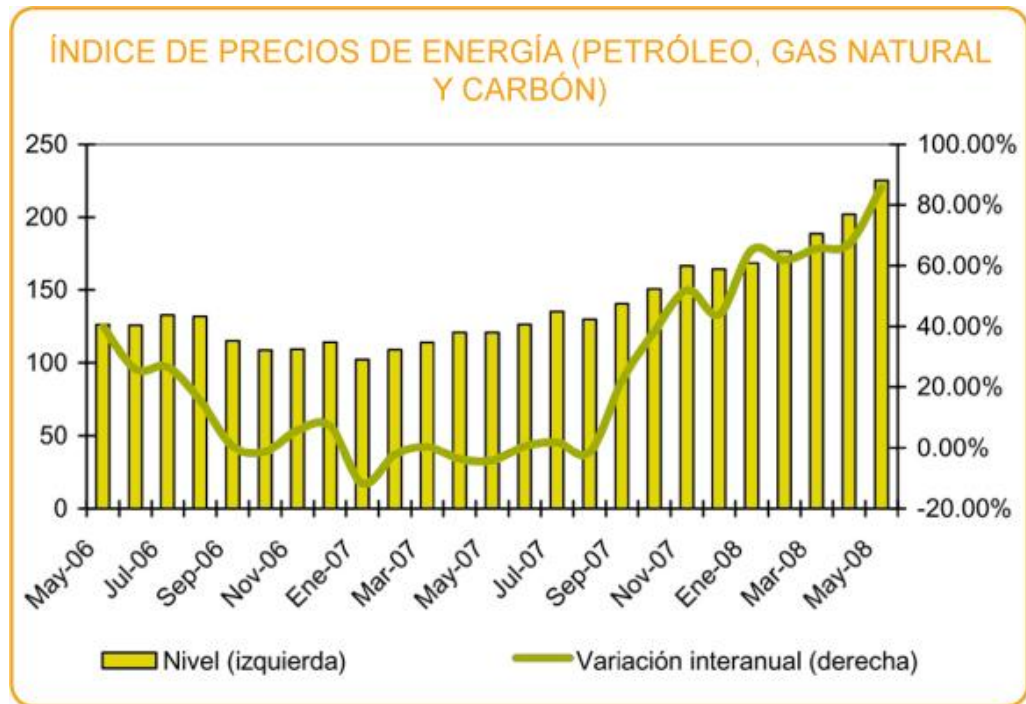


Figura. 4.6.7.3. Índice de precios de energía

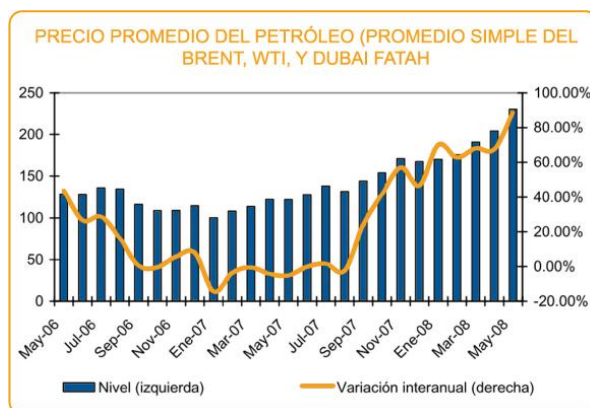


Figura. 4.6.7.4. Precio promedio del petróleo

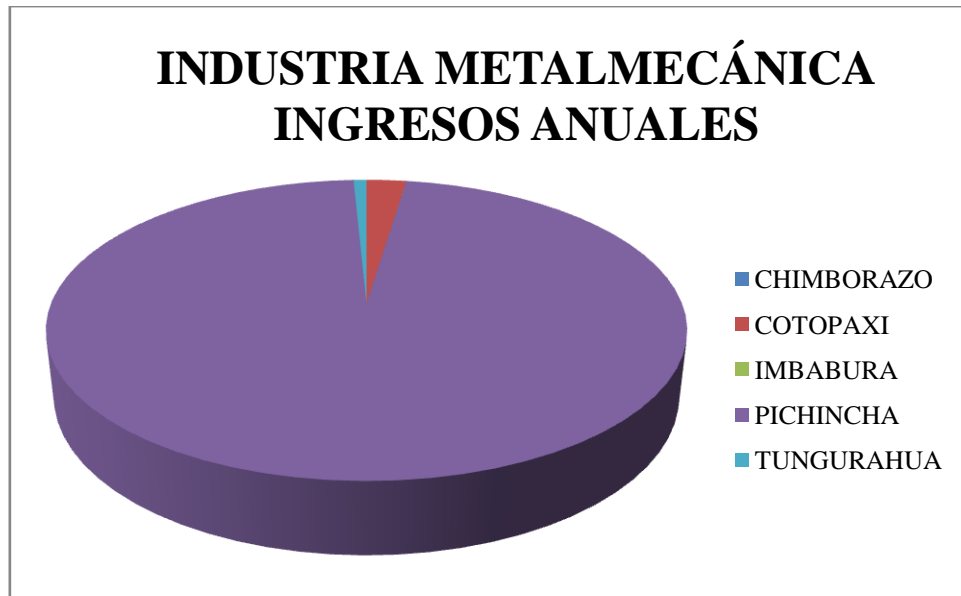
#### 4.6.8 Actividad económica de la industria metalmecánica

En la Tabla. 4.6.8.1. y la Figura.4.6.8.1. en la industria del Farmacéutica de la región centro Norte del Ecuador, específicamente en las provincias de Imbabura, Pichincha, Cotopaxi, Tungurahua y Riobamba, se puede observar que se encuentran en toda la región pero principalmente en la provincia de Pichincha según Datos proporcionados por el Ministerio de Industrias.

Tabla. 4.6.8.1. Industria metalmecánica año 2008

#### INDUSTRIA METALMECÁNICA AÑO 2008

PROVINCIA	INGRESOS ANUALES (En Dólares)
Chimborazo	7.854,61
Cotopaxi	37.294.944,23
Imbabura	24.992,24
Pichincha	1.512.864.342,46
Tungurahua	12.052.573,28



**Figura. 4.6.8.1. Industria metalmecánica ingresos anuales**



## CAPÍTULO V

### METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

#### 5.1 INTRODUCCIÓN

El objetivo primordial de la investigación fue identificar el estado actual de las industrias en sus diferentes sectores, así como las principales fuentes y obstáculos que han influido en el cambio tecnológico en la Región Centro Norte del Ecuador, con lo cual se busca caracterizar la situación real de la región, para lo cual se ha tomado en cuenta los siguientes procesos para realizar el estudio.

- *Diseño de la metodología especificada:* se refiere a la determinación de la muestra que vamos a emplear y los diferentes sectores participantes en la investigación.
- *Investigación relacionada con el estudio:* se refiere a recolectar información necesaria para contar con una base de datos de las industrias que actualmente se encuentran activas en la región centro norte del Ecuador.
- *Diseño técnico del instrumento apropiado para el estudio:* se refiere a la elaboración de un instrumento donde se procederá a la elaboración de preguntas que se formularán a las unidades de estudio, instrumento que en este proyecto fue una encuesta que tendrá como objetivo consultar información actualizada de las actividades en la automatización industrial.
- *Levantamiento de información:* se refiere a realizar el levantamiento de información en la región centro norte del Ecuador en las áreas de estudio.
- *Digitación:* se refiere a realizar el ingreso de las respuestas obtenidas en las encuestas.
- *Análisis de la base de datos:* se refiere a depurar y analizar la información.

La encuesta se efectuó sobre una muestra total de 200 establecimientos industriales representativos del universo de las unidades de este sector, obteniéndose una tasa de respuesta del 50%. La muestra seleccionada se realizó sobre la base de un diseño muestral probabilístico estratificado. La muestra final resultó de una selección aleatoria entre los establecimientos.

Al momento de calcular el tamaño de la muestra se buscaron los valores que más se acoplan a la necesidad del estudio, para lo se debe tener en cuenta los siguientes valores referenciales, siendo estos valores estándares al momento de calcular el tamaño de la muestra, valores que varían desde el 99,7% hasta el 50% para el grado de confianza, mientras que para el error o precisión los valores varían desde el 8% hasta el 1%; para el estudio los valores tomados fueron de un 7% para el error o de muestreo y un 80% para el grado de confianza, valores tomados de acuerdo a los requerimientos del estudio.

Los entrevistados fueron los funcionarios de los establecimientos. La información recogida fue sometida a un proceso de validación y expansión al universo, considerando los procedimientos estadísticos habituales. Para dar una dimensión cuantitativa a las preguntas cualitativas, se elaboró una escala de intensidad o importancia de las acciones tecnológicas realizadas.

La encuesta está estructurada en cuatro bloques o secciones, que siguen una secuencia lógica dentro del proceso innovativo. El primero de ellos indaga acerca de la identificación de la empresa, organización jurídica de las industrias; mientras que el segundo bloque interroga sobre la innovación en la industria, los tipos de innovación más frecuentes, efectos, innovaciones en el sector de la automatización industrial, desarrollo de innovaciones, gastos en actividades innovativas, cuantificación y caracterización de la incorporación de maquinaria y equipos a las plantas industriales, obstáculos que ellas perciben o han enfrentado para llevar a cabo sus programas de innovación tecnológica, entre otros. La tercera sección está destinada a obtener una cuantificación del gasto realizado por las empresas en sus actividades

innovativas, así como las fuentes de financiamiento de dichos gastos en investigación y desarrollo (I+D). Finalmente, el cuarto bloque interroga al personal encuestado.

A continuación se procederá a mencionar de una forma más clara los procesos que se siguieron para realizar el diseño de la investigación y el diseño de la encuesta.

## **5.2 DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN**

### **5.2.1 Medir**

La medición se define como el proceso que se realiza mediante un plan explícito y organizado para clasificar (y frecuentemente cuantificar) los datos disponibles, indicadores y los términos del concepto que el investigador tiene en mente. En este proceso, la medición se realizó a través de la medición de la situación actual de las industrias en la región centro norte del Ecuador la misma que se expresará en forma porcentual o diferentes indicadores dependiendo de cada pregunta.

Cumpliendo con los requisitos esenciales: confiabilidad y validez, se realizó la respectiva medición de cada pregunta y la recolección de los datos obtenidos.

En la práctica es imposible que una medición sea perfecta. Generalmente se tiene un grado de error. Desde luego, se trata de que este error sea el mínimo posible, entre mayor sea el error al medir, el valor que se observó (y es en el que se basó la investigación) se aleja más del valor real o verdadero. Por ello es importante que el error sea reducido lo más posible.

### 5.2.2 Procedimientos para construir un instrumento de medición

Existen diversos tipos de instrumentos de medición, cada uno con características diferentes. Sin embargo, el procedimiento general para construirlos es semejante. En una investigación hay dos opciones respecto al instrumento de medición:

- 1) Elegir un instrumento ya desarrollado y disponible, el cual se adapta a los requerimientos del estudio en particular.
- 2) Construir un nuevo instrumento de medición de acuerdo con la técnica apropiada para ello.

En este proyecto se conto con las dos opciones anteriormente mencionadas, respecto a la primera opción se baso en algunas preguntas ya elaboradas por una encuesta chilena, y respecto a la segunda opción se basó de la información obtenida en la encuesta chilena<sup>59</sup> se procedió a elaborar una nueva encuesta la cual se ajustó a las necesidades del estudio, desarrollándolas en cuatro bloques o secciones.

En ambos casos es importante tener evidencia sobre la confiabilidad y validez de lo contrario no podemos basarnos en los resultados obtenidos, siguiendo los siguientes pasos para su procedimiento.

#### PASOS

- Listar las variables que se pretende medir u observar. En este proyecto las principales variables a medir fueron el grado de innovación en cuanto a procesos, productos y gestión organizativa; los efectos de la innovación, nivel de automatización presente en la industria, obstáculos en la innovación, unidades departamentales.

---

<sup>59</sup> Encuesta sobre Innovación Tecnológica en las Empresas 2006 Chile

- Revisar su definición conceptual y comprender su significado. En este proyecto se investigó sobre las técnicas de muestreo, estado del arte, caracterización de las industrias entre otros.
- Revisar cómo han sido definidas operacionalmente las variables, esto es, cómo se ha medido cada variable. Ello implica comparar los distintos instrumentos o maneras utilizadas para medir las variables (comparar su confiabilidad, validez, sujetos a los cuales se les aplicó, facilidad de administración, veces que las mediciones han resultado exitosas y posibilidad de uso en el contexto de la investigación).
- Elegir el instrumento y adaptarlos al contexto de la investigación.
- Indicar la manera como se habrán de codificar los datos en cada ítem y variable. Codificar los datos significa asignarles un valor numérico que los represente, es decir, a las categorías de cada ítem y variable se les asignan valores numéricos que tienen un significado.
- Aplicar una “prueba piloto” del instrumento de medición, es decir, se aplica a personas con características semejantes a las de la muestra o población objetivo de la investigación.
- Sobre la base de la prueba piloto, el instrumento de medición preliminar se modifica, ajusta y se mejora, los indicadores de confiabilidad y validez son una buena ayuda, y estaremos en condiciones de aplicarlos.

Los pasos indicados anteriormente fueron puntos claves para la elaboración de la encuesta listando los requerimientos necesarios para medir y observar, eligiendo a la encuesta como un instrumento de medición confiable y veraz; una vez observado todos estos puntos previamente mencionados se prosiguió a realizar una prueba piloto en la cual se pudo observar los puntos en los cuales era necesario realizar modificaciones, para que de esta manera la encuesta se presente amigable y confiable para la persona encuestada.

### **5.2.3 Recolección de datos**

Una vez que seleccionamos el diseño de investigación apropiado y la muestra adecuada para el estudio, la siguiente etapa consiste en recolectar los datos pertinentes sobre las variables involucradas en la investigación.

Recolectar los datos implica las siguientes actividades estrechamente vinculadas entre sí:

- a) Aplicar ese instrumento de medición. Es decir, obtener las observaciones y mediciones de las variables que son de interés para el estudio (medir variables); con la encuesta previamente elaborada se la aplicó a una muestra seleccionada en la región centro norte del Ecuador, mediante la codificación de los datos obtenidos para un análisis posterior de los mismos.
- b) Preparar las mediciones obtenidas para que puedan analizarse correctamente (a esta actividad se le denomina codificación de los datos); en este proyecto se realizó una clasificación de los datos obtenidos según los sectores a los cuales pertenecían mediante la elaboración de una base de datos de los mismos.

## **5.3 DISEÑO DE LA ENCUESTA**

### **5.3.1 Encuesta**

El instrumento utilizado para recolectar los datos fue la elaboración de una encuesta. El mismo que consiste en un conjunto de preguntas respecto a las variables correspondientes al estudio.

### 5.3.1.1 De qué está formado una encuesta

Además de las preguntas y categorías de respuestas, una encuesta está formada por instrucciones que indican cómo contestar.

Las instrucciones son tan importantes como las preguntas y es necesario que sean claras para los usuarios a quienes van dirigidas. Y una instrucción muy importante es agradecer al respondiente por haberse tomado el tiempo de contestar la encuesta. También, es frecuente incluir una carátula de presentación o una carta donde se expliquen los propósitos de la encuesta y se garantice la confidencialidad de la información, esto ayuda a ganar la confianza del respondiente.<sup>60</sup>

La primera hoja de la encuesta realizada es una hoja donde se encuentra el nombre del proyecto, una pequeña bienvenida, las instrucciones generales y un pequeño agradecimiento, con lo cual se trata de hacer algo sencillo pero que al mismo tiempo una introducción antes de responder a la encuesta.

### 5.3.1.2 Tamaño una encuesta

No existe una regla al respecto, si es muy corto se pierde información y si resulta largo puede resultar tedioso de responder. En este último caso, las personas pueden negarse a responder o al menos no completar la encuesta. El tamaño depende del número de variables y dimensiones a medir, el interés de los respondientes y la manera como es administrado. Encuestas que duran más de 35 minutos pueden resultar tediosas a menos que los respondientes estén muy motivados para contestar. Una recomendación que puede ayudarnos para evitar una encuesta más larga de lo requerido es: “No hace preguntas innecesarias o injustificadas”.

---

<sup>60</sup> Hernández Sampieri Roberto, Op.Cit

La encuesta que se realizó es un poco extensa, con combinación de varios tipos de preguntas y que aproximadamente se demora 30 minutos en contestar, dependiendo de la agilidad o del grado de conocimiento de las personas. Además tratando de evitar preguntas innecesarias y que no entran en el tema de la investigación.

### **5.3.1.3 Administración o aplicación de una encuesta**

Las encuestas pueden ser aplicadas de diversas maneras:

- a) Autoadministrado. En este caso la encuesta se les proporciona directamente a los respondientes, quienes lo contestan. No hay intermediarios y las respuestas las marcan ellos.
- b) Por entrevista personal. En esta situación, un entrevistador aplica la encuesta a los respondientes (entrevistados). El entrevistador va haciéndole las preguntas al respondiente y va anotando las respuestas. Las instrucciones son para el entrevistador. Normalmente se tienen varios entrevistadores, quienes deberán estar capacitados en el arte de entrevistar y conocer a fondo la encuesta.
- c) Auto administrado y enviado por correo postal; electrónico o servicio de mensajería. En este caso también los respondientes contestan directamente la encuesta, ellos marcan o anotan las respuestas, no hay intermediario. Solamente que no se entregan los encuesta directamente a los respondientes (“en propia mano”) sino que se les envían por correo u otro medio, no hay retroalimentación inmediata, si los sujetos tienen alguna duda no se les puede aclarar en el momento.<sup>61</sup>

Para el caso de la investigación realizada fueron aplicados los tres métodos anteriormente mencionados (auto administrado, por entrevista personal, y Auto administrado y enviado por correo), siendo los dos primeros los más utilizados, mientras que el ultimo utilizado en algunas

---

<sup>61</sup>Hernández Roberto, Op.Cit.



ocasiones a petición de personas que no disponían de un tiempo en este momento para responder las preguntas.

#### **5.3.1.4 Proceso para elaborar una encuesta**

Un aspecto muy importante que es necesario mencionar, reside en que cuando se construye una encuesta al igual que otros instrumentos de medición se debe ser consistente en todos los aspectos. Por ejemplo, si se decide que las instrucciones vayan en mayúsculas o algún tipo de letra especial, todas las instrucciones deberán ser así. Si se prefiere que los códigos de las categorías de respuesta vayan en recuadro, todas deberán ajustarse a esto.<sup>62</sup>

En la encuesta todos los aspectos antes mencionados en esta sección fueron tomados en cuentas, ya que son detalles pequeños que influyen en la presentación de la encuesta y para que esta tenga relevancia, debieron ser tomados en cuenta. Con lo cual da un valor agregado a la encuesta y las personas que las responden pueden observar la calidad de la misma.

#### **5.3.2 Preguntas en la encuesta**

Se procedió a realizar únicamente preguntas claras y concisas para obtener la información deseada. Tomando en cuenta las siguientes consideraciones

- Si una pregunta es suficiente no es necesario incluir más.
- Si se justifica hacer varias preguntas, entonces es conveniente plantearlas en la encuesta.

---

<sup>62</sup> Hernández Roberto, Op.Cit.

### 5.3.2.1 Características de las preguntas

Independientemente de que las preguntas a plantearse sean abiertas o cerradas y sus respuestas estén pre codificadas o no, hay una serie de características que se sigue al momento de plantearlas:

- a) Las preguntas fueron claras y comprensibles para los respondientes. Evitándose el uso de términos confusos o ambiguos. Incluyendo únicamente las palabras necesarias para que se comprenda la pregunta, procurando no ser repetitivos.
- b) Las preguntas se las realizaron de tal manera que eviten incomodar al respondiente.
- c) Las preguntas preferentemente se refirieron al objeto de estudio
- d) Las preguntas se las realizaron de tal manera que no inducían las respuestas
- e) En las preguntas con varias alternativas o categorías de respuesta, donde el respondiente sólo tiene que elegir una, se realizó mediante una rotación en el orden de lectura de las alternativas de manera proporcional.
- f) El lenguaje utilizado en las preguntas fue adaptado a personas que posean un nivel educativo y que se encuentren involucrados con este tipo de tecnología.

### 5.3.2.2 Las primeras preguntas de una encuesta

En algunos casos es conveniente iniciar con preguntas neutrales o fáciles de contestar, para que el respondiente vaya adentrándose en la situación. No se recomienda comenzar con preguntas difíciles de responder o preguntas muy directas.

A veces las encuestas pueden comenzar con preguntas demográficas sobre el estado civil, sexo, edad, ocupación, nivel de ingresos, nivel educativo, puesto en una organización, etc. Pero en otras ocasiones es mejor hacer este tipo de preguntas al final de la encuesta, particularmente cuando los sujetos puedan sentir que se comprometen al responder a la encuesta. Cuando construimos una encuesta es indispensable que pensemos en cuáles son las

preguntas ideales para iniciar. Éstas deberán lograr que el respondiente se concentre en la encuesta.<sup>63</sup>

Esto se refleja en la encuesta realizada, ya que basado en estos conceptos las primeras preguntas fueron de identificación de la empresa, donde se busca que las empresas respondan con los datos más básicos, lo cual permite aumentar la confiabilidad de la encuesta, ya que solo las empresas que fueron visitadas contaran con estos datos.

Algunas preguntas como nombre de la empresa, provincia, ciudad y dirección donde se encuentra establecida la empresa, con lo cual son datos fáciles de contestar y busca que la persona se vaya concentrada en la encuesta para que responda de la mejor manera.

### **5.3.3 Preguntas cerradas o abiertas**

La encuesta obedece a diferentes necesidades y problemas de estudio, lo que origina que en cada caso el tipo de preguntas sea diferente. Algunas veces se incluyen solamente preguntas “cerradas”, otras veces únicamente preguntas “abiertas” y en ciertos casos ambos tipos de preguntas. Cada clase de pregunta tiene sus ventajas y desventajas. Las cuales se mencionan a continuación.

Las preguntas cerradas son fáciles de codificar y preparar para el análisis. Asimismo, estas preguntas requieren de un menor esfuerzo por parte de las personas encuestadas. En estas preguntas simplemente se seleccionan la alternativa que describa mejor su respuesta. Una encuesta con preguntas cerradas toma menos tiempo que contestar a uno con preguntas abiertas. Lográndose observar que la principal desventaja de las preguntas cerradas reside en las limitaciones a las respuestas.

Para formular las preguntas cerradas fue necesario anticipar las posibles alternativas de respuesta. Asegurándonos que los sujetos a los cuales se les administrará la encuesta, conocen

---

<sup>63</sup> Hernández Roberto, Op.Cit.

y comprenden las categorías de respuesta, razón por la cual se ha presentado una pequeña introducción previa delante de cada pregunta, sobre la forma más adecuada de llenarla y los aspectos de las misma para que la elaboración de la misma la realice una persona que se encuentre vinculada en preferencia con el área de estudio

Las preguntas abiertas se han realizado en los puntos de información más relevantes para el estudio en los cuales se desean profundizar más la información. Una de las mayores desventajas encontradas fue la codificación, clasificación y preparación para el respectivo análisis. Además, presentándose derivados de distintas fuentes: por ejemplo, quienes tienen dificultades para expresarse oralmente y por escrito no respondiendo con precisión lo que realmente desean o generando confusión en las respuestas. Asimismo, responder a preguntas abiertas requiere de un mayor esfuerzo y tiempo.

El contenido de las preguntas de la encuesta se realizó mediante la elaboración de preguntas abiertas, cerradas, procurando que las mismas se presenten de manera clara y concreta.

Las preguntas “cerradas” contienen categorías o alternativas de respuesta que han sido delimitadas. Es decir, se presentan a los sujetos las posibilidades de respuesta y ellos deben circunscribirse, como se observa en la figura 5.3.3.1 un ejemplo demostrativo, en el cual únicamente tendrá que seleccionar SI/NO a la pregunta indicada.

Sistemas Automatizados (Marque con X el casillero correspondiente).	Marque con X	
	SI	NO
¿Cuenta su planta industrial con Sistemas Automatizados?	B029	B030

**Figura. 5.3.3.1. Pregunta cerrada SI/NO**

En las preguntas “cerradas” las categorías de respuesta son definidas a priori por el investigador y se le presentan al respondiente, quien debe elegir la opción que describa más adecuadamente su respuesta.

Ahora bien, hay preguntas “cerradas”, donde el respondiente puede seleccionar más de una opción o categoría de respuesta, como se observa en la figura 5.3.3.2 un ejemplo demostrativo, en el cual se puede seleccionar distintas respuestas marcándolas con una X.

Indique de que fuentes de financiamiento obtuvo los recursos necesarios para los gastos en	Marque con X	
Fondos del Gobierno	C008	<input type="checkbox"/>
Fondos propios de la empresa	C009	<input type="checkbox"/>
Fondos de Otras empresas	C010	<input type="checkbox"/>
Fondos de Instituciones de Educación Superior	C011	<input type="checkbox"/>
Fondos de Instituciones Privadas sin Fines de Lucro	C012	<input type="checkbox"/>
Fondos Internacionales	C013	<input type="checkbox"/>

**Figura. 5.3.3.2. Pregunta cerrada varias opciones**

En cambio, las preguntas “abiertas” no delimitan de antemano las alternativas de respuesta. Por lo cual el número de categorías de respuesta es muy elevado. En teoría es infinito, como se observa en la figura 5.3.3.3 un ejemplo demostrativo, en el cual podrán emitir sus propias opiniones respecto a la pregunta.

**Si su respuesta fue Afirmativa comente porque necesita mejorar el nivel de automatización:**


**Figura. 5.3.3.3. Pregunta abierta**

### 5.3.4 Codificación de las preguntas

Las preguntas abiertas se codifican una vez que conocemos todas las respuestas de los sujetos a los cuales se les aplicaron las principales tendencias de respuestas en una muestra de la encuesta aplicada.

Observándose las siguientes alternativas para cerrar las preguntas abiertas:

1. Seleccionar determinado número de encuesta mediante un método adecuado de muestreo, asegurando la representatividad de los sujetos investigados.
2. Observar la frecuencia con que aparece cada respuesta a la pregunta.
3. Elegir las respuestas que se presentan con mayor frecuencia (patrones generales de respuesta).
4. Clasificar las respuestas elegidas en temas, aspectos o rubros, de acuerdo con un criterio lógico, cuidando que sean mutuamente excluyentes.
5. Darle un nombre o título a cada tema, aspecto o rubro (patrón general de respuesta).

#### 5.3.4.1 Escalamiento tipo Likert<sup>64</sup>

Este método fue desarrollado por Rensis Likert a principios de los treinta; sin embargo, se trata de un enfoque vigente y bastante popularizado. Consiste en un conjunto de ítems presentados en forma de afirmaciones o juicios ante los cuales se pide la reacción de los sujetos a los que se les administra. Es decir, se presenta cada afirmación y se pide al sujeto que externar su reacción eligiendo uno de los cinco puntos de la escala. A cada punto se le asigna un valor numérico.

Las afirmaciones califican al objeto de actitud que se está midiendo y deben expresar sólo una relación lógica.

En la encuesta se encuentra una tabla con la importancia que tiene cada pregunta para la persona que responda, la importancia esta asignada de la siguiente manera:

Tabla de importancia	Código
Importancia alta	5
Importancia media	4
Importancia baja	3
Importancia no relevante	2
Ninguna	1

<sup>64</sup> Hernández Roberto, Op.Cit.

#### 5.3.4.1.1 Dirección de las afirmaciones

Las afirmaciones pueden tener dirección: favorable o positiva y desfavorable o negativa. Y esta dirección es muy importante para saber cómo se codifican las alternativas de respuesta.

Si la afirmación es positiva significa que califica favorablemente al objeto de actitud, y entre los sujetos estén más de acuerdo con la afirmación, su actitud es más favorable.

Si la afirmación es negativa significa que califica desfavorablemente al objeto de actitud, y entre los sujetos estén más de acuerdo con la afirmación, su actitud es menos favorable, esto es, más desfavorable.

Cuando las afirmaciones son negativas se califican al contrario de las positivas.

Un ejemplo de este caso en la encuesta son las siguientes preguntas:

- Ampliación de la gama de bienes y servicios.
- Ingreso a nuevos mercados o incrementos de la participación en el mercado actual.
- Mejora en la calidad de los bienes y servicios.
- Reducción de costos por unidad producidas.
- Reducción de consumo de materiales y de energía.
- Reducción del impacto medioambiental o mejorar la sanidad y la seguridad.

Todas ellas tienen la misma dirección, es decir todas favorecen a la empresa, lo cual le hace más fácil luego al analizarla.

#### 5.3.4.1.2 Forma de obtener las puntuaciones<sup>65</sup>

Las puntuaciones de las escalas Likert se obtienen sumando los valores obtenidos respecto a cada frase. Por ello se le denomina escala aditiva.

En las escalas Likert a veces se califica el promedio obtenido en la escala mediante la sencilla fórmula  $\frac{PT}{NT}$  (donde PT es la puntuación total en la escala y NT es el número de afirmaciones).

Luego de haber obtenido los datos de las encuesta, se utiliza este procedimiento antes mencionado para obtener las puntuaciones acerca de cada una de las preguntas.

#### 5.3.4.1.3 Otras consideraciones sobre la escala Likert

A veces se acorta o incrementa el número de categorías, sobre todo cuando los respondientes potenciales pueden tener una capacidad muy limitada de discriminación o por el contrario muy amplia.

Un aspecto muy importante de la escala Likert es que asume que los ítems o afirmaciones miden la actitud hacia un único concepto subyacente, si se van a medir actitudes hacia varios objetos, deberá incluirse una escala por objeto aunque se presenten conjuntamente, pero se califican por separado. En cada escala se considera que todos los ítems tienen igual peso.

---

<sup>65</sup> Hernández Roberto, Op.Cit.



#### **5.3.4.1.4 Construcción de una escala Likert<sup>66</sup>**

En términos generales, una escala Likert se construye generando un elevado número de afirmaciones que califiquen al objeto de actitud y se administran a un grupo piloto para obtener las puntuaciones del grupo en cada afirmación.

#### **5.3.4.1.5 Maneras de aplicar la escala Likert**

Existen dos formas básicas de aplicar una escala Likert. La primera es de manera auto administrado, se le entrega la escala al respondiente y éste marca respecto a cada afirmación, la categoría que mejor describe su reacción o respuesta. Es decir, marcan su respuesta. La segunda forma es la entrevista; un entrevistador lee las afirmaciones y alternativas de respuesta al sujeto y anota lo que éste conteste. Cuando se aplica vía entrevista, es muy necesario que se le entregue al respondiente una tarjeta donde se muestran las alternativas de respuesta o categorías.

Para el caso de la encuesta se realizó con dos métodos (auto administrada y la entrevista), esto dependía de la persona que estaba siendo encuestada.

### **5.3.5 Codificación de las respuestas**

Deberán codificarse a través de símbolos o números cada ítem o pregunta y subcategorías de contenido u observación. Y deben codificarse porque de lo contrario no puede efectuarse ningún análisis o solamente se puede contar el número de respuestas en cada categoría. Pero el investigador se interesa en realizar un análisis más allá y la mayoría de estos se los lleva a cabo por computadora. Para ello es necesario transformar las respuestas en

---

<sup>66</sup> Hernández Roberto, Op.Cit.

símbolos o valores numéricos. Los datos deben resumirse, codificarse y prepararse para el análisis.

Las categorías pueden ir o no precodificadas (llevar la codificación en el instrumento de medición antes de que éste sea aplicado) y que las preguntas abiertas no pueden estar precodificadas. Pero en cualquier caso, una vez que se tienen las respuestas, éstas deberán codificarse.

La codificación de las respuestas implica los siguientes pasos:

- 1) Codificar las categorías de ítems, preguntas y categorías de contenido u observación no precodificadas.
- 2) Elaborar el libro de códigos.
- 3) Efectuar físicamente la codificación.
- 4) Grabar y guardar los datos en un archivo permanente.

*Codificar*: si todas las categorías fueron precodificadas y no se tienen preguntas abiertas primer paso no es necesario. Éste ya se efectuó. Si las categorías no fueron precodificadas y se tienen preguntas abiertas, asignarse los códigos o la codificación a todas las categorías de los ítems, preguntas o de contenido u observación.

*Libro de códigos*: una vez que están codificadas todas las categorías del instrumento de medición, se procede a elaborar el “libro de códigos”. El libro de códigos es un documento que describe la localización de las variables y los códigos asignados a los atributos que las componen. Este libro cumple con dos funciones:

- i) Es la guía para el proceso de codificación.
- ii) Es la guía para localizar variables e interpretar los datos durante el análisis. El libro de códigos puede conducirnos a los significados de los valores de las categorías de las variables.

Los elementos de un libro de códigos son: variable, pregunta / ítem / tema, categorías-subcategorías, columna(s).

Es decir, el libro de códigos es un manual para el investigador y los codificadores. Las preguntas de la encuesta contestada, las escalas aplicadas, las hojas de codificación, las pruebas respondidas o cualquier otro instrumento de medición administrado son transferidos a una matriz, la cual es el conjunto de datos simbólicos o numéricos producto de la aplicación del instrumento. Esta matriz es lo que habrá de analizarse.

El libro de códigos indica a los codificadores qué variable, ítem/categoría/subcategorías va en cada columna y qué valores debe anotar en cada columna, así como el significado de cada valor numérico.

*Valores perdidos:* cuando las personas no responden a un ítem o contestan incorrectamente o no puede registrarse la información (no se pudo observar la conducta), se crea una o varias categorías de valores perdidos y se les asignan sus respectivos códigos.

*Codificación física:* el tercer paso del proceso de codificación es la codificación física de los datos, es decir, el llenado de la matriz de datos. Esta codificación la efectúan los codificadores, a quienes se les proporciona el libro de códigos. Así, cada codificador va vaciando las respuestas en la matriz de datos, de acuerdo con el libro de códigos. El vaciado de la matriz de datos puede hacerse en hojas de tabulación.

## **5.4 ENCUESTA**

En base a la metodología mencionada anteriormente se obtuvo como resultado final la encuesta que se muestra a continuación.



# ESCUELA POLITÉCNICA DEL EJERCITO

DEPARTAMENTO DE ELÉCTRICA Y ELECTRÓNICA

**Proyecto:** INVESTIGACIÓN DE OPORTUNIDADES DE INNOVACIÓN TECNOLÓGICA EN EL ÁMBITO DE LA AUTOMATIZACIÓN INDUSTRIAL EN EL SECTOR MANUFACTURERO DE LA REGIÓN CENTRO-NORTE DEL ECUADOR

## ENCUESTA

### A. IDENTIFICACIÓN DE LA EMPRESA

RAZÓN SOCIAL:	A001		N° ESTABLECIMIENTOS QUE TIENE LA EMPRESA:	A017							
RUC:	A002		NUMERO APROXIMADO DE EMPLEADOS:	A018							
DIRECCIÓN:	A003		<b>Ventas (OPCIONAL)</b> Indique el monto de las ventas (valor neto), en miles de dólares anuales.	A019							
CIUDAD:	A004		<b>Forma de propiedad</b>								
PROVINCIA:	A005		1. Privada Nacional								
NOMBRE DE LA EMPRESA:	A006		2. Privada Extranjera								
FONO:	A007		3. Mixta (Privada Nac./extranjera)								
FAX:	A008		4. Estatal								
E-MAIL:	A009		Indique Número	A020							
PAGINA WEB:	A010		Si marca número 3 indique el % de conformación de capital								
ACTIVIDAD PRINCIPAL:	A011		<table border="1"> <thead> <tr> <th>Conformación de Capital</th> <th>Porcentaje (%)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Nacional</td> <td>A022</td> </tr> <tr> <td>Extranjera</td> <td>A023</td> </tr> </tbody> </table>	Conformación de Capital	Porcentaje (%)	Nacional	A022	Extranjera	A023		
Conformación de Capital	Porcentaje (%)										
Nacional	A022										
Extranjera	A023										
ACTIVIDAD SECUNDARIA:	A012		<b>Organización Jurídica</b>								
¿LA EMPRESA ES PARTE DE UN GRUPO DE EMPRESAS?	SI	A013	1. Persona Natural								
	NO	A014	2. Pública								
¿EN QUÉ PAÍS SE UBICA LA OFICINA MATRIZ?:	A015		3. Compañía Limitada								
AÑO DE INICIO DE LA PRODUCCIÓN:	A016		4. Sociedad Anónima								
			5. Economía Mixta								
			6. Cooperativa								
			Indique Número	A020							
			7. Otra, especificar	A024							

### B. INNOVACIÓN EN LA EMPRESA

<b>B.1. TIPOS DE INNOVACIÓN</b>	
<b>Innovación de productos (bienes y servicios)</b>	
Se refiere a un bien o un servicio nuevo o significativamente mejorado, en cuanto a sus características o al uso al que se destina. La innovación debe ser nueva para su empresa, no necesariamente para el mercado. No importa si la innovación fue originalmente desarrollada por su empresa o por otras empresas.	
Durante los tres últimos años, la empresa introdujo: (marque con X, el casillero correspondiente).	
Bienes nuevos o significativamente mejorados	Marque con X B001
Servicios nuevos o significativamente mejorados	B002
<b>La innovación de producto fue:</b>	
Nueva para su mercado	B003
Sólo nueva para la empresa	B004
<b>La innovación de producto fue desarrollada:</b>	
Principalmente por la empresa	B005
Principalmente por la empresa en conjunto con otras empresas o instituciones	B006
Principalmente por otras empresa o instituciones	B007
De las innovaciones mencionadas a continuación indique cuales han afectado significativamente en sus ventas: (marque con X, el casillero correspondiente).	
Bienes y servicios nuevos para su mercado	Marque con X B008
Innovaciones de bienes y servicios nuevos sólo para la empresa	B009
Bienes y servicios no modificados o sólo marginalmente modificados	B010

<b>Innovación de procesos</b>	
Se refiere al uso de nuevos y mejorados métodos para la producción de bienes y servicios. La innovación debe ser nueva para su empresa, no necesariamente para la industria.	
En los tres últimos años la empresa introdujo: (marque con X, el casillero correspondiente).	
Un nuevo o mejorado proceso de producción y distribución (implica cambios en las técnicas, los materiales y/o programas informáticos).	Marque con X B011
<b>La innovación de procesos fue:</b>	
Nueva para su mercado	B012
Sólo nueva para la empresa	B013
<b>La innovación de procesos fue desarrollada:</b>	
Principalmente por la empresa	B014
Principalmente por la empresa en conjunto con otras empresas o instituciones	B015
Principalmente por otras empresa o instituciones	B016
<b>Innovación de marketing y gestión organizativa</b>	
Una innovación de marketing es la aplicación de un nuevo método de comercialización que implique cambios en el diseño o envasado de un producto. Una innovación organizacional es la introducción de un nuevo método organizativo en las prácticas, la organización del lugar de trabajo o las relaciones exteriores de la empresa.	
Durante los tres últimos años la empresa: (marque con X, el casillero correspondiente)	
¿Ha creado o introducido innovaciones de empaque y/o embalaje?	Marque con X B017
¿Ha introducido innovaciones de diseño?	B018
¿Ha introducido mejoras sustanciales en los métodos de distribución, como ventas por Internet, franquicias, venta directa o distribución de licencias?	B019
¿Ha introducido innovaciones en la administración?	B020
¿Ha introducido innovaciones en la realización del trabajo?	B021
¿Ha introducido innovaciones en la relación con otras empresas u organizaciones relacionada?	B022
<b>B.2. EFECTOS DE LA INNOVACIÓN (de productos y procesos)</b>	
Para su respuesta a cada pregunta considere los códigos de la siguiente tabla de importancia:	
<b>Tabla de importancia</b>	<b>Código</b>
Importancia alta	5
Importancia media	4
Importancia baja	3
Importancia no relevante	2
Ninguna	1
Clasifique, de acuerdo a la importancia, los efectos que han provocado las innovación en su empresa:	
Ampliación de la gama de bienes y servicios	Código según tabla de importancia B023
Ingreso a nuevos mercados o incrementos de la participación en el mercado actual	B024
Mejora en la calidad de los bienes y servicios	B025
Reducción de costos por unidad producida	B026
Reducción del consumo de materiales y de energía	B027
Reducción del impacto medioambiental o mejorar la sanidad y la seguridad	B028
<b>B.3 INNOVACIÓN DE PROCESOS EN EL ÁMBITO DE LA AUTOMATIZACIÓN INDUSTRIAL</b>	
<b>Sistemas Automatizados (Marque con X el casillero correspondiente).</b>	
	Marque con X SI NO
¿Cuenta su planta industrial con Sistemas Automatizados?	B029 B030
<b>Indique cual de los siguientes tipos de sistemas tecnológicos posee su planta industrial (Marque con X, el casillero correspondiente)</b>	
Redes Industrial Ethernet para la planta	Marque con X B031
Redes wireless y su aplicación en la industria	B032
Buses de Campo con seguridad integrada	B033
Seguridad en Máquinas	B034
Sistemas Robotizados	B035
Visión artificial	B036
Interfaces hombre máquina: paneles de operador, sistemas SCADA, ...	B037
Accionamientos (variación de velocidad, arrancadores estáticos, ...)	B038
Sistemas de control numérico (Posicionamiento, lenguaje "G", ...)	B039
Control de procesos basado en PLCs	B040
Control de procesos basado en PC	B041
Integración de control y gestión en planta: sistemas MES, ERP, ...	B042
Control de la producción: captura de datos en planta, trazabilidad, análisis estadístico de procesos de fabricación ...	B043
Control de procesos continuos: Sistemas de control distribuido	B044
Otros (indicar)	B045
<b>Indique cual de los siguientes tipos de sistemas tecnológicos requeriría su planta industrial para mejorar su competitividad:</b>	
	Marque con X
Redes Industrial Ethernet para la planta.	B046
Redes wireless y su aplicación en la industria	B047
Buses de Campo con seguridad integrada	B048
Seguridad en Máquinas .	B049
Sistemas Robotizados	B050
Interfaces hombre máquina: paneles de operador, sistemas SCADA, ...	B051
Accionamientos (variación de velocidad, arrancadores estáticos, ...)	B052
Sistemas de control numérico (Posicionamiento, lenguaje "G", ...)	B053
Control de procesos basado en PLCs	B054
Control de procesos basado en PC	B055
Integración de control y gestión en planta: sistemas MES, ERP, ...	B056
Control de la producción: captura de datos en planta, trazabilidad, análisis estadístico de procesos de fabricación...	B057
Control de procesos continuos: Sistemas de control distribuido	B058
Otros (indicar)	B059

En relación con los dispositivos, equipos y sistemas de instrumentación y control indique cinco marcas que se utilizan prioritariamente en su planta industrial.

B060	
B061	
B062	
B063	
B064	

Para su respuesta a cada pregunta considere los códigos de la siguiente tabla de importancia:

Tabla de importancia	Código
Importancia alta	5
Importancia media	4
Importancia baja	3
Importancia no relevante	2
Ninguna	1

Clasifique, de acuerdo a la importancia, los factores que motivan a su empresa a innovar:

	Código según tabla de importancia
Generación de nuevos productos	B065
Creación de nuevos mercados	B066
Aumento de la flexibilidad de la producción	B067
Reducción del costo de trabajo	B068
Reducción del consumo de materiales	B069
Reducción del consumo de energía	B070
Preservación del medio Ambiente	B071
Mejorar la calidad del producto	B072
Mejorar las condiciones de trabajo de la empresa	B073
Atendimiento de normas y dispositivos regulatorios	B074

¿Actualmente necesita mejorar el nivel de automatización de su planta industrial? (respuesta única)

SI:  NO:

Si su respuesta fue Afirmativa comente porque necesita mejorar el nivel de automatización:


**B.4. DESARROLLO DE INNOVACIÓN DE AUTOMATIZACIÓN DE LA INDUSTRIA**

¿Ha desarrollado proyectos de innovación en el ámbito de la automatización industrial? (respuesta única)

SI:  NO:

Si su respuesta fue Afirmativa comente que tipo de innovación en automatización industrial ha desarrollado:


¿Se encuentra realizando proyectos de innovación en el ámbito de la automatización industrial? (respuesta única)

SI:  NO:

Si su respuesta fue Afirmativa comente que tipo de innovación en automatización industrial está desarrollando:


¿Espera realizar proyectos de innovación en el ámbito de la automatización industrial en los siguientes tres años? (respuesta única)

SI:  NO:

Si su respuesta fue Afirmativa comente que tipo de proyectos de innovación en automatización industrial piensa desarrollar:


**B.5. ACTIVIDADES INNOVATIVAS**

	Marque con X	
	SI	NO
¿La empresa tiene unidad formal, departamento o laboratorio de investigación y desarrollo (I+D)?	<input type="text" value="B083"/>	<input type="text" value="B084"/>
¿Ha realizado alguna de las siguientes actividades innovativas en los tres últimos años? (Marque con X, el casillero correspondiente).	Marque con X	
Investigación y desarrollo en la propia empresa	<input type="text" value="B085"/>	
Investigación y desarrollo fuera de la empresa	<input type="text" value="B086"/>	
Adquisición de maquinaria, equipos y/o software	<input type="text" value="B087"/>	
Adquisición de otros conocimientos externos (patentes, licencias, know-how)	<input type="text" value="B088"/>	
Capacitación para la innovación	<input type="text" value="B089"/>	
Introducción de innovaciones al mercado (incluye investigación de mercado y campañas de publicidad)	<input type="text" value="B090"/>	
Otras actividades (instalación y puesta a punto de nuevos equipos, puesta en marcha de la producción)	<input type="text" value="B091"/>	

B.6. GASTOS Y FINANCIAMIENTO DE LAS ACTIVIDADES INNOVATIVAS		
<b>6.1. Gastos</b>		
¿Ha realizado gastos en las siguientes actividades innovativas? (Marque con X, el casillero correspondiente).		<b>Marque con X</b>
Adquisición de maquinaria, equipos y software	B092	
Adquisición de otros conocimientos externos (patentes, licencias, know-how)	B093	
Capacitación para la innovación	B094	
Introducción de innovaciones al mercado (incluye investigación de mercado y campañas de publicidad)	B095	
Otras actividades (instalación y puesta a punto de nuevos equipos, puesta en marcha de la producción)	B096	
<b>6.2. Financiamiento</b>		
¿Ha contado con los siguientes mecanismos de financiamiento en la materialización de las actividades innovativas? (Marque con X, el casillero correspondiente).		<b>Marque con X</b>
Recursos propios	B097	
Recursos externos públicos	B098	
Recursos externos privados	B099	
B.7. FUENTES DE INFORMACIÓN Y/O COOPERACIÓN EN ACTIVIDADES INNOVATIVAS		
Indique si para las actividades innovativas la empresa utilizó las siguientes fuentes de información y/o cooperación. (Marque con X, el casillero correspondiente)		<b>Marque con X</b>
1. Proveedores	B100	
2. Clientes	B101	
3. Empresas del mismo sector	B102	
4. Consultores	B103	
5. Institutos privados de I+D	B104	
6. Universidades u otras instituciones de educación superior	B105	
7. Institutos de investigación públicos o del Gobierno	B106	
De las 7 alternativas anteriores. ¿Cuál de estas fuentes de información y/o cooperación fue la más importante? Especifique un número de la lista anterior (de 1 al 7):		B107
B.8. OBSTÁCULOS A LA INNOVACIÓN		
Clasifique, de acuerdo a la importancia, que factores son obstáculos para la innovación tecnológica para su empresa		
Tabla de importancia	Código	
Importancia alta	5	
Importancia media	4	
Importancia baja	3	
Importancia no relevante	2	
Ninguna	1	
Código según Tabla de importancia		
Factores de costos		
Riesgo técnico elevado	B108	
Bajo retorno esperado	B109	
Periodo de retorno a la inversión demasiado largo	B110	
Falta de fondos propios	B111	
Falta de financiamiento externo a la empresa	B112	
Factores vinculados al conocimiento		
Falta de personal calificado	B113	
Falta de información sobre la tecnología	B114	
Falta de información sobre los mercados	B115	
Factores de mercado		
Mercado dominado por empresas establecidas	B116	
Incertidumbre respecto a la demanda por bienes o servicios innovados.	B117	
Otros factores		
Innovación muy fácil de imitar (debilidad de los derechos de propiedad)	B118	
Ausencia de dinamismo de la tecnología	B119	
Escasas posibilidades de cooperación con otras empresas	B120	
Escasas posibilidades de cooperación con instituciones públicas	B121	
Falta de incentivo del gobierno	B122	
Dificultad para cumplir con normas exigidas	B123	
B.9. DERECHOS DE PROPIEDAD INTELECTUAL		
¿Durante los últimos diez años su empresa ha solicitado y/o se le ha concedido algún derecho de propiedad intelectual para proteger sus invenciones e innovaciones? (respuesta única)		
SI:	B124	NO: B125
B.10. PERSPECTIVAS DE INNOVACIONES FUTURAS		
¿En los próximos tres años, piensa realizar alguna de las siguientes innovaciones? (Marque con X, el casillero correspondiente).		<b>Marque con X</b>
1. Innovaciones de producto (bienes o servicios)	B126	
2. Innovaciones de procesos	B127	
3. Innovaciones de diseño de producto	B128	
4. Innovaciones de la gestión organizativa	B129	
De las alternativas anteriores ¿Cuál es la prioritaria? Especifique un número de la lista anterior, (1 al 4):		B130

## C. GASTO Y PERSONAL EN INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO (I+D)

## C. 1. GASTO TOTAL EN INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO (OPCIONAL)

¿Se ha presentado gastos en I+D en los siguientes ítems en los tres últimos años? (Marque con una X, en el casillero correspondiente).

	Marque con X
1. Investigadores	C001
2. Técnicos y personal de apoyo	C002
3. Otros gastos corrientes	C004
4. Terrenos y edificios	C005
5. Equipos e instrumentos	C006
6. Software	C007

Indique de que fuentes de financiamiento obtuvo los recursos necesarios para los gastos en I+D.

	Marque con X
Fondos del Gobierno	C008
Fondos propios de la empresa	C009
Fondos de Otras empresas	C010
Fondos de Instituciones de Educación Superior	C011
Fondos de Instituciones Privadas sin Fines de Lucro	C012
Fondos Internacionales	C013

## C.2. PERSONAL EN I+D Y NIVEL DE TITULACIÓN FORMAL (OPCIONAL)

Indique el número del Personal Total dedicado a I+D, según nivel de titulación, durante los tres últimos años.

Nivel de titulación	Valor Estimado N° de Personas
Doctores	C014
Magister	C015
Profesionales Universitarios	C016
Profesionales Técnicos	C017
Otros	C018

## C.3. PERSONAL EN I+D POR ÁREA DEL CONOCIMIENTO (OPCIONAL)

Indique el número del Personal Total dedicado a I+D, por área de conocimiento, durante los tres últimos años.

Área del Conocimiento	Personal Total en I+D
Ciencias naturales	C019
Ingeniería y tecnología	C020
Ciencias médicas y de la salud	C021
Ciencias agrícolas	C022
Ciencias sociales	C023

## D. DATOS GENERALES

## D.1. Datos De La Persona Encuestada

Nombre: D001  Cargo: D002

Teléfono: D003   Fax: D004    
cód. área N° Teléfono cód. área N° Fax

E-mail: D005  FIRMA: .....

## D.2. Datos Internos

Nombre Encuestador: D006

## D.3. OBSERVACIONES/COMENTARIOS/SUGERENCIAS : D007




## CAPÍTULO VI

### ANÁLISIS ESTADÍSTICOS

Para el respectivo análisis estadístico se obtuvo una base datos de los resultados obtenidos la cual se puede observar en el CD que se encuentra adjunto al documento en la respectiva carpeta denominada “Análisis Estadístico Total”.

#### 6.1 PICHINCHA

Este análisis presenta los resultados generales de la encuesta, con la muestra ya expandida al universo total de los sectores: textil, alimenticio, cuero y calzado, maderero, farmacéutico y metalmecánica. Se encuentra basado en estadísticas descriptivas, su finalidad principal es analizar el grado de innovación tecnológica en el conjunto de establecimientos de los sectores mencionados anteriormente. No pretende establecer relaciones de causalidad, ni pondera los resultados por variables que reflejen el tamaño relativo de los establecimientos. Adicionalmente en el Anexo 1 se indica información tecnológica relevante presente en las industrias encuestadas en relación con la innovación de procesos en el ámbito de la automatización industrial.

##### 6.1.1 Sector textil

La encuesta se efectuó sobre una muestra de 31 establecimientos industriales representativos del universo de las unidades de este sector, obteniéndose una tasa de respuesta

del 50%. La muestra seleccionada se realizó sobre la base de un diseño muestral probabilístico estratificado. La muestra final resultó de una selección aleatoria entre los establecimientos. El error relativo de muestreo para el conjunto de la muestra fue de 7% para un grado de confianza del 80%, siendo estos los valores más utilizados.

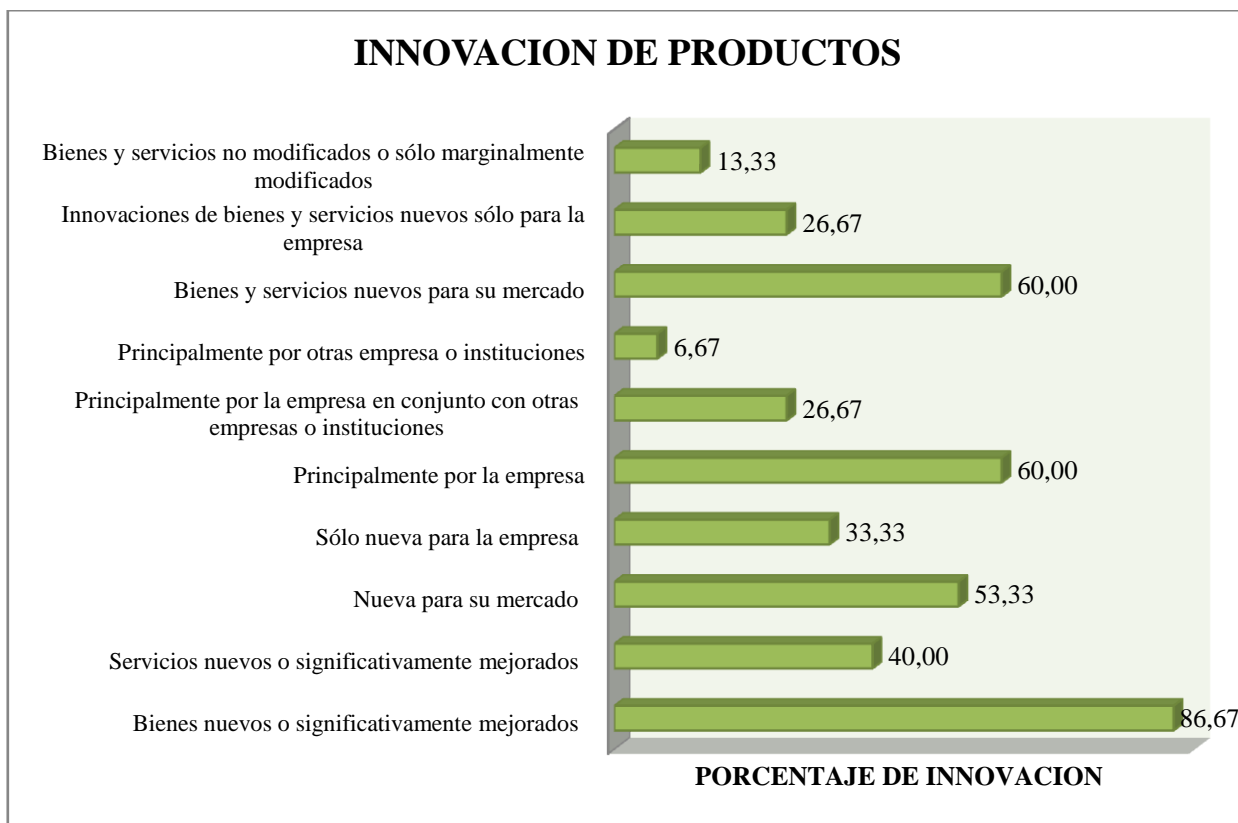
A continuación se enfocará la segunda sección que interroga sobre los tipos de innovación en la industria de la provincia de Pichincha, con lo cual se puede observar cada pregunta con su respectivo resultado para de esta manera tener una perspectiva de cómo se encuentra la industria actualmente en este sector.

La Figura. 6.1.1.1 muestra la distribución de industrias en el universo según la innovación de productos (bienes y servicios). Un 86,66% de los establecimientos considera que la innovación en bienes nuevos o significativamente mejorados alcanzó un elevado nivel de aceptación. Dando a conocerse que la innovación de productos fue principalmente nueva para el mercado con un 53,33% a diferencia de un 33,33% que considera que la innovación fue solo para la empresa, afectando significativamente en las ventas de bienes y servicios nuevos para el mercado con un elevado nivel del 60%.

Cabe destacar que más de la mitad de los establecimientos realizaron al menos un tipo de innovación de productos (bienes y servicios) con una alta intensidad.

A continuación se puede observar la Tabla. 6.1.1.1 los valores correspondientes con la estadística descriptiva para la innovación de productos, considerando un valor de 6,1 para la media que representa el promedio aritmético de la suma de todos los datos y el número de ellos, un valor de 5,5 para la mediana que representa el valor que separa por la mitad los valores ordenados de menor a mayor, un valor de 9 para la moda que es el mayor valor de la variable que más veces se repite, un valor 13,43 para la varianza que representa la media de

los cuadrados de las diferencias entre cada valor de la variable y la media aritmética de la distribución, un valor de 3,66 que representa la desviación estándar que viene dada la raíz cuadrada de la varianza, así como el error típico y los valores máximos y mínimos dados.



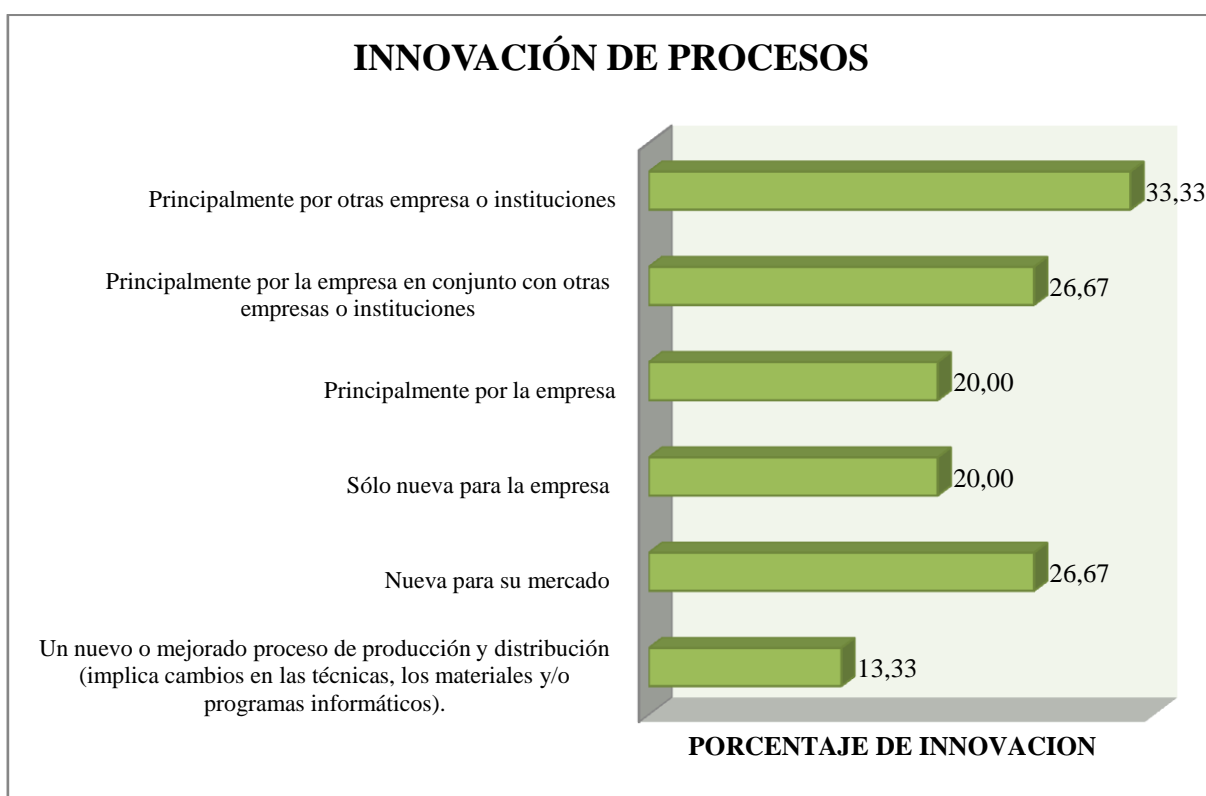
**Figura. 6.1.1.1. Innovación de productos**

**Tabla. 6.1.1.1. Estadística descriptiva - innovación de productos**

<b>Media</b>	6,1
<b>Error típico</b>	1,159
<b>Mediana</b>	5,5
<b>Moda</b>	9
<b>Desviación estándar</b>	3,66
<b>Varianza de la muestra</b>	13,43
<b>Mínimo</b>	1
<b>Máximo</b>	13

La Figura. 6.1.1.2 muestra la distribución de industrias en el universo según la innovación de procesos. Se puede apreciar que durante los tres últimos años únicamente un 13,33% ha introducido nuevos o mejorados procesos de producción.

En cuanto al desarrollo de innovación de procesos se puede apreciar que un 26,66 % considera que la innovación de proceso fue desarrollada únicamente por la empresa, mas no para el mercado y un 33,33% de los establecimientos considera que la innovación fue desarrollada principalmente por otras empresas o instituciones, observándose que no existe una gran diferencia entre estos procesos de innovación.



**Figura. 6.1.1.2. Innovación de procesos**

A continuación se puede observar la Tabla. 6.1.1.2 los valores correspondientes con la estadística descriptiva para la innovación de procesos, considerando un valor de 3,5 para la

media que representa el promedio aritmético de la suma de todos los datos y el número de ellos, un valor de 3,5 para la mediana que representa el valor que separa por la mitad los valores ordenados de menor a mayor, un valor de 4 para la moda que es el mayor valor de la variable que más veces se repite, un valor 1,1 para la varianza que representa la media de los cuadrados de las diferencias entre cada valor de la variable y la media aritmética de la distribución, un valor de 1,048 que representa la desviación estándar que viene dada la raíz cuadrada de la varianza, así como el error típico y los valores máximos y mínimos dados.

**Tabla. 6.1.1.2. Estadística descriptiva - innovación de procesos**

<b>Media</b>	3,5
<b>Error típico</b>	0,42
<b>Mediana</b>	3,5
<b>Moda</b>	4
<b>Desviación estándar</b>	1,04
<b>Varianza de la muestra</b>	1,1
<b>Mínimo</b>	2
<b>Máximo</b>	5

La Figura. 6.1.1.3 muestra la distribución de industrias en el universo según la innovación de marketing. Se puede apreciar que durante los tres últimos años el 80% de las industrias ha introducido innovaciones de diseño predominando sobre las demás innovaciones de su grupo, obteniendo un 40% como resultado mínimo a las innovaciones en relación con otras empresas u organizaciones.

A continuación se puede observar la Tabla. 6.1.1.3 los valores correspondientes con la estadística descriptiva para la innovación de marketing, considerando un valor de 8,83 para la media que representa el promedio aritmético de la suma de todos los datos y el número de ellos, un valor de 8,5 para la mediana que representa el valor que separa por la mitad los valores ordenados de menor a mayor, un valor de 8 para la moda que es el mayor valor de la variable que más veces se repite, un valor 4,16 para la varianza que representa la media de los

cuadrados de las diferencias entre cada valor de la variable y la media aritmética de la distribución, un valor de 2,041 que representa la desviación estándar que viene dada la raíz cuadrada de la varianza, así como el error típico y los valores máximos y mínimos dados.



**Figura. 6.1.1.3. Innovación de marketing**

**Tabla. 6.1.1.3. Estadística descriptiva - innovación de marketing**

<b>Media</b>	8,83
<b>Error típico</b>	0,83
<b>Mediana</b>	8,5
<b>Moda</b>	8
<b>Desviación estándar</b>	2,04
<b>Varianza de la muestra</b>	4,16
<b>Mínimo</b>	6
<b>Máximo</b>	12

A continuación se puede observar la Tabla 6.1.1.4, la cual permitió mediante el código saber la importancia que tiene cada una de las preguntas a las empresas encuestadas.

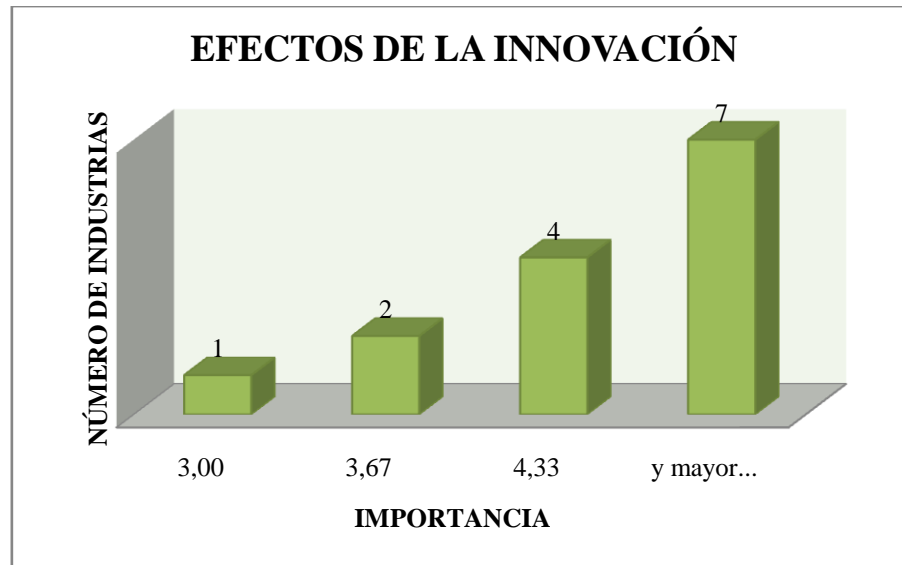
**Tabla. 6.1.1.4. Tabla de importancia**

<b>Tabla de Importancia</b>	<b>Código</b>
Importancia alta	5
Importancia media	4
Importancia baja	3
Importancia no relevante	2
Ninguna	1

Las preguntas realizadas en esta parte fueron sobre Efectos de la Innovación en las empresas, con lo cual podemos saber cómo han afectado dichos efectos en las empresas por medio de las siguientes preguntas:

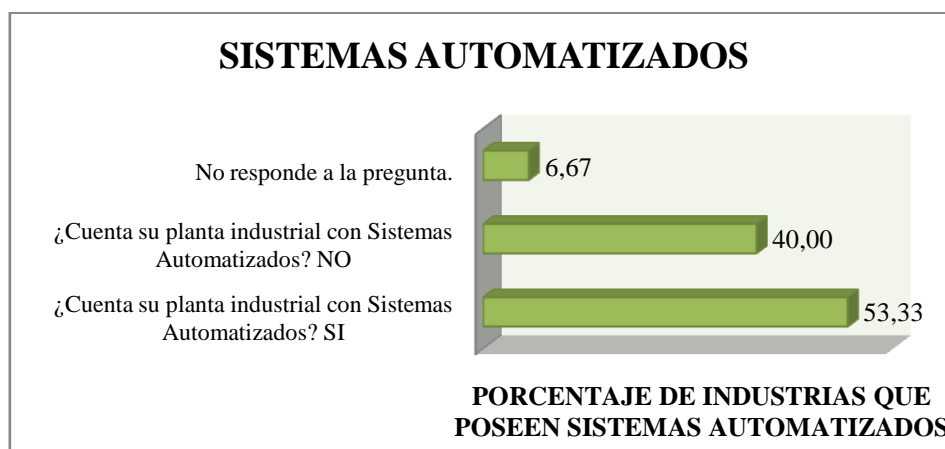
- Ampliación de la gama de bienes y servicios.
- Ingreso a nuevos mercados o incrementos de la participación en el mercado actual.
- Mejora en la calidad de los bienes y servicios.
- Reducción de costos por unidad producida.
- Reducción del consumo de materiales y de energía.
- Reducción del impacto medioambiental o mejorar la sanidad y la seguridad.

Con los resultados obtenidos se obtuvo la Figura. 6.1.1.4 de Efectos de la Innovación, en donde se puede observar los efectos que tiene para las empresas innovar. Por lo que en este sector, 8 empresas consideran que los efectos antes mencionados tienen una importancia alta, lo que significa que son efectos muy importantes, lo cual motivan a su empresa a innovar, mientras que apenas 1 empresa cree que estos efectos no son relevantes para la innovación.



**Figura. 6.1.1.4. Efectos de la innovación**

La Figura. 6.1.1.5 muestra la distribución de industrias en el universo si posee Sistemas Automatizados. Se puede apreciar que el 53,33% de las industrias del sector posee sistemas automatizados, lo que significa que más de la mitad de las industrias cuentan con dichos sistemas, a diferencia que el 40% no posee sistemas automatizados, mientras que 6,67% no responde a esta pregunta por motivos desconocidos.



**Figura. 6.1.1.5. Sistemas automatizados**

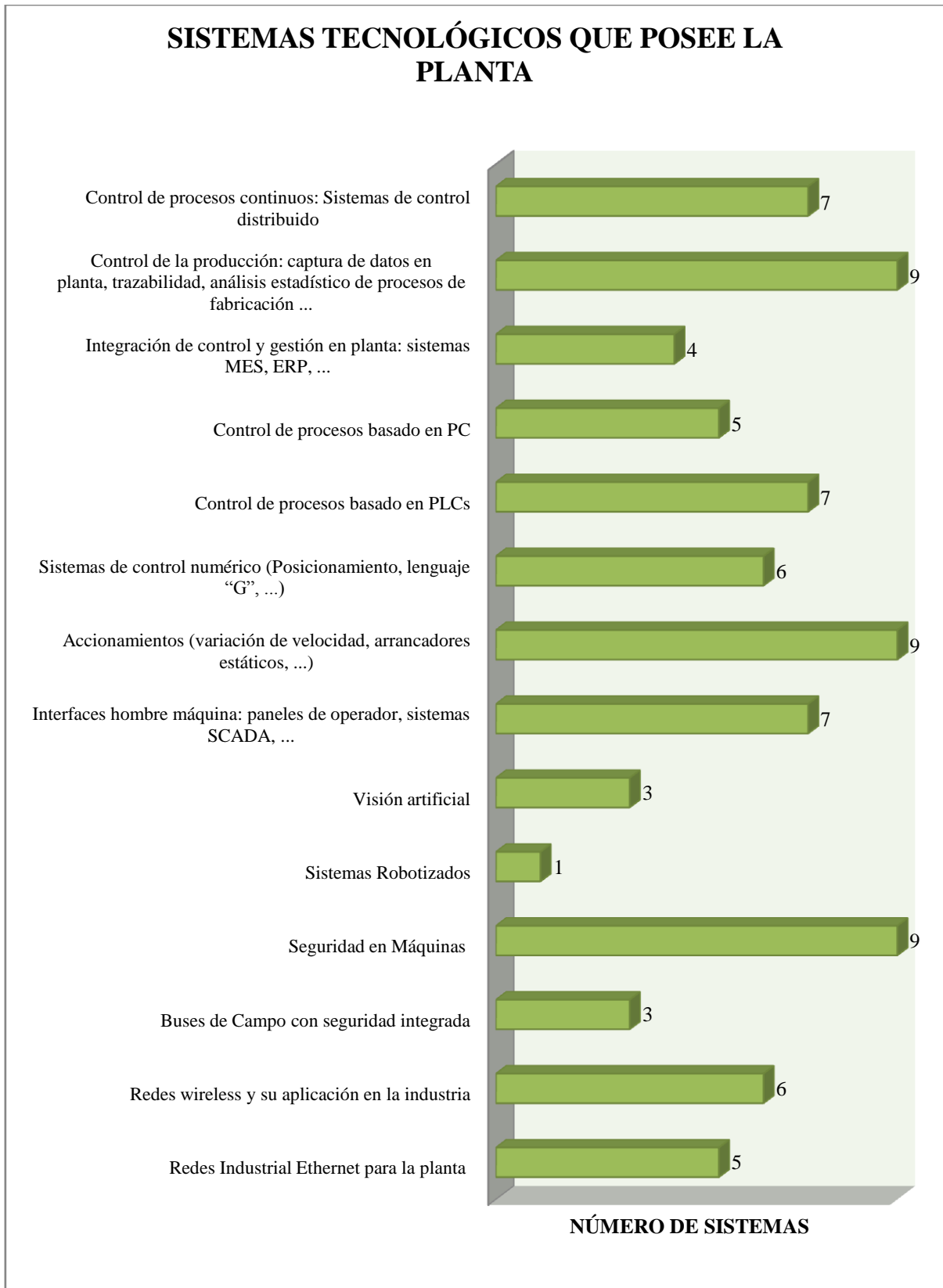


La figura 6.1.1.6 muestra una sumatoria general del universo de las industrias en cuanto se refiere a los sistemas tecnológicos que actualmente posee la planta industrial, pudiéndose observar que tres tipos de los sistemas son los que dominan prioritariamente la planta industrial con una sumatoria total de 9 de todo el universo de industrias, en cuanto tiene que ver principalmente con el control de producción, accionamientos y seguridad en máquina, es importante recordar estos aspectos predominantes en este grupo ya que son aquellos que se apuntan a la modernización en sus procesos productivos; sin embargo se detecta una característica bien nítida que apenas una industria de todo el universo total posee sistemas robotizados.

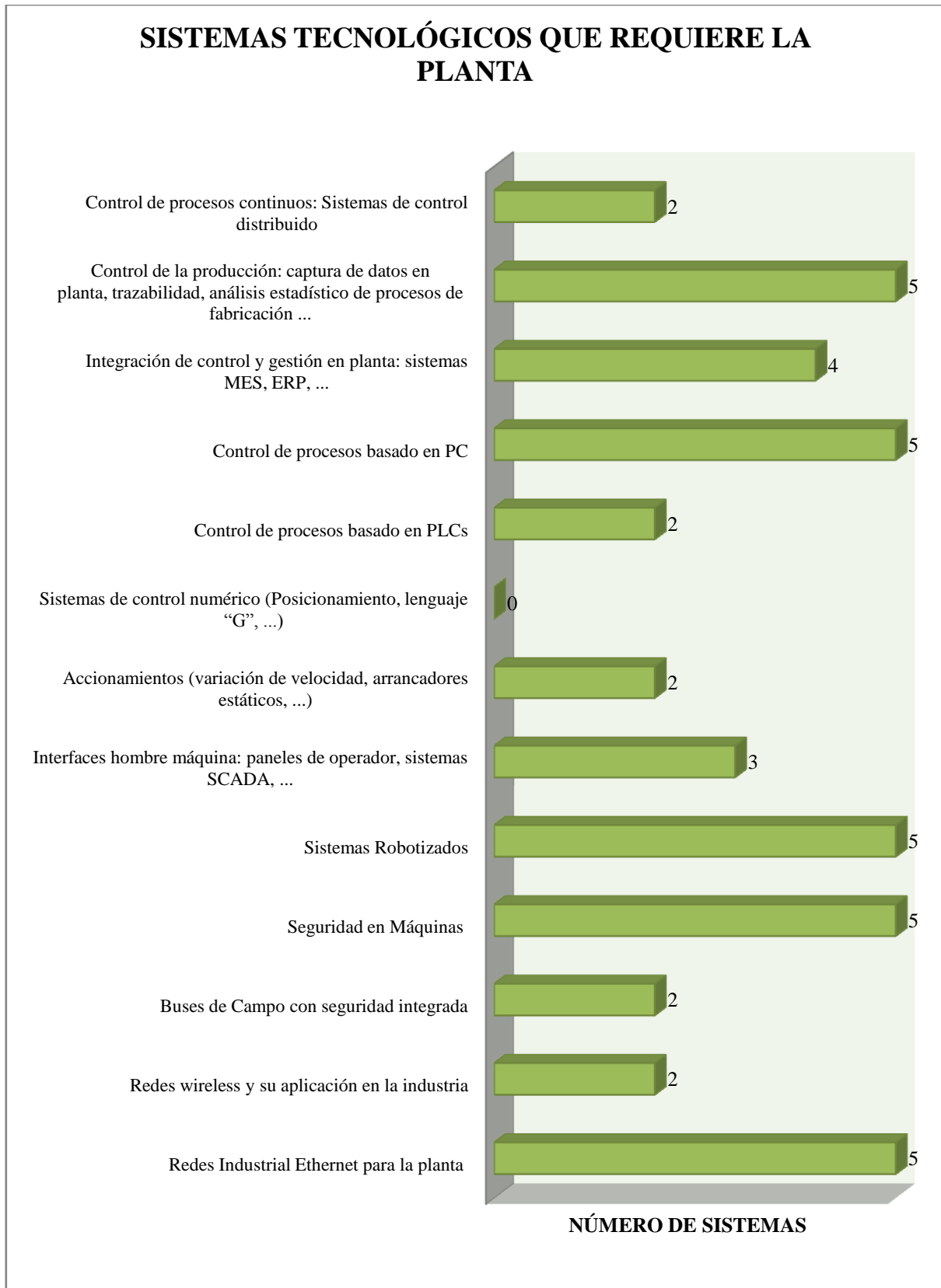
Lo cual se reafirma como un objetivo de importancia prioritaria para los sistemas tecnológicos, el cual es acelerar el ritmo y el alcance de la difusión de este tipo de sistema tecnológico.

La figura 6.1.1.7 muestra una sumatoria general del universo de las industrias en cuanto se refiere a los sistemas tecnológicos que requiere la planta industrial, pudiéndose observar que cinco tipos de los sistemas son los que primordialmente requiere la planta industrial con una sumatoria total en cada una de ellos de 5 industrias de todo el universo de industrias, en cuanto tiene que ver principalmente con el control de producción, control de procesos basados en PC, sistemas robotizados y seguridad en máquina, siguiéndole muy de cerca lo que es la integración de control y gestión de la planta, siendo importante recordar todos estos aspectos predominantes en este grupo ya que aquellos constituyen los requerimientos fundamentales que se apuntan a la modernización en la automatización industrial

Sin embargo se detecta una característica bien palpable y cruda que ninguna industria de todo el universo total requeriría sistemas de control numérico para el crecimiento de planta.



**Figura. 6.1.1.6. Sistemas tecnológicos que posee la planta**



**Figura. 6.1.1.7. Sistemas tecnológicos que requiere la planta**

A continuación se puede observar la siguiente Tabla 6.1.1.5, la cual permitió mediante el código saber la importancia que tiene cada una de las preguntas a las empresas encuestadas.

**Tabla. 6.1.1.5. Tabla de importancia**

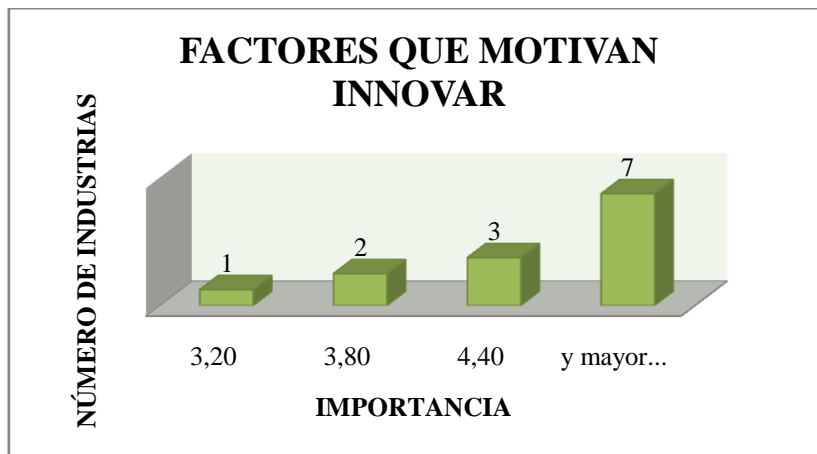
<b>Tabla de Importancia</b>	<b>Código</b>
Importancia alta	5
Importancia media	4
Importancia baja	3
Importancia no relevante	2
Ninguna	1

Las preguntas realizadas en esta parte fueron sobre Factores que Motivan a su empresa a Innovar, con lo cual podemos saber que prioridad provocan dichos factores en la innovación en la empresa por medio de las siguientes preguntas:

- Generación de nuevos productos.
- Creación de nuevos mercados.
- Aumento de la flexibilidad de la producción.
- Reducción del costo de trabajo.
- Reducción del consumo de materiales.
- Reducción del consumo de energía.
- Preservación del medio Ambiente.
- Mejorar la calidad del producto.
- Mejorar las condiciones de trabajo de la empresa.
- Atendimento de normas y dispositivos regulatorios.

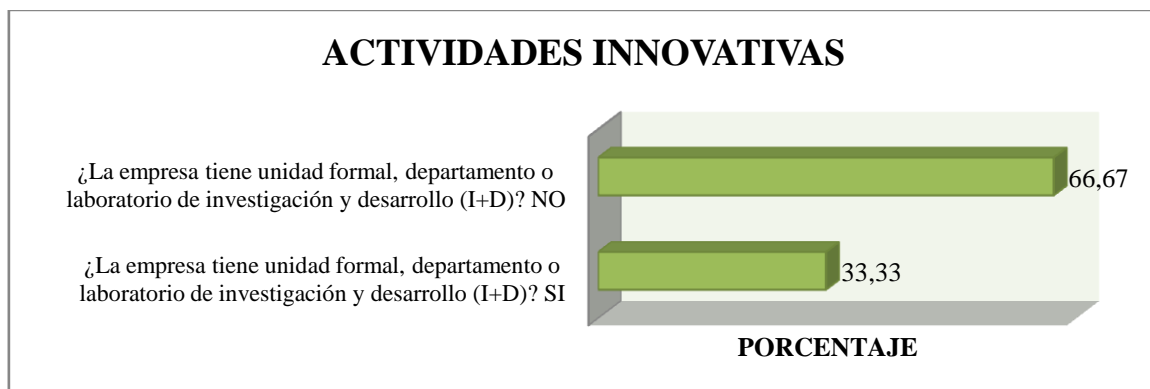
Con los resultados obtenidos se obtuvo la Figura. 6.1.1.8 de Factores que Motivan a Innovar, en donde se puede observar la importancia de los factores que han motivado las innovaciones de este sector, la mayoría de las empresas consideran que los efectos antes

mencionados tienen una importancia alta, lo que significa que son efectos muy importantes, lo cual motivan a su empresa a innovar, mientras que apenas 1 empresa cree que estos efectos no son relevantes para la innovación.



**Figura. 6.1.1.8. Factores que motivan innovar**

La Figura. 6.1.1.9 muestra la distribución de industrias en el universo si posee unidad formal, departamento o laboratorios de investigación y desarrollo. Se puede apreciar que el 66,66% de las industrias del sector no posee departamento o laboratorio de investigación y desarrollo, mientras que el 33,33% posee, por lo que menos de la mitad de las empresas se preocupan por realizar investigación y desarrollo dentro de sus empresas.



**Figura. 6.1.1.9. Actividades innovativas**

La Figura. 6.1.1.10 muestra las actividades innovativas realizadas en la industria donde se puede observar que un 73,33% ha realizado adquisición de maquinaria, equipos y/o software, demostrándose predominantemente con un 60% que dichas actividades innovativas han sido desarrollada principalmente por la empresa, con lo cual se observa un porcentaje relativamente bajo en cuanto a la investigación y desarrollo fuera de la empresa, observándose que los demás tipos de actividades innovativas poseen una similitud con un 40% aproximadamente.



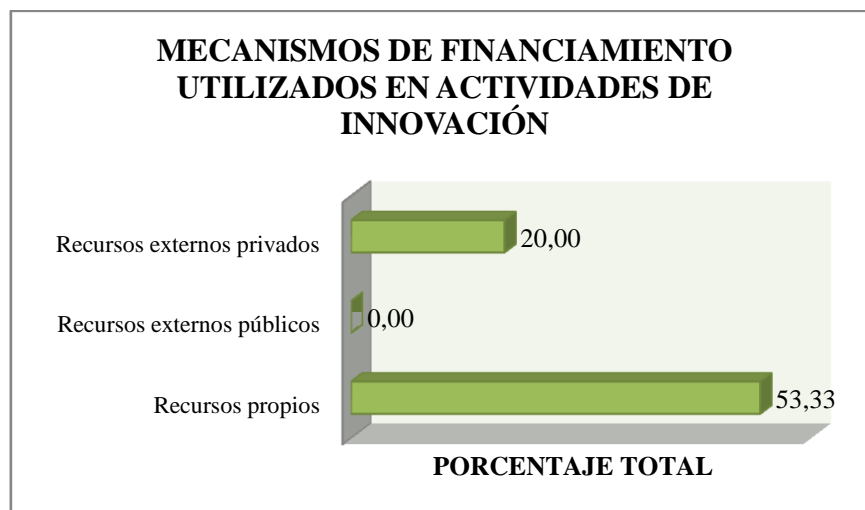
**Figura. 6.1.1.10. Actividades innovativas realizadas**

La Figura. 6.1.1.11 muestra los gastos para las actividades innovativas realizadas en la industria observando que un 73,33% del total del universo ha presentado gastos en la adquisición de maquinaria, equipos y/o software, siguiéndole un 46,66% en cuanto tiene que ver con otras actividades, un 33,33% en la capacitación para la innovación, y presentándose un mínimo gasto no tan relevante en cuanto es a la adquisición de otros conocimientos externos.



**Figura. 6.1.1.11. Gastos en actividades innovativas**

La Figura 6.1.1.12 muestra los diferentes mecanismos de financiamiento presentándose un 53,33% en recursos propios de la empresa a diferencia de un 0% en recursos externos públicos, y un 20% con mecanismos de financiamiento externos privados.



**Figura. 6.1.1.12. Mecanismos de financiamiento**

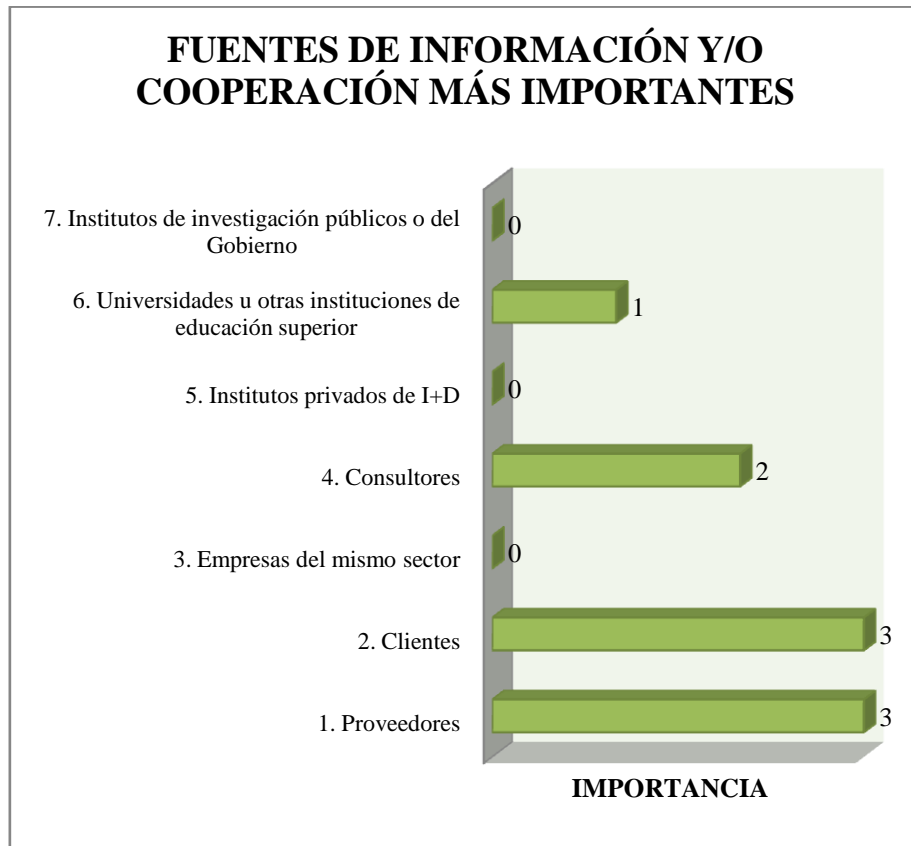
La Figura. 6.1.1.13 muestra la distribución de industrias en el universo según la fuente de información y/o cooperación en las actividades innovativas. Se puede apreciar que el 53,33% de las industrias del sector tiene como principal fuente de información para realizar las actividades innovativas a los proveedores, mientras que un 33,33% provienen de empresas del mismo sector y clientes, consultores con un 26,66% y institutos privados de innovación y desarrollo con un 6,66%, con lo que se puede concluir que la principal fuente de información para las industrias son los proveedores sobrepasando más del 50% de todo el universo.



**Figura. 6.1.1.13. Fuentes de información**



La Figura. 6.1.1.14 muestra las fuentes de información y/o cooperación más predominantes en las actividades innovativas. Se puede apreciar que clientes y proveedores constituyen una de las fuentes más importantes de información y/o cooperación seguido muy de cerca por consultores e instituciones de educación superior, descartándose completamente las demás fuentes existentes con un porcentaje totalmente nulo.



**Figura. 6.1.1.14. Fuentes de información más importantes**

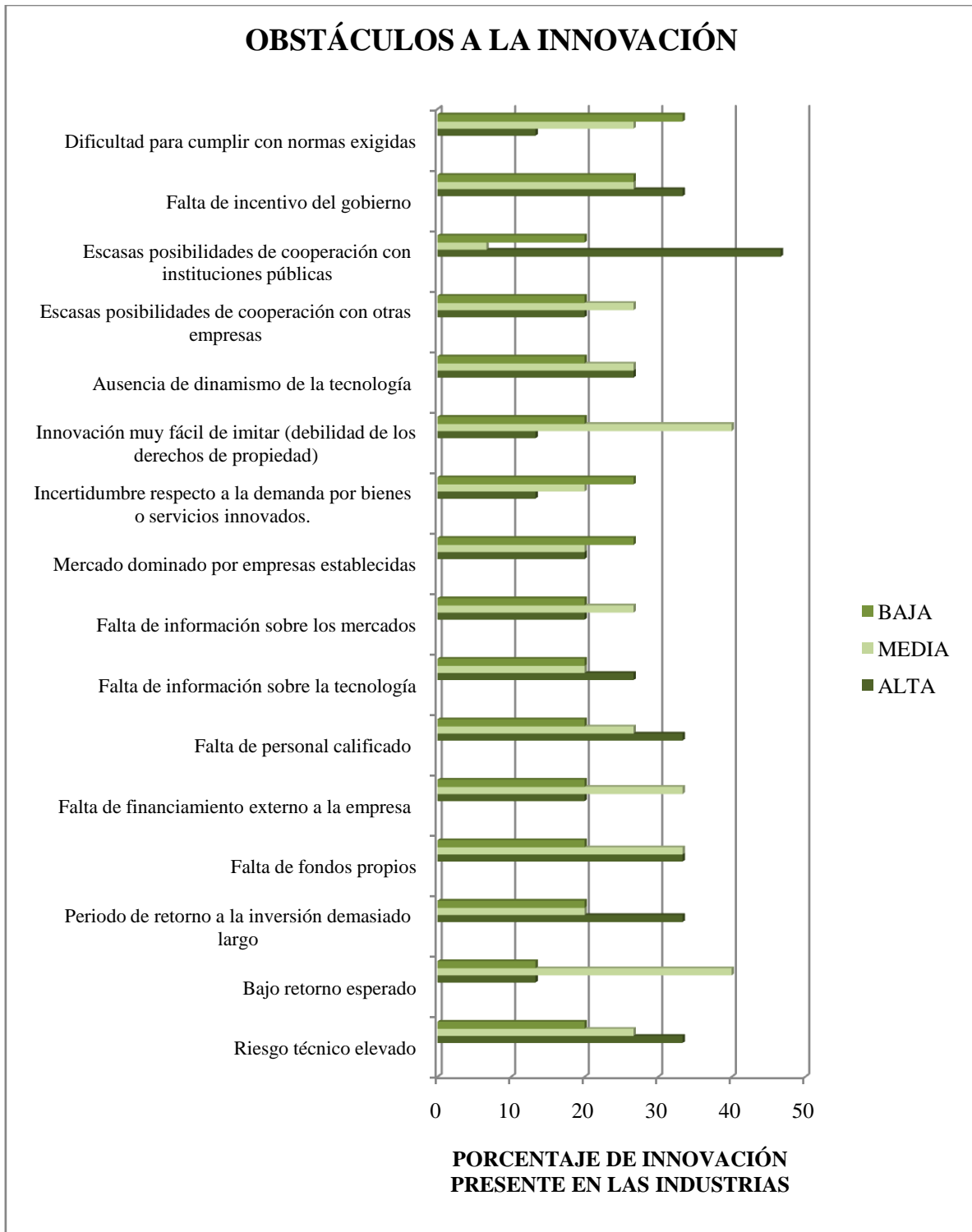
A continuación se puede observar la Tabla 6.1.1.6, la cual permitió observar el grado de importancia (alta, media y baja) que presenta cada uno de los obstáculos frente a las innovaciones tecnológicas.

Con los resultados obtenidos se obtuvo la Figura. 6.1.1.15, de Obstáculos a la Innovación, en donde se puede observar la importancia de los factores que provocan que las empresas no puedan realizar innovación, siendo los principales obstáculos para las empresas los siguientes:

- Escasas posibilidades de cooperación con instituciones públicas.
- Periodo de retorno a la inversión demasiado largo
- Riesgo técnico elevado.
- Falta de fondos propios.
- Falta de incentivo del gobierno.

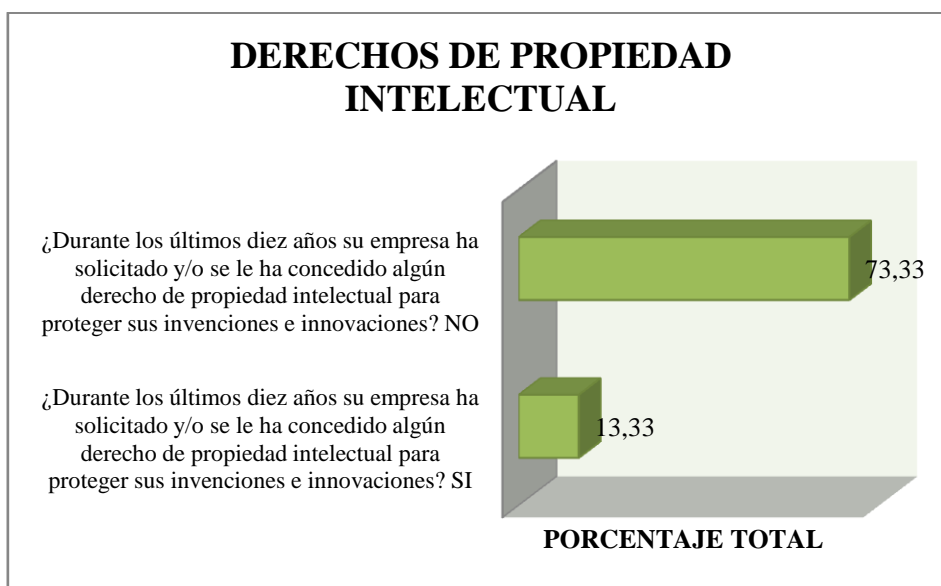
**Tabla. 6.1.1.6. Obstáculos a la innovación**

OBSTÁCULOS A LA INNOVACIÓN	IMPORTANCIA QUE PRESENTAN LAS INDUSTRIAS FRENTE A ESTOS OBSTÁCULOS		
	ALTA	MEDIA	BAJA
Riesgo técnico elevado	33,33	26,67	20,00
Bajo retorno esperado	13,33	40,00	13,33
Periodo de retorno a la inversión demasiado largo	33,33	20,00	20,00
Falta de fondos propios	33,33	33,33	20,00
Falta de financiamiento externo a la empresa	20,00	33,33	20,00
Falta de personal calificado	33,33	26,67	20,00
Falta de información sobre la tecnología	26,67	20,00	20,00
Falta de información sobre los mercados	20,00	26,67	20,00
Mercado dominado por empresas establecidas	20,00	20,00	26,67
Incertidumbre respecto a la demanda por bienes o servicios innovados.	13,33	20,00	26,67
Innovación muy fácil de imitar (debilidad de los derechos de propiedad)	13,33	40,00	20,00
Ausencia de dinamismo de la tecnología	26,67	26,67	20,00
Escasas posibilidades de cooperación con otras empresas	20,00	26,67	20,00
Escasas posibilidades de cooperación con instituciones públicas	46,67	6,67	20,00
Falta de incentivo del gobierno	33,33	26,67	26,67
Dificultad para cumplir con normas exigidas	13,33	26,67	33,33



**Figura. 6.1.1.15. Obstáculos a la innovación**

La Figura. 6.1.1.16 muestra la distribución de industrias en el universo según si ha solicitado y/o se le ha concedido algún derecho de propiedad intelectual para proteger sus invenciones e innovaciones. Se puede apreciar que durante los diez últimos años apenas el 13,33% de las industrias ha solicitado y/o se le ha concedido algún derecho de propiedad intelectual, el 73,33% no lo ha solicitado, mientras que el 13,34% de las empresas no responden a esta pregunta, por motivos que se desconocen.



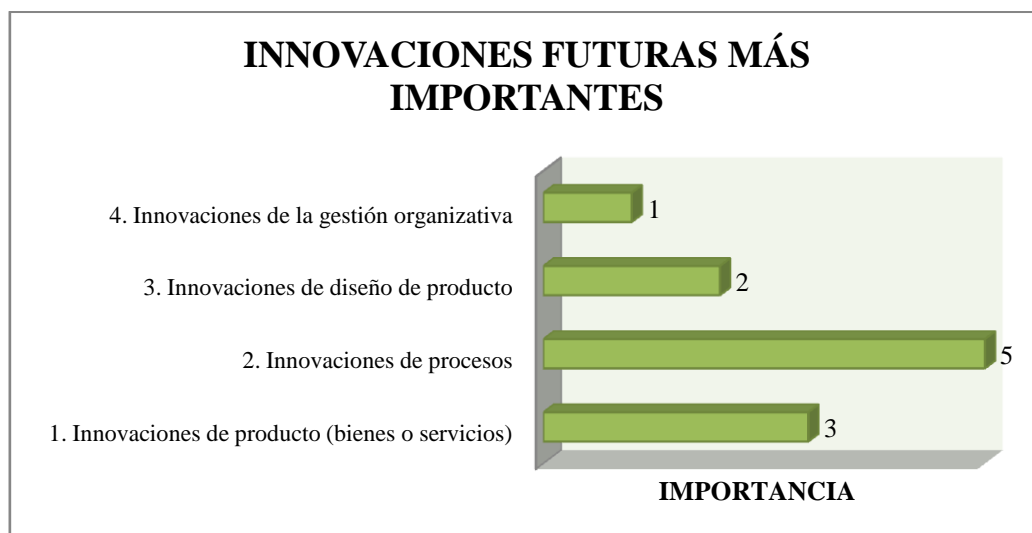
**Figura. 6.1.1.16. Derechos de propiedad intelectual**

La Figura. 6.1.1.17 muestra la distribución de industrias en el universo según las innovaciones futuras durante los siguientes tres años, pudiéndose observar que existe una homogeneidad en un 66,66% en innovaciones de producto (bienes o servicios), diseño de producto y procesos, siguiéndole de cerca el 53,33% en lo que es la innovación en gestión organizativa, pudiendo concluir que estos cuatro tipos de innovación son muy bien aceptados por las industrias y todos en conjunto prioritarios para la misma.



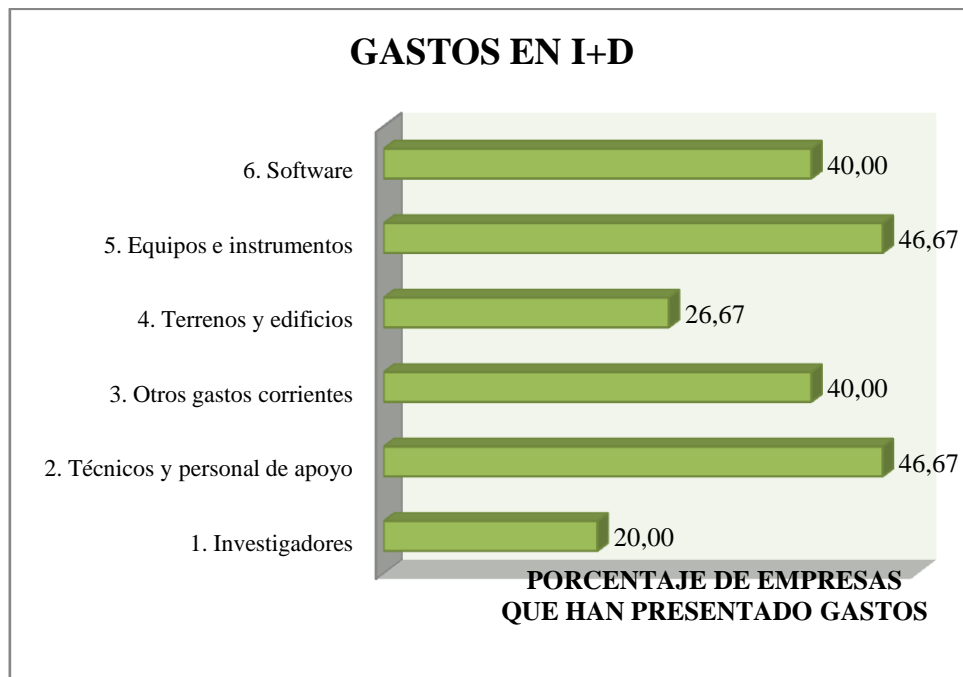
**Figura. 6.1.1.17. Innovaciones futuras**

La Figura. 6.1.1.18 muestra la distribución de industrias en el universo según las innovaciones futuras más importantes. Se puede observar que la innovación en procesos constituye una de las innovaciones futuras más prioritarias, seguido muy de cerca por las innovaciones en productos, y con un índice relativamente bajo en cuanto a las innovaciones en la gestión organizativa.



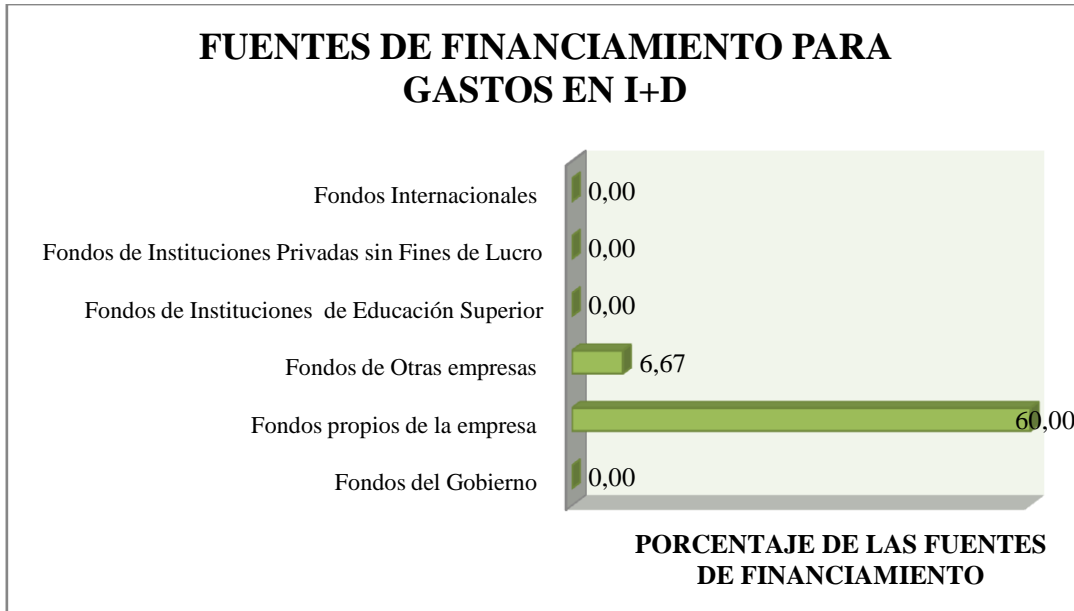
**Figura. 6.1.1.18. Innovaciones futuras más importantes**

La Figura. 6.1.1.19 muestra los Gastos en Innovación y Desarrollo (I+D) en cuanto tiene que ver a un departamento interno en la empresa observando que un 46,66% del total del universo ha presentado gastos en Técnicos y personal de apoyo, y Equipos e instrumentos siguiéndole un 40% en cuanto tiene que ver con otros gastos corrientes y Software, un 26,66% en Terrenos y edificios, y presentándose un mínimo gasto no tan relevante en cuanto es a Investigadores.



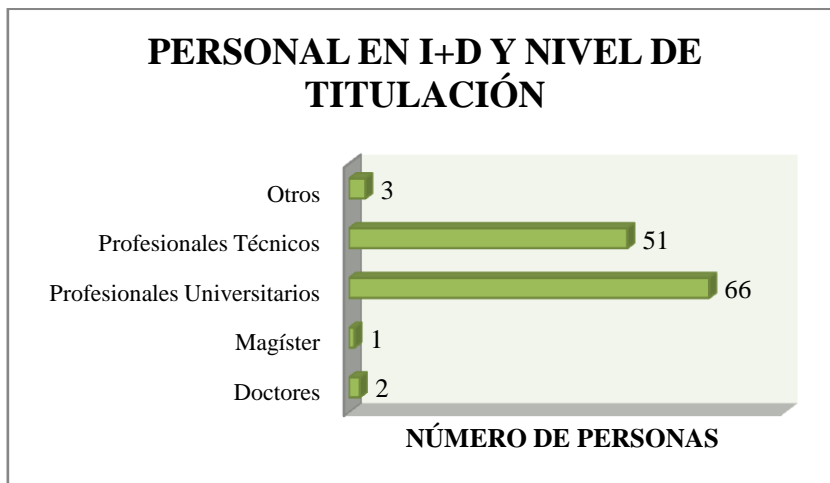
**Figura. 6.1.1.19. Gastos en I+D**

En la Figura. 6.1.1.20 muestra la distribución de industrias en el universo según las fuentes de financiamiento para gastos en Investigación y Desarrollo. Podemos observar que para el 60% la principal fuente de financiamiento de las empresas para realizar Innovación y desarrollo proviene de los fondos que cuentan las mismas empresas, y el 6,66% de fondos de otras empresas. No contando con las demás fuentes de financiamiento ya que muy pocas industrias son las que poseen departamentos de investigación y desarrollo (I+D).



**Figura. 6.1.1.20. Fuentes de financiamiento para gastos en I+D**

En la Figura. 6.1.1.21 muestra la distribución de industrias en el universo según el Personal en I+D y Nivel de Titulación. Podemos observar que la mayoría de trabajadores no posee título de tercer nivel, y que muy pocas personas tienen estudios superiores.



**Figura. 6.1.1.21. Personal en I+D y nivel de titulación**

En la Figura. 6.1.1.22 muestra la distribución de industrias en el universo según el Personal en I+D por el área de conocimiento. Podemos observar que el área de conocimiento que prevalece es el área de Ingeniería y Tecnología con un número elevado de personas que se dedican a Investigación y Desarrollo, constituyendo las demás áreas un sector no relevante para dichas investigaciones en este sector.



**Figura. 6.1.1.22. Personal en I+D por área de conocimiento**



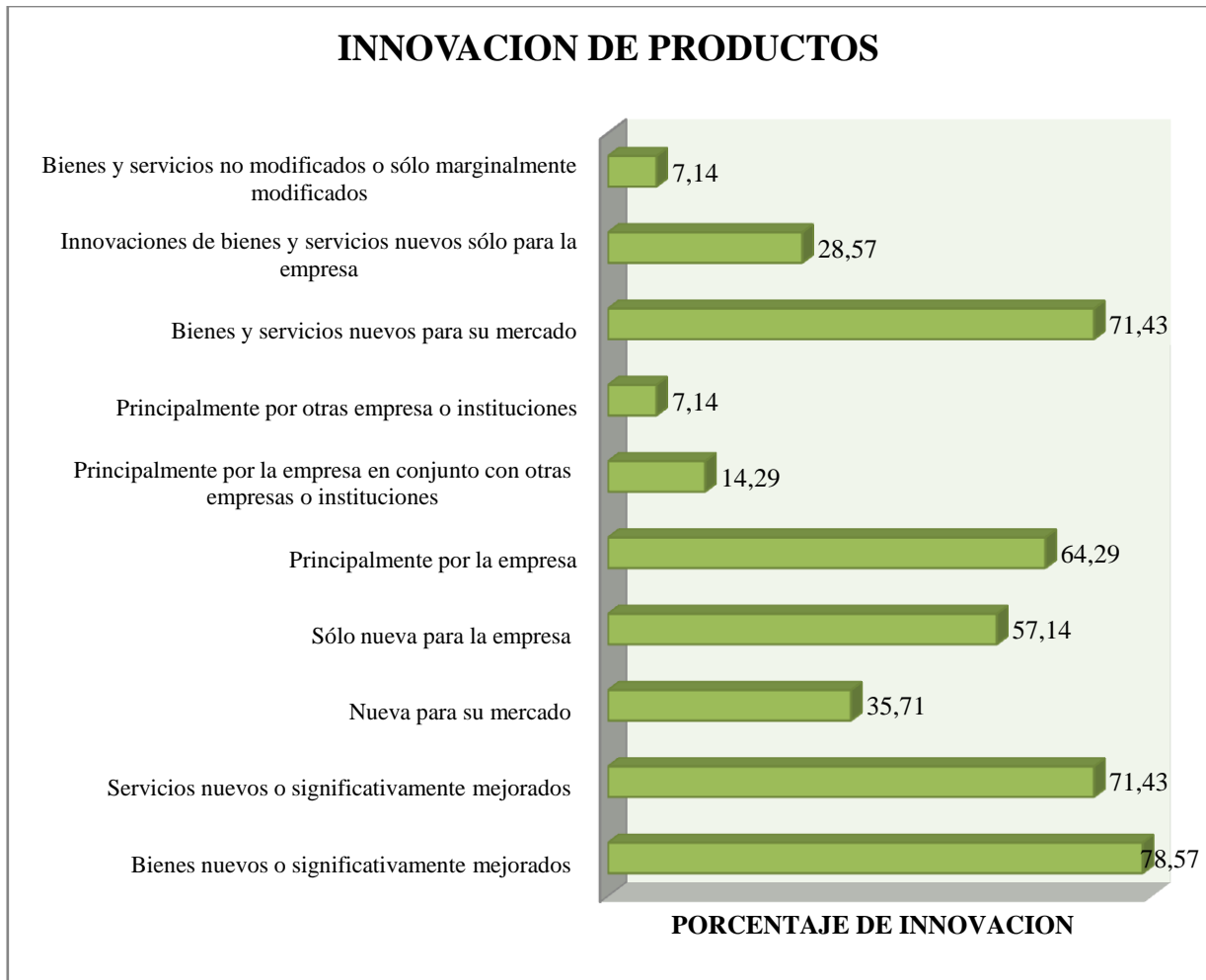
### 6.1.2 Sector alimenticio

La encuesta se efectuó sobre una muestra de 36 establecimientos industriales representativos del universo de las unidades de este sector, obteniéndose una tasa de respuesta del 40%. La muestra seleccionada se realizó sobre la base de un diseño muestral probabilístico estratificado. La muestra final resultó de una selección aleatoria entre los establecimientos. El error relativo de muestreo para el conjunto de la muestra fue de 7% para un grado de confianza del 80%, siendo estos los valores más utilizados.

A continuación se enfocará la segunda sección que interroga sobre los tipos de innovación en la industria de la provincia de Pichincha, con lo cual se puede observar cada pregunta con su respectivo resultado para de esta manera tener una perspectiva de cómo se encuentra la industria actualmente en este sector.

La Figura. 6.1.2.1 muestra la distribución de industrias en el universo según la innovación de productos (bienes y servicios). Un 78,57% de los establecimientos considera que la innovación en bienes nuevos o significativamente mejorados alcanzó un elevado nivel de aceptación con una mínima diferencia en cuanto a lo que son servicios nuevos o significativamente mejorados con un 71,43%. Dando a conocerse que la innovación de productos fue principalmente nueva para la empresa con un 57,14% a diferencia de un 35,71% que considera que la innovación fue solo para el mercado, afectando significativamente en las ventas de bienes y servicios nuevos para el mercado con un elevado nivel del 71,43%.

Cabe destacar que la mayoría de los establecimientos realizaron innovación de productos (bienes y servicios) con una alta intensidad en cuanto a bienes y servicios nuevos o significativamente mejorados.



**Figura. 6.1.2.1. Innovación de productos**

A continuación se puede observar la Tabla. 6.1.2.1 los valores correspondientes con la estadística descriptiva para la innovación de productos, considerando un valor de 6,1 para la media que representa el promedio aritmético de la suma de todos los datos y el número de ellos, un valor de 6,5 para la mediana que representa el valor que separa por la mitad los valores ordenados de menor a mayor, un valor de 10 para la moda que es el mayor valor de la variable que más veces se repite, un valor 15,65 para la varianza que representa la media de los cuadrados de las diferencias entre cada valor de la variable y la media aritmética de la distribución, un valor de 3,95 que representa la desviación estándar que viene dada la raíz cuadrada de la varianza, así como el error típico y los valores máximos y mínimos dados.

**Tabla. 6.1.2.1. Estadística descriptiva - innovación de productos**

<b>Media</b>	6,1
<b>Error típico</b>	1,251221625
<b>Mediana</b>	6,5
<b>Moda</b>	10
<b>Desviación estándar</b>	3,956710194
<b>Varianza de la muestra</b>	15,65555556
<b>Mínimo</b>	1
<b>Máximo</b>	11

La Figura. 6.1.2.2 muestra la distribución de industrias en el universo según la innovación de procesos. Se puede apreciar que durante los tres últimos años un 78,57% ha introducido nuevos o mejorados procesos de producción representando la gran mayoría del universo total de los establecimientos.

En cuanto al desarrollo de innovación de procesos se puede apreciar que un 26,66 % considera que la innovación de proceso fue desarrollada únicamente por la empresa, mas no para el mercado y un 33,33% de los establecimientos considera que la innovación fue desarrollada principalmente por otras empresas o instituciones, observándose que no existe una gran diferencia entre estos procesos de innovación.

A continuación se puede observar la Tabla. 6.1.2.2 los valores correspondientes con la estadística descriptiva para la innovación de procesos, considerando un valor de 6 para la media que representa el promedio aritmético de la suma de todos los datos y el número de ellos, un valor de 6 para la mediana que representa el valor que separa por la mitad los valores ordenados de menor a mayor, un valor de 2 para la moda que es el mayor valor de la variable que más veces se repite, un valor 22,8 para la varianza que representa la media de los cuadrados de las diferencias entre cada valor de la variable y la media aritmética de la distribución, un valor de 4,77 que representa la desviación estándar que viene dada la raíz cuadrada de la varianza, así como el error típico y los valores máximos y mínimos dados.

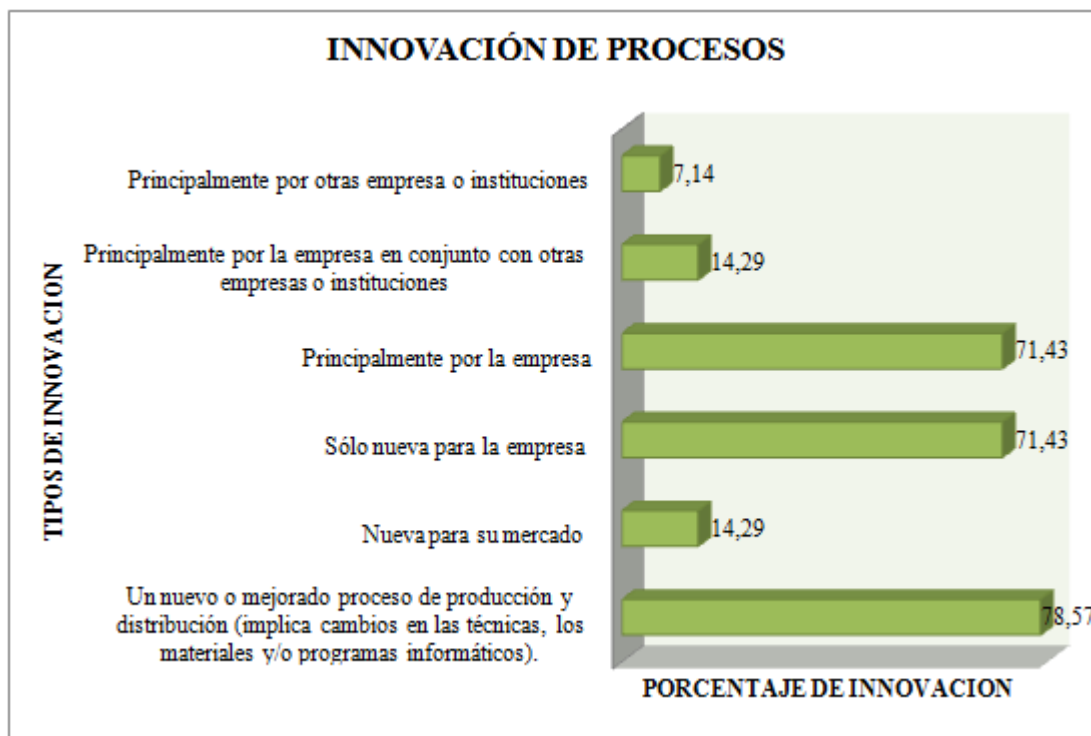


Figura. 6.1.2.2. Innovación de procesos

Tabla. 6.1.2.2. Estadística descriptiva - innovación de procesos

<b>Media</b>	6
<b>Error típico</b>	1,94
<b>Mediana</b>	6
<b>Moda</b>	2
<b>Desviación estándar</b>	4,77
<b>Varianza de la muestra</b>	22,8
<b>Mínimo</b>	1
<b>Máximo</b>	11

La Figura. 6.1.2.3 muestra la distribución de industrias en el universo según la innovación de marketing. Se puede apreciar que durante los tres últimos años el 85,71% de las industrias ha introducido innovaciones de diseño predominando sobre las demás innovaciones de su grupo, seguido muy de cerca con un 71,43% en cuanto a las innovaciones en la

realización del trabajo; y obteniéndose un 42,86% como resultado mínimo a las innovaciones en relación con otras empresas u organizaciones.



**Figura. 6.1.2.3. Innovación de marketing**

A continuación se puede observar la Tabla. 6.1.2.3 los valores correspondientes con la estadística descriptiva para la innovación de marketing, considerando un valor de 6,83 para la media que representa el promedio aritmético de la suma de todos los datos y el número de ellos, un valor de 6,5 para la mediana que representa el valor que separa por la mitad los valores ordenados de menor a mayor, un valor de 7 para la moda que es el mayor valor de la variable que más veces se repite, un valor 2,96 para la varianza que representa la media de los cuadrados de las diferencias entre cada valor de la variable y la media aritmética de la distribución, un valor de 1,72 que representa la desviación estándar que viene dada la raíz cuadrada de la varianza, así como el error típico y los valores máximos y mínimos dados.

**Tabla. 6.1.2.3. Estadística descriptiva - innovación de marketing**

<b>Media</b>	6,83
<b>Error típico</b>	0,70
<b>Mediana</b>	6,5
<b>Moda</b>	7
<b>Desviación estándar</b>	1,72
<b>Varianza de la muestra</b>	2,96
<b>Mínimo</b>	5
<b>Máximo</b>	10

A continuación se puede observar la Tabla 6.1.2.4, la cual permitió mediante el código saber la importancia que tiene cada una de las preguntas a las empresas encuestadas.

**Tabla. 6.1.2.4. Tabla de importancia**

<b>Tabla de Importancia</b>	<b>Código</b>
Importancia alta	5
Importancia media	4
Importancia baja	3
Importancia no relevante	2
Ninguna	1

Las preguntas realizadas en esta parte fueron sobre Efectos de la Innovación en las empresas, con lo cual podemos saber cómo han afectado dichos efectos en las empresas por medio de las siguientes preguntas:

- Ampliación de la gama de bienes y servicios.

- Ingreso a nuevos mercados o incrementos de la participación en el mercado actual.
- Mejora en la calidad de los bienes y servicios.
- Reducción de costos por unidad producida.
- Reducción del consumo de materiales y de energía.
- Reducción del impacto medioambiental o mejorar la sanidad y la seguridad.

Con los resultados obtenidos se obtuvo la Figura. 6.1.2.4 de Efectos de la Innovación, en donde se puede observar los efectos que tiene para las empresas innovar. Por lo que en este sector, 7 empresas consideran que los efectos antes mencionados tienen una importancia alta, lo que significa que son efectos muy importantes, lo cual motivan a su empresa a innovar, mientras que apenas 1 empresa cree que estos efectos no son relevantes para la innovación.

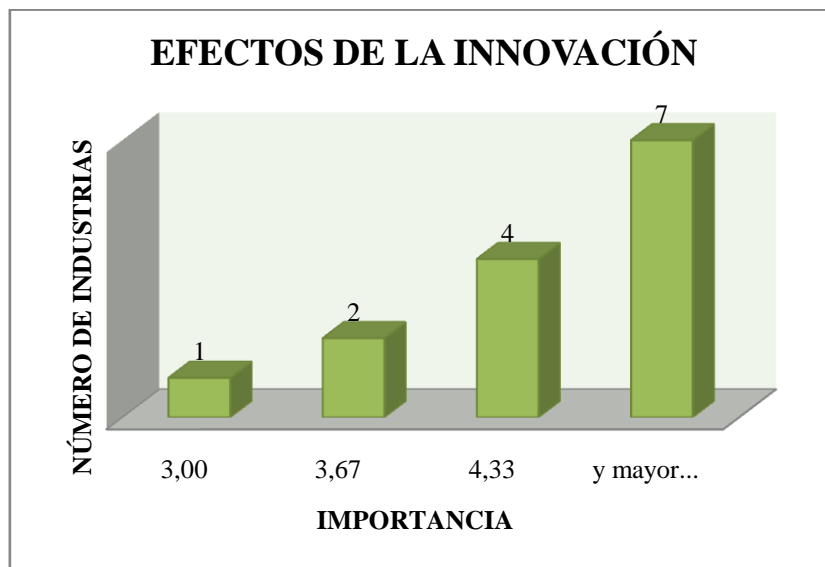
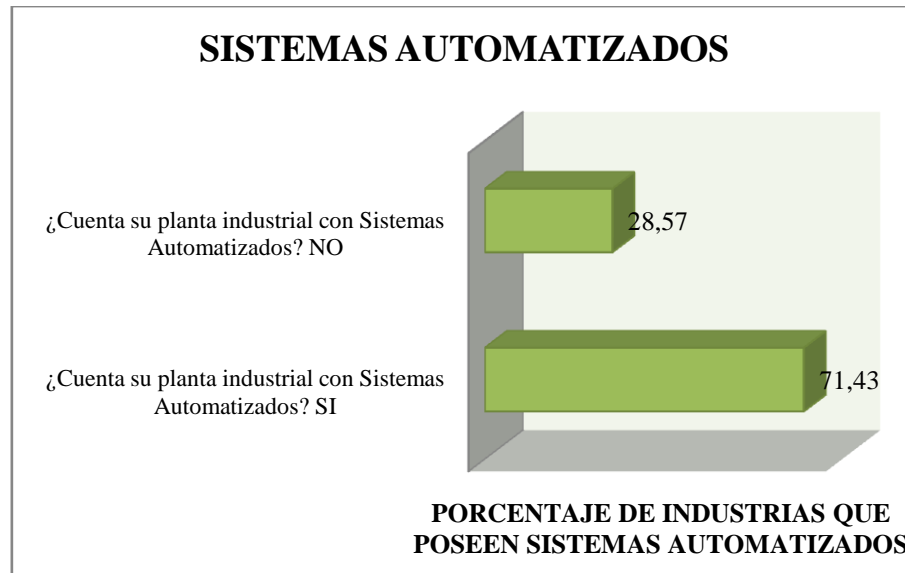


Figura. 6.1.2.4. Efectos de la innovación

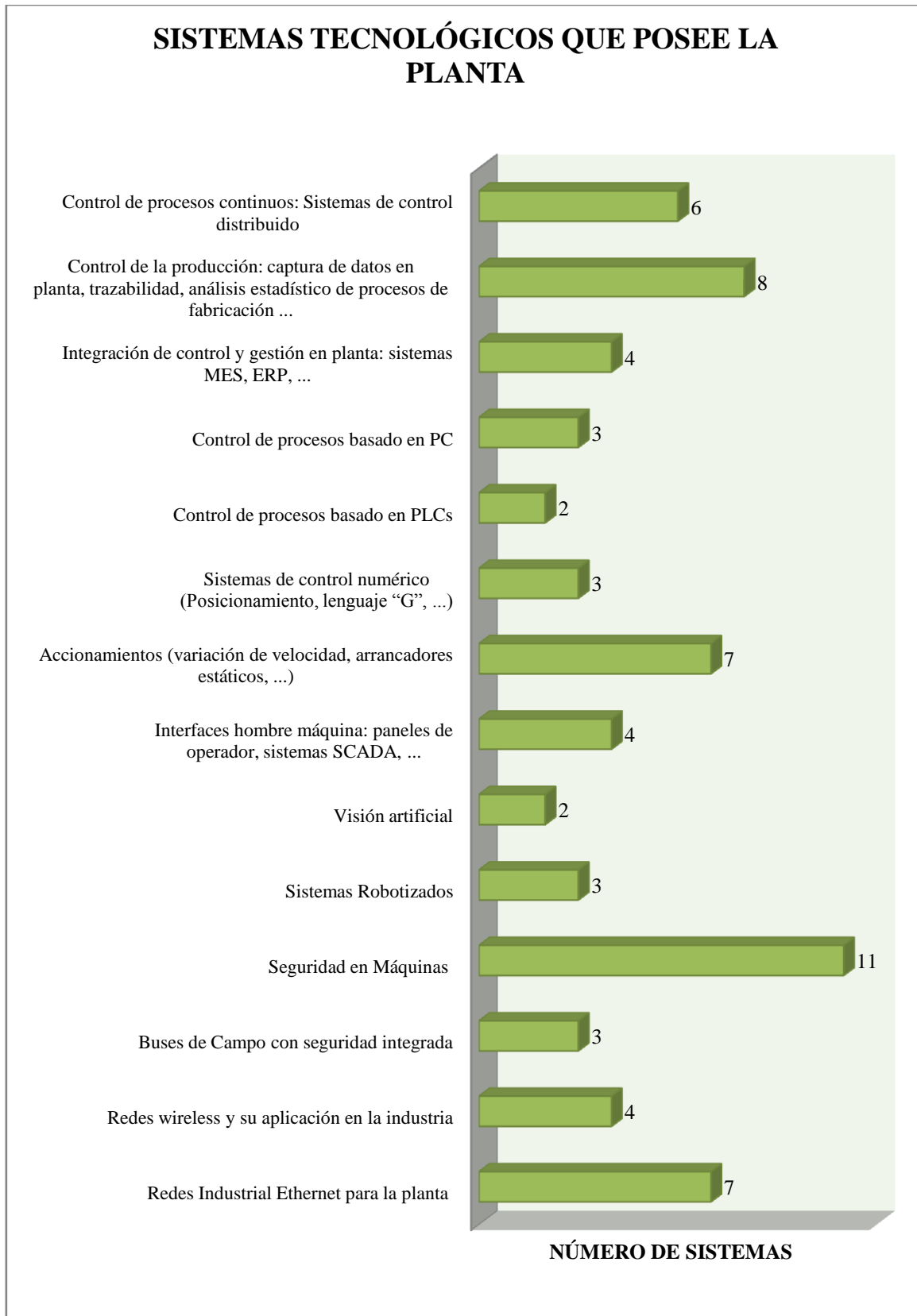
La Figura. 6.1.2.5 muestra la distribución de industrias en el universo si posee Sistemas Automatizados. Se puede apreciar que el 71,43% de las industrias del sector posee sistemas automatizados, lo que significa que más de la mitad de las industrias cuentan con dichos sistemas, a diferencia que el 28,57% no posee sistemas automatizados.



**Figura. 6.1.2.5. Sistemas automatizados**

La figura 6.1.2.6 muestra una sumatoria general del universo de las industrias en cuanto se refiere a los sistemas tecnológicos que actualmente posee la planta industrial, pudiéndose observar que seguridad en máquinas dominan prioritariamente la planta industrial con una sumatoria total de 11 de todo el universo de industrias, en cuanto tiene que ver principalmente con el control de producción, accionamientos y redes industriales Ethernet para la planta, es importante recordar estos aspectos que siguen muy de cerca al principal sistema predominante ya que son aquellos los que se apuntan a la modernización en sus procesos productivos; sin embargo se detecta una característica bien nítida que apenas dos industria de todo el universo total posee control de procesos basados en PLCs y visión artificial, lo cual se reafirma como un objetivo de importancia prioritaria para los sistemas tecnológicos, el cual es acelerar el ritmo y el alcance de la difusión de este tipo de sistema tecnológico.





**Figura. 6.1.2.6. Sistemas tecnológicos que posee la planta**

La figura 6.1.2.7 muestra una sumatoria general del universo de las industrias en cuanto se refiere a los sistemas tecnológicos que requiere la planta industrial, pudiéndose observar que tres tipos de los sistemas son los que primordialmente requiere la planta industrial con una sumatoria total en cada una de ellos de 6 industrias de todo el universo de industrias, en cuanto tiene que ver principalmente con el control de producción, interfaz hombre máquina paneles de operación sistema SCADA y redes wireless y su aplicación en la industria, siguiéndole muy de cerca lo que es control de procesos basados en PC y control de procesos basados en PLCs, siendo importante recordar todos estos aspectos predominantes en este grupo ya que aquellos constituyen los requerimientos fundamentales que se apuntan a la modernización en la automatización industrial; sin embargo se detecta una característica bien palpable y cruda que ninguna industria de todo el universo total requeriría sistemas robotizados para el crecimiento de planta.

A continuación se puede observar la Tabla 6.1.2.5, la cual permitió mediante el código saber la importancia que tiene cada una de las preguntas a las empresas encuestadas.

**Tabla. 6.1.2.5. Tabla de importancia**

<b>Tabla de Importancia</b>	<b>Código</b>
Importancia alta	5
Importancia media	4
Importancia baja	3
Importancia no relevante	2
Ninguna	1

Las preguntas realizadas en esta parte fueron sobre Factores que Motivan a su empresa a Innovar, con lo cual podemos saber que prioridad provocan dichos factores en la innovación en la empresa por medio de las siguientes preguntas:

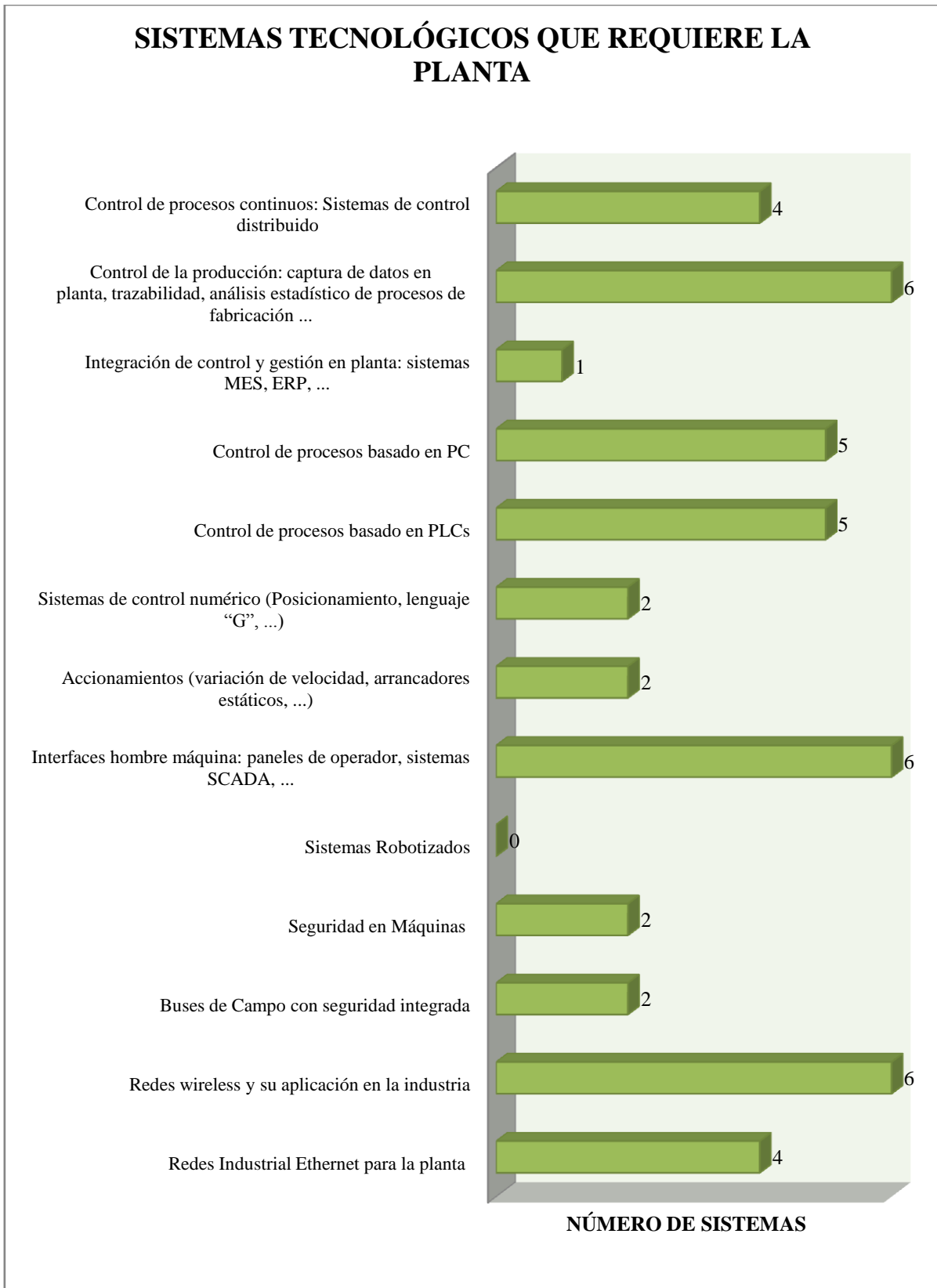


Figura. 6.1.2.7. Sistemas tecnológicos que requiere la planta

- Generación de nuevos productos.
- Creación de nuevos mercados.
- Aumento de la flexibilidad de la producción.
- Reducción del costo de trabajo.
- Reducción del consumo de materiales.
- Reducción del consumo de energía.
- Preservación del medio Ambiente.
- Mejorar la calidad del producto.
- Mejorar las condiciones de trabajo de la empresa.
- Atendimento de normas y dispositivos regulatorios.

Con los resultados obtenidos se obtuvo la Figura. 6.1.2.8 de Factores que Motivan a Innovar, en donde se puede observar la importancia de los factores que han motivado las innovaciones de este sector, la mayoría de las empresas consideran que los efectos antes mencionados tienen una importancia alta, lo que significa que son efectos muy importantes, lo cual motivan a su empresa a innovar, mientras que apenas 1 empresa cree que estos efectos no son relevantes para la innovación.

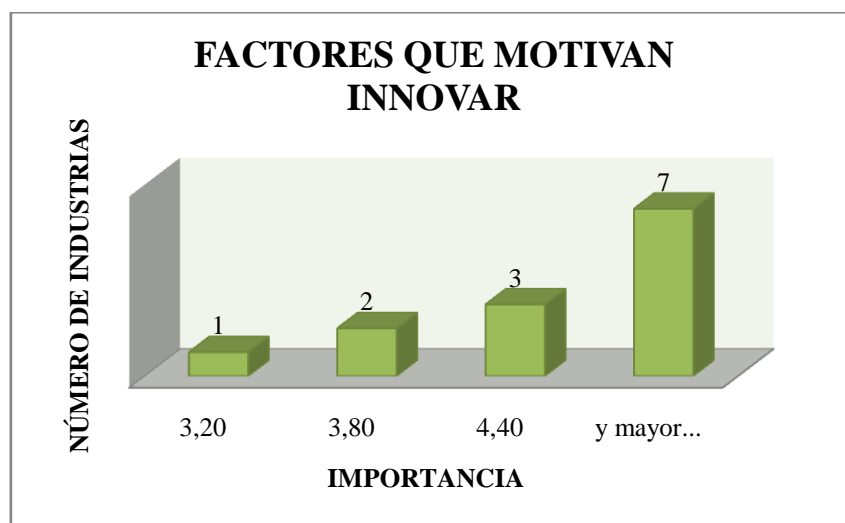
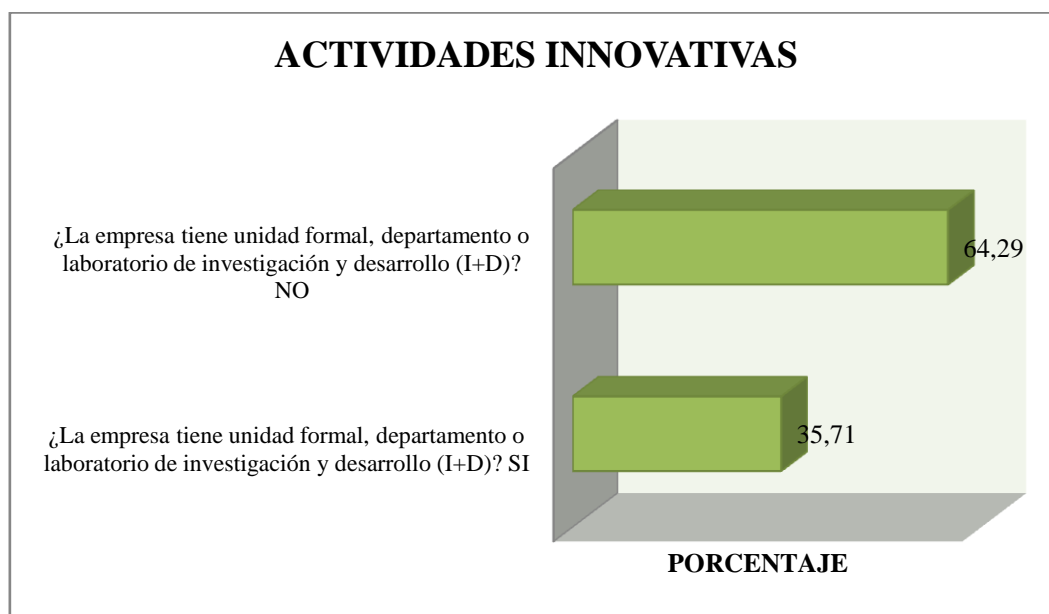


Figura. 6.1.2.8. Factores que motivan innovar

La Figura. 6.1.2.9 muestra la distribución de industrias en el universo si posee unidad formal, departamento o laboratorios de investigación y desarrollo. Se puede apreciar que el 64,29% de las industrias del sector no posee departamento o laboratorio de investigación y desarrollo, mientras que el 35,71% posee, por lo que menos de la mitad de las empresas se preocupan por realizar investigación y desarrollo dentro de sus empresas.



**Figura. 6.1.2.9. Actividades innovativas**

La Figura. 6.1.2.10 muestra las actividades innovativas realizadas en la industria donde se puede observar que un 85,71% ha realizado adquisición de maquinaria, equipos y/o software, demostrándose con un 57,14% que dichas actividades innovativas han sido desarrollada principalmente por la empresa, con lo cual se observa un porcentaje relativamente bajo en cuanto a la adquisición de otros conocimientos externos, observándose que los demás tipos de actividades innovativas poseen una similitud con un 60% aproximadamente.



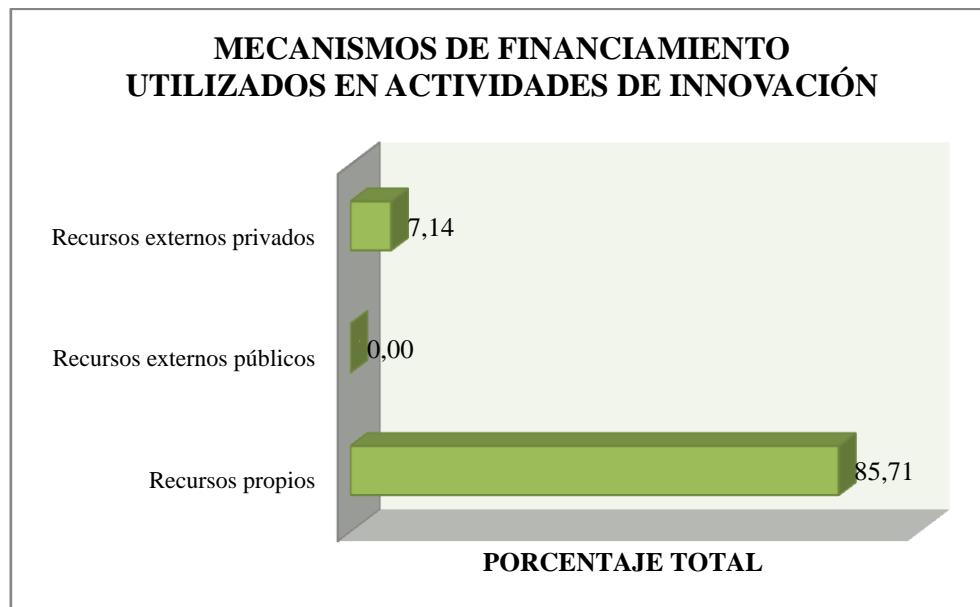
**Figura. 6.1.2.10. Actividades innovativas realizadas**

La Figura. 6.1.2.11 muestra los gastos para las actividades innovativas realizadas en la industria observando que un 64,29% del total del universo ha presentado gastos en la adquisición de maquinaria, equipos y/o software, siguiéndole un 50% en la capacitación para la innovación, un 42,86% en la introducción de innovaciones al mercado, y presentándose mínimos gastos no tan relevantes en cuanto es a la adquisición de otras actividades y otros conocimientos externos.

La Figura 6.1.2.12 muestra los diferentes mecanismos de financiamiento presentándose un 85,71% en recursos propios de la empresa a diferencia de un 0% en recursos externos públicos, y un 7,14% con mecanismos de financiamiento externos privados.



**Figura. 6.1.2.11. Gastos en actividades innovativas**



**Figura. 6.1.2.12. Mecanismos de financiamiento**

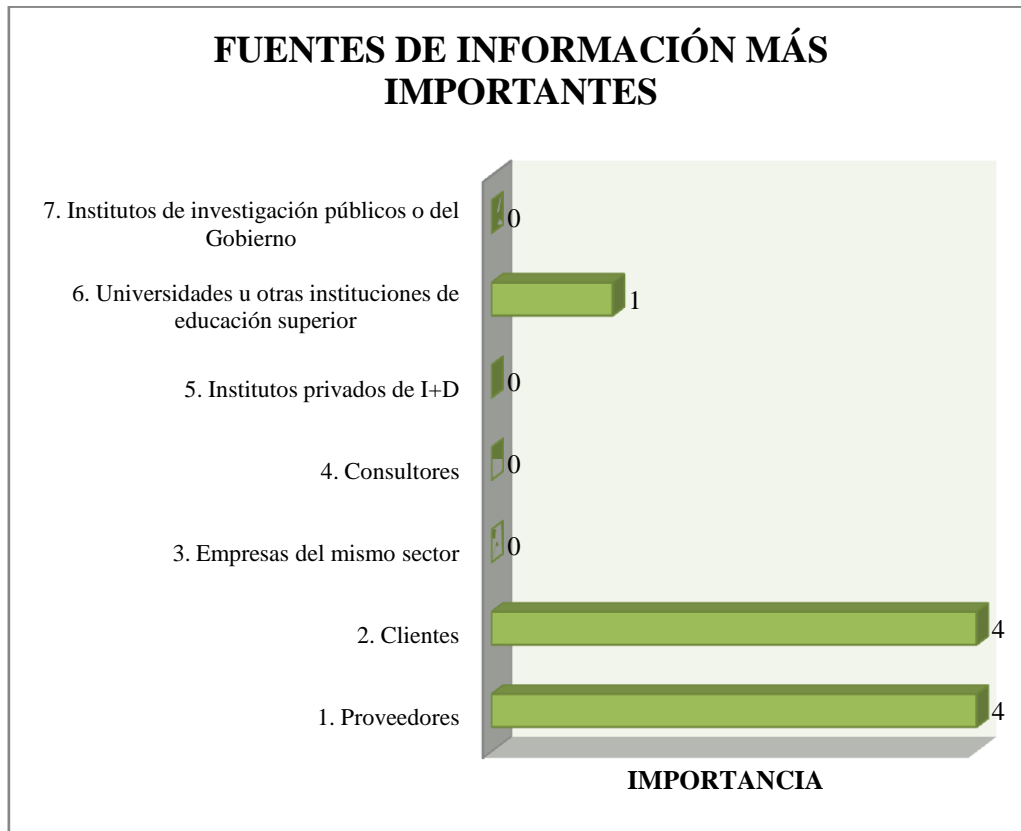
La Figura. 6.1.2.13 muestra la distribución de industrias en el universo según la fuente de información y/o cooperación en las actividades innovativas. Se puede apreciar que el 50% de las industrias del sector tiene como principal fuente de información para realizar las actividades innovativas a los proveedores, mientras que un 35,71% provienen de fuentes informativas de los clientes, empresas del mismo sector con un 28,57%, consultores con un 21,43%, e institutos privados de innovación y desarrollo y universidades de educación superior con un 14,29%, con lo que se puede concluir que la principal fuente de información para las industrias son los proveedores con el 50% de todo el universo.



**Figura. 6.1.2.13. Fuentes de información**



La Figura. 6.1.2.14 muestra las fuentes de información y/o cooperación más predominantes en las actividades innovativas. Se puede apreciar que clientes y proveedores constituyen una de las fuentes más importantes de información y/o cooperación seguido muy de cerca por universidades u otras instituciones de educación superior, descartándose completamente las demás fuentes existentes con un porcentaje totalmente nulo.



**Figura. 6.1.2.14. Fuentes de información más importantes**

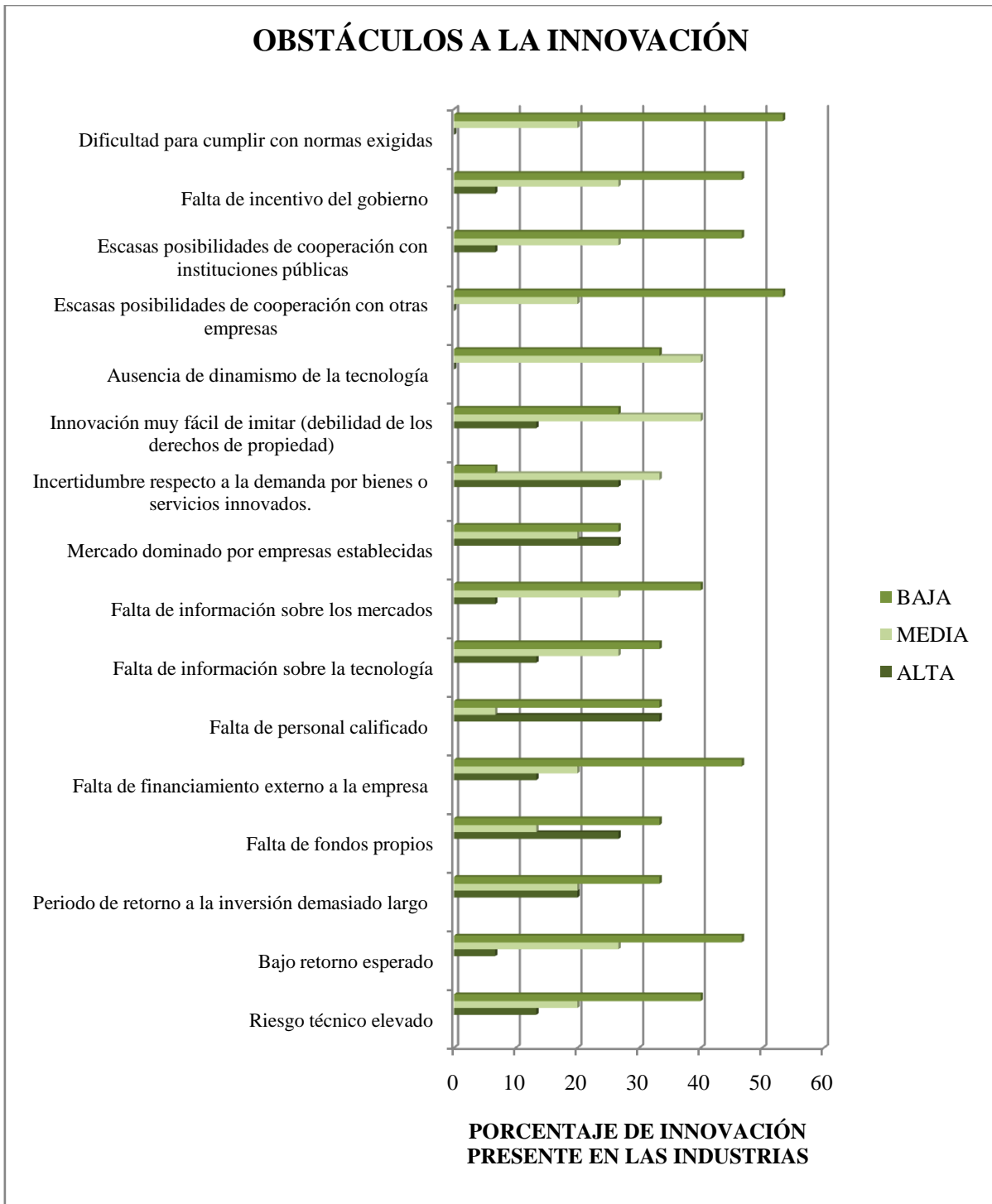
A continuación se puede observar la Tabla 6.1.2.6, la cual permitió observar el grado de importancia (alta, media y baja) que presenta cada uno de los obstáculos frente a las innovaciones tecnológicas.

**Tabla. 6.1.2.6. Obstáculos a la innovación**

<b>OBSTÁCULOS A LA INNOVACIÓN</b>	<b>IMPORTANCIA QUE PRESENTAN LAS INDUSTRIAS FRENTE A ESTOS OBSTÁCULOS</b>		
	<b>ALTA</b>	<b>MEDIA</b>	<b>BAJA</b>
Riesgo técnico elevado	13,33	20,00	40,00
Bajo retorno esperado	6,67	26,67	46,67
Periodo de retorno a la inversión demasiado largo	20,00	20,00	33,33
Falta de fondos propios	26,67	13,33	33,33
Falta de financiamiento externo a la empresa	13,33	20,00	46,67
Falta de personal calificado	33,33	6,67	33,33
Falta de información sobre la tecnología	13,33	26,67	33,33
Falta de información sobre los mercados	6,67	26,67	40,00
Mercado dominado por empresas establecidas	26,67	20,00	26,67
Incertidumbre respecto a la demanda por bienes o servicios innovados.	26,67	33,33	6,67
Innovación muy fácil de imitar (debilidad de los derechos de propiedad)	13,33	40,00	26,67
Ausencia de dinamismo de la tecnología	0,00	40,00	33,33
Escasas posibilidades de cooperación con otras empresas	0,00	20,00	53,33
Escasas posibilidades de cooperación con instituciones públicas	6,67	26,67	46,67
Falta de incentivo del gobierno	6,67	26,67	46,67
Dificultad para cumplir con normas exigidas	0,00	20,00	53,33

Con los resultados obtenidos se obtuvo la Figura. 6.1.2.15 de Obstáculos a la Innovación, en donde se puede observar la importancia de los factores que provocan que las empresas no puedan realizar innovación, siendo los principales obstáculos para las empresas los siguientes:

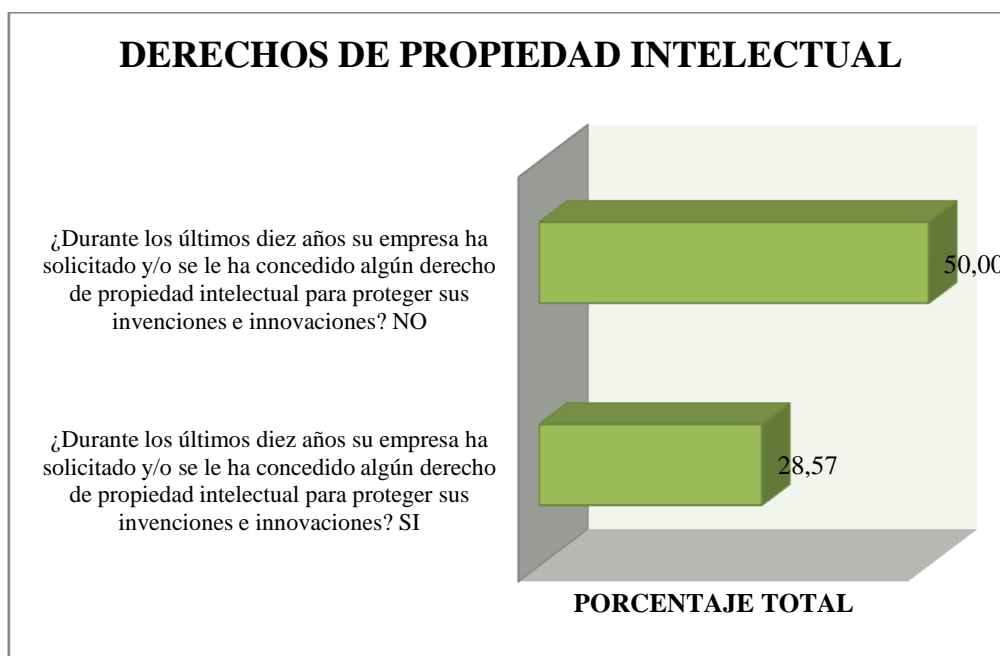
- Incertidumbre respecto a la demanda por bienes o servicios innovados.
- Innovación muy fácil de imitar (debilidad de los derechos de propiedad).
- Falta de personal calificado.
- Mercado dominado por empresas establecidas.
- Falta de fondos propios.



**Figura. 6.1.2.15. Obstáculos a la innovación**

La Figura. 6.1.2.16 muestra la distribución de industrias en el universo según si ha solicitado y/o se le ha concedido algún derecho de propiedad intelectual para proteger sus

invenciones e innovaciones. Se puede apreciar que durante los diez últimos años apenas el 28,57% de las industrias ha solicitado y/o se le ha concedido algún derecho de propiedad intelectual, el 50% no lo ha solicitado, mientras que el 21,43% de las empresas no responden a esta pregunta, por motivos que se desconocen.



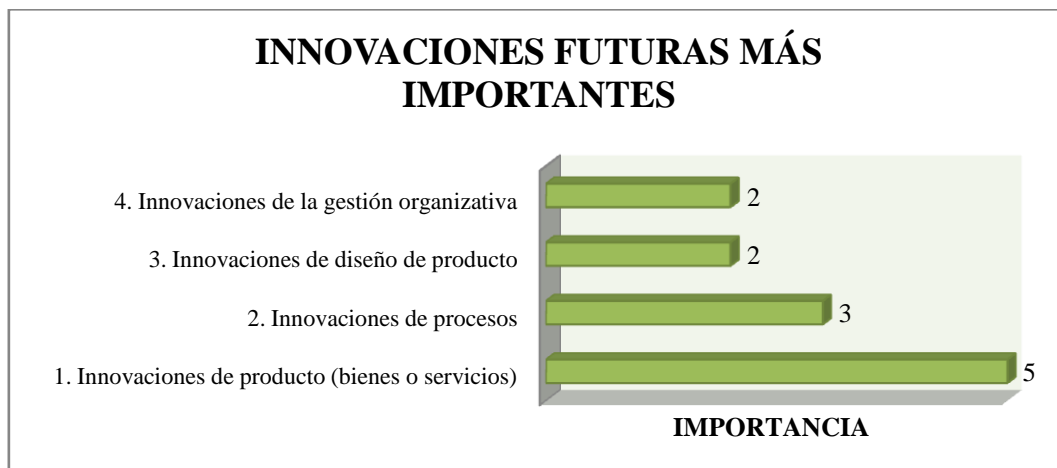
**Figura. 6.1.2.16. Derechos de propiedad intelectual**

La Figura. 6.1.2.17 muestra la distribución de industrias en el universo según las innovaciones futuras durante los siguientes tres años, pudiéndose observar que existe una homogeneidad en un 71,43% en innovaciones de producto (bienes o servicios) e innovaciones de procesos, siguiéndole de cerca el 57,14% en innovaciones del diseño de producto y un 50% en lo que es la innovación en gestión organizativa, pudiendo concluir que estos cuatro tipos de innovación son muy bien aceptados por las industrias y todos en conjunto prioritarios para la misma.



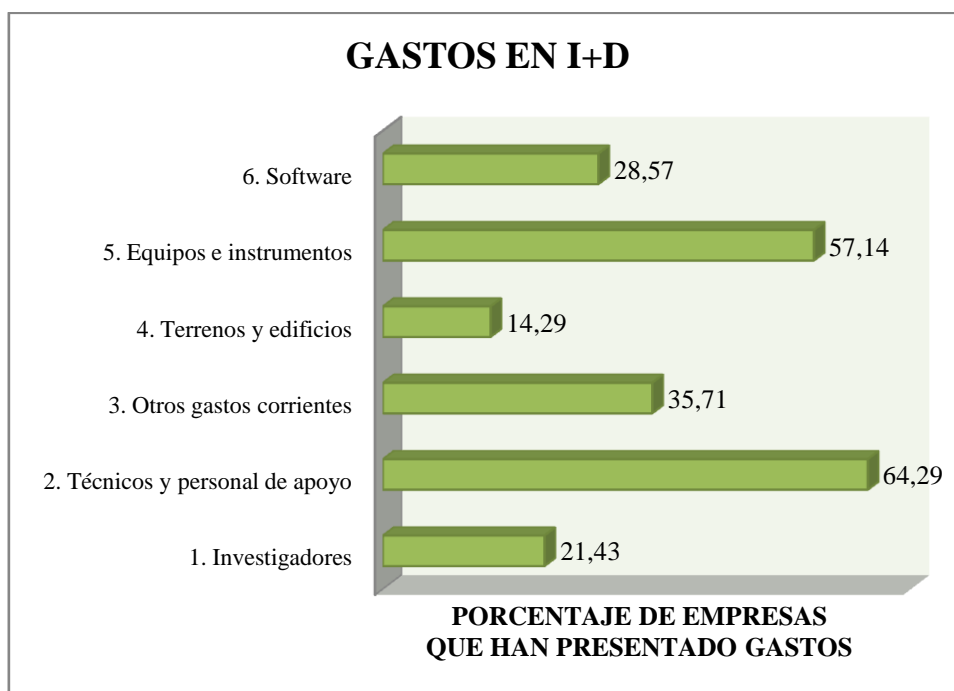
**Figura. 6.1.2.17. Innovaciones futuras**

La Figura. 6.1.2.18 muestra la distribución de industrias en el universo según las innovaciones futuras más importantes. Se puede observar que la innovación en procesos constituye una de las innovaciones futuras más prioritarias, seguido muy de cerca por las innovaciones en productos, y con una homogeneidad en cuanto a las innovaciones en la gestión organizativa y diseño del producto.



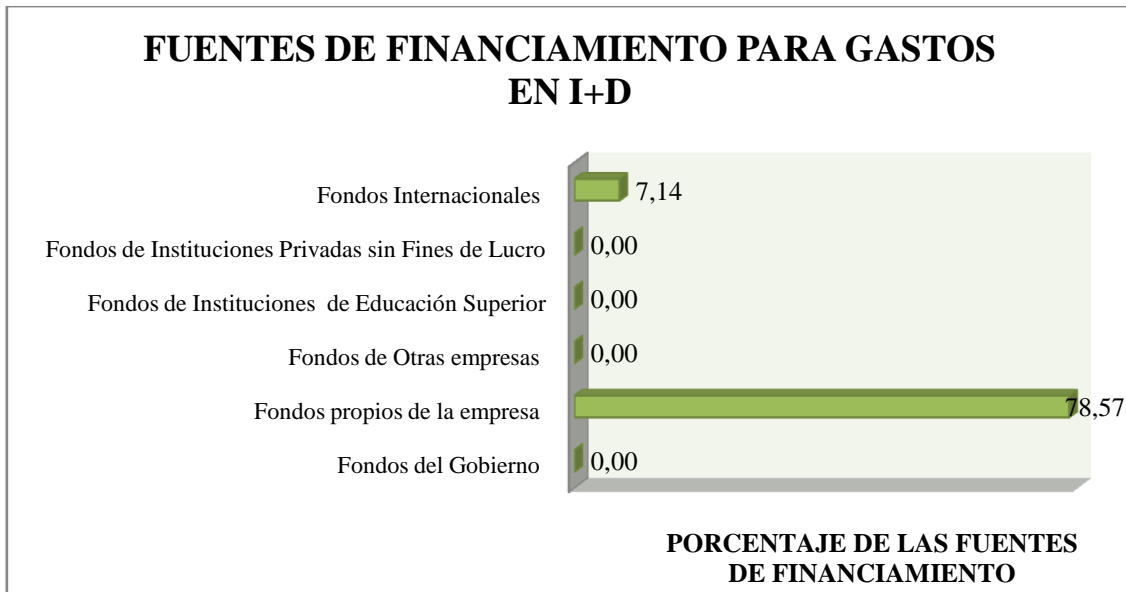
**Figura. 6.1.2.18. Innovaciones futuras más importantes**

La Figura. 6.1.2.19 muestra los Gastos en Innovación y Desarrollo (I+D) en cuanto tiene que ver a un departamento interno en la empresa observando que un 64,29% del total del universo ha presentado gastos en Técnicos y personal de apoyo, un 57,14% en Equipos e instrumentos siguiéndole con un 35,71% en cuanto tiene que ver con otros gastos corrientes, un 28,57% en gastos referentes a software, un 21,43% en investigadores y presentándose un mínimo gasto no tan relevante en cuanto a Terrenos y edificios.



**Figura. 6.1.2.19. Gastos en I+D**

En la Figura. 6.1.2.20 muestra la distribución de industrias en el universo según las fuentes de financiamiento para gastos en Investigación y Desarrollo. Podemos observar que para el 78,57% la principal fuente de financiamiento para gastos en I+D proviene de los fondos propios de la empresa, y con 7,14% de fondos internacionales. No contando con las demás fuentes de financiamiento ya que muy pocas industrias son las que poseen departamentos de investigación y desarrollo (I+D).



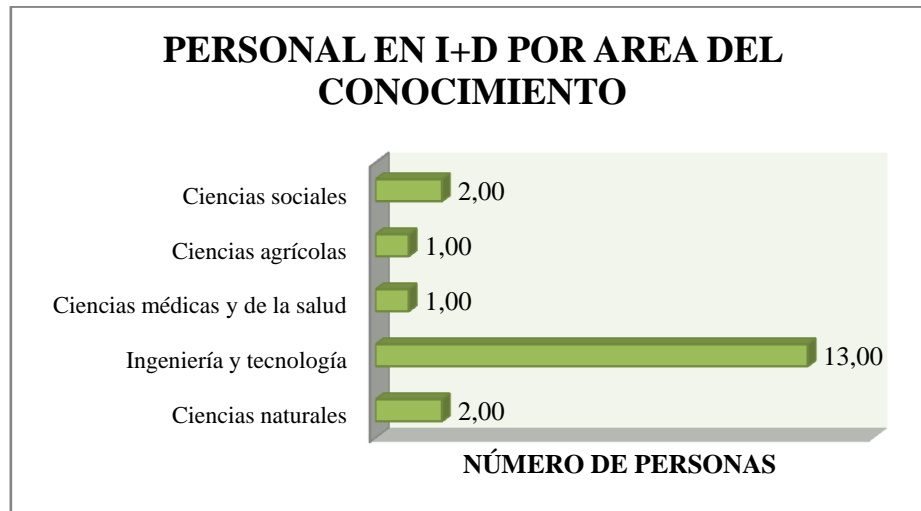
**Figura. 6.1.2.20. Fuentes de financiamiento para gastos en I+D**

En la Figura. 6.1.2.21 muestra la distribución de industrias en el universo según el Personal en I+D y Nivel de Titulación. Podemos observar que la mayoría de trabajadores dedicados a esta área con un número total de 13 personas poseen un nivel de titulación de profesionales universitarios, seguido muy de cerca con un número total de 8 personas en profesional técnico, con lo que se puede concluir que muy pocas industrias poseen laboratorios en I+D con muy pocas personas que posean titulaciones superiores.



**Figura. 6.1.2.21. Personal en I+D y nivel de titulación**

En la Figura. 6.1.2.22 muestra la distribución de industrias en el universo según el Personal en I+D por el área de conocimiento. Podemos observar que el área de conocimiento que prevalece es el área de Ingeniería y Tecnología con un número elevado de personas que se dedican a Investigación y Desarrollo, descartando las demás áreas de conocimiento para dichas investigaciones en este sector con números relativamente muy bajos.



**Figura. 6.1.2.22. Personal en I+D por área de conocimiento**



### 6.1.3 Sector Cuero y Calzado

La encuesta se efectuó sobre una muestra de 10 establecimientos industriales representativos del universo de las unidades de este sector, obteniéndose una tasa de respuesta del 50%. La muestra seleccionada se realizó sobre la base de un diseño muestral probabilístico estratificado. La muestra final resultó de una selección aleatoria entre los establecimientos. El error relativo de muestreo para el conjunto de la muestra fue de 7% para un grado de confianza del 80%, siendo estos los valores más utilizados.

A continuación se enfocará la segunda sección que interroga sobre los tipos de innovación en la industria de la provincia de Pichincha, con lo cual se puede observar cada pregunta con su respectivo resultado para de esta manera tener una perspectiva de cómo se encuentra la industria actualmente en este sector.

La Figura. 6.1.3.1 muestra la distribución de industrias en el universo según la innovación de productos (bienes y servicios). Un 80% de los establecimientos considera que la innovación en bienes nuevos o significativamente mejorados alcanzó un elevado nivel de aceptación. Dando a conocerse que la innovación de productos fue principalmente nueva para la empresa con un 60% a diferencia de un 20% que considera que la innovación fue solo para el mercado, afectando significativamente en las ventas de bienes y servicios nuevos para el mercado con un elevado nivel del 60%.

Cabe destacar que más de la mitad de los establecimientos realizaron al menos un tipo de innovación de productos (bienes y servicios) con una alta intensidad.



**Figura. 6.1.3.1. Innovación de productos**

A continuación se puede observar la Tabla. 6.1.3.1 los valores correspondientes con la estadística descriptiva para la innovación de productos, considerando un valor de 1,8 para la media que representa el promedio aritmético de la suma de todos los datos y el número de ellos, un valor de 1,5 para la mediana que representa el valor que separa por la mitad los valores ordenados de menor a mayor, un valor de 1 para la moda que es el mayor valor de la variable que más veces se repite, un valor 1,95 para la varianza que representa la media de los cuadrados de las diferencias entre cada valor de la variable y la media aritmética de la distribución, un valor de 1,39 que representa la desviación estándar que viene dada la raíz cuadrada de la varianza, así como el error típico y los valores máximos y mínimos dados.

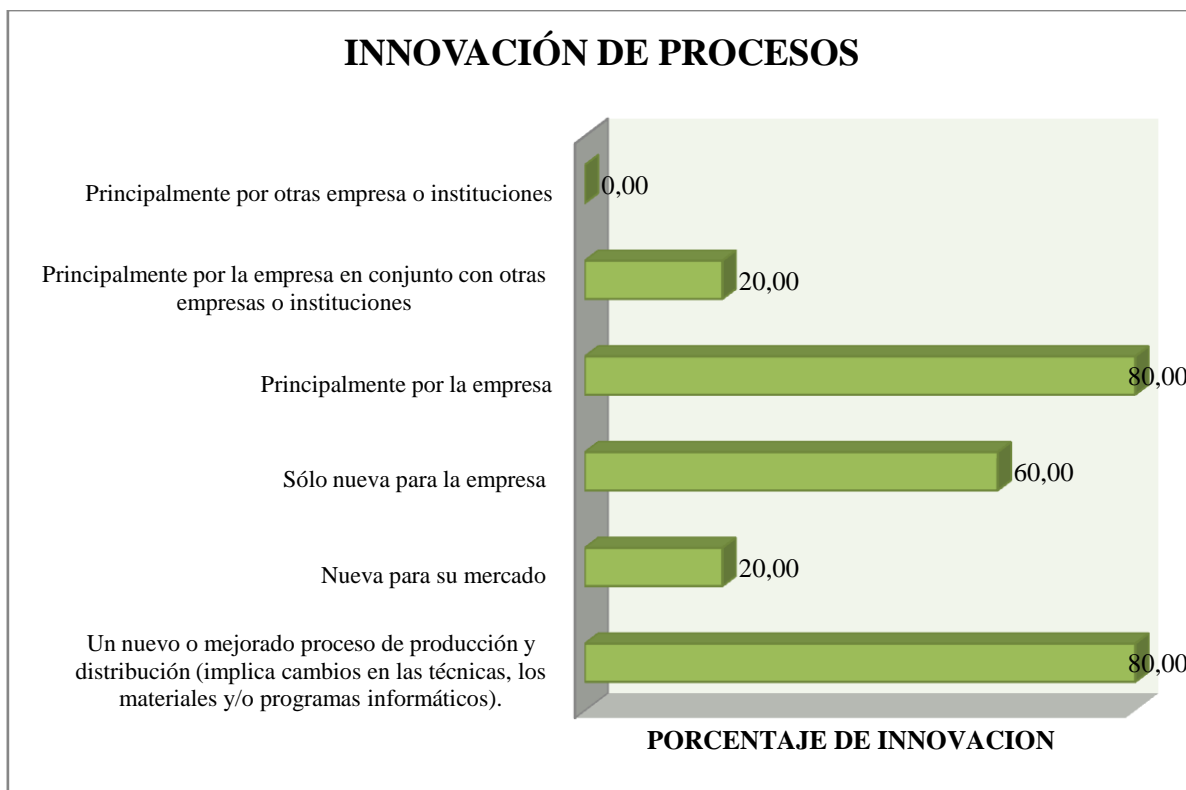
**Tabla. 6.1.3.1. Estadística descriptiva - innovación de productos**

<b>Media</b>	1,8
<b>Error típico</b>	0,44
<b>Mediana</b>	1,5
<b>Moda</b>	1
<b>Desviación estándar</b>	1,39
<b>Varianza de la muestra</b>	1,95
<b>Mínimo</b>	0
<b>Máximo</b>	4

La Figura. 6.1.3.2 muestra la distribución de industrias en el universo según la innovación de procesos. Se puede apreciar que durante los tres últimos años un 80% ha introducido nuevos o mejorados procesos de producción.

En cuanto al desarrollo de innovación de procesos se puede apreciar que un 80% considera que la innovación de proceso fue nueva para la empresa, mas no para el mercado y un 80% de los establecimientos considera que la innovación fue desarrollada principalmente la empresa.

A continuación se puede observar la Tabla. 6.1.3.2 los valores correspondientes con la estadística descriptiva para la innovación de procesos, considerando un valor de 2,16 para la media que representa el promedio aritmético de la suma de todos los datos y el número de ellos, un valor de 2 para la mediana que representa el valor que separa por la mitad los valores ordenados de menor a mayor, un valor de 4 para la moda que es el mayor valor de la variable que más veces se repite, un valor 2,96 para la varianza que representa la media de los cuadrados de las diferencias entre cada valor de la variable y la media aritmética de la distribución, un valor de 1,72 que representa la desviación estándar que viene dada la raíz cuadrada de la varianza, así como el error típico y los valores máximos y mínimos dados.



**Figura. 6.1.3.2. Innovación de procesos**

**Tabla. 6.1.3.2. Estadística descriptiva - innovación de procesos**

<b>Media</b>	2,16
<b>Error típico</b>	0,70
<b>Mediana</b>	2
<b>Moda</b>	4
<b>Desviación estándar</b>	1,72
<b>Varianza de la muestra</b>	2,96
<b>Mínimo</b>	0
<b>Máximo</b>	4

La Figura. 6.1.3.3 muestra la distribución de industrias en el universo según la innovación de marketing. Se puede apreciar que durante los tres últimos años el 80% de las industrias ha introducido mejoras sustanciales en los métodos de distribución como ventas por

internet, franquicias, etc. predominando sobre las demás innovaciones de su grupo, obteniendo un 0% como resultado mínimo a la introducción de innovaciones en la realización del trabajo.



**Figura. 6.1.3.3. Innovación de marketing**

A continuación se puede observar la Tabla. 6.1.3.3 los valores correspondientes con la estadística descriptiva para la innovación de marketing, considerando un valor de 1,83 para la media que representa el promedio aritmético de la suma de todos los datos y el número de ellos, un valor de 1,5 para la mediana que representa el valor que separa por la mitad los valores ordenados de menor a mayor, un valor de 1 para la moda que es el mayor valor de la variable que más veces se repite, un valor 2,16 para la varianza que representa la media de los cuadrados de las diferencias entre cada valor de la variable y la media aritmética de la distribución, un valor de 1,47 que representa la desviación estándar que viene dada la raíz cuadrada de la varianza, así como el error típico y los valores máximos y mínimos dados.

**Tabla. 6.1.3.3. Estadística descriptiva - innovación de marketing**

<b>Media</b>	1,83
<b>Error típico</b>	0,60
<b>Mediana</b>	1,5
<b>Moda</b>	1
<b>Desviación estándar</b>	1,47
<b>Varianza de la muestra</b>	2,16
<b>Mínimo</b>	0
<b>Máximo</b>	4

A continuación se puede observar la Tabla 6.1.3.4, la cual permitió mediante el código saber la importancia que tiene cada una de las preguntas a las empresas encuestadas.

**Tabla. 6.1.3.4. Tabla de importancia**

<b>Tabla de Importancia</b>	<b>Código</b>
Importancia alta	5
Importancia media	4
Importancia baja	3
Importancia no relevante	2
Ninguna	1

Las preguntas realizadas en esta parte fueron sobre Efectos de la Innovación en las empresas, con lo cual podemos saber cómo han afectado dichos efectos en las empresas por medio de las siguientes preguntas:

- Ampliación de la gama de bienes y servicios.
- Ingreso a nuevos mercados o incrementos de la participación en el mercado actual.
- Mejora en la calidad de los bienes y servicios.
- Reducción de costos por unidad producida.

- Reducción del consumo de materiales y de energía.
- Reducción del impacto medioambiental o mejorar la sanidad y la seguridad.

Con los resultados obtenidos se obtuvo la Figura. 6.1.3.4 de Efectos de la Innovación, en donde se puede observar los efectos que tiene para las empresas innovar. Por lo que en este sector, 4 empresas consideran que los efectos antes mencionados tienen una importancia alta, lo que significa que son efectos muy importantes, lo cual motivan a su empresa a innovar, mientras que ninguna empresa cree que estos efectos no son relevantes para la innovación.

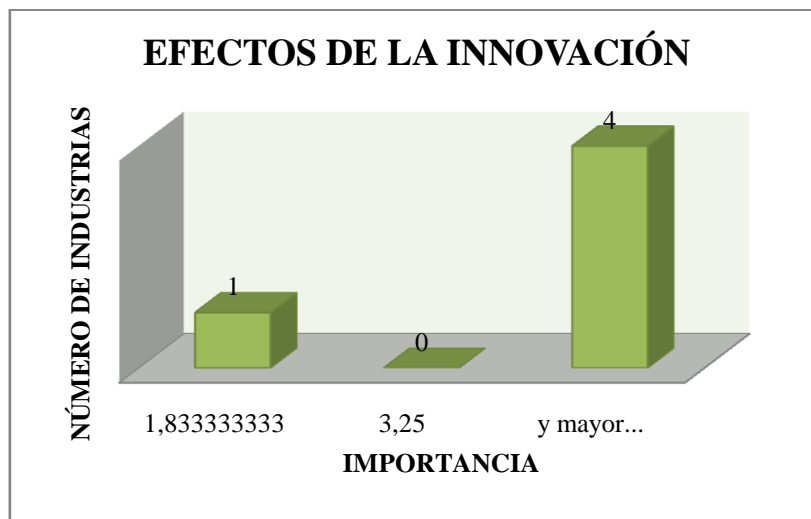
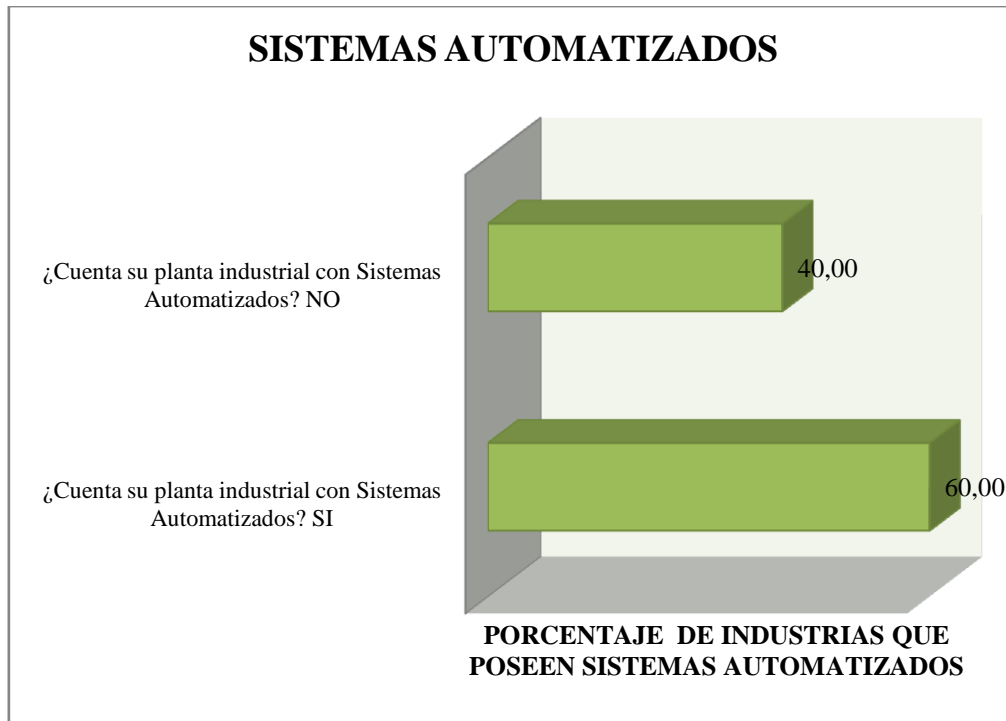


Figura. 6.1.3.4. Efectos de la innovación

La Figura. 6.1.3.5 muestra la distribución de industrias en el universo si posee Sistemas Automatizados. Se puede apreciar que el 60% de las industrias del sector posee sistemas automatizados, lo que significa que más de la mitad de las industrias cuentan con dichos sistemas, a diferencia que el 40% no posee sistemas automatizados.



**Figura. 6.1.3.5. Sistemas automatizados**

La figura 6.1.3.6 muestra una sumatoria general del universo de las industrias en cuanto se refiere a los sistemas tecnológicos que actualmente posee la planta industrial, pudiéndose observar que el sistema tecnológico de seguridad en máquinas dominan prioritariamente la planta industrial con una sumatoria total de 4 de todo el universo de industrias, es importante recordar este aspecto predominante en este grupo el cual se apuntan a la modernización en sus procesos productivos; sin embargo se detecta una característica bien nítida que cinco tipos de los sistemas tecnológicos no se encuentran presentes en ninguna planta industrial. Lo cual se reafirma como un objetivo de importancia prioritaria para los sistemas tecnológicos, el cual es acelerar el ritmo y el alcance de la difusión de este tipo de sistemas tecnológicos.



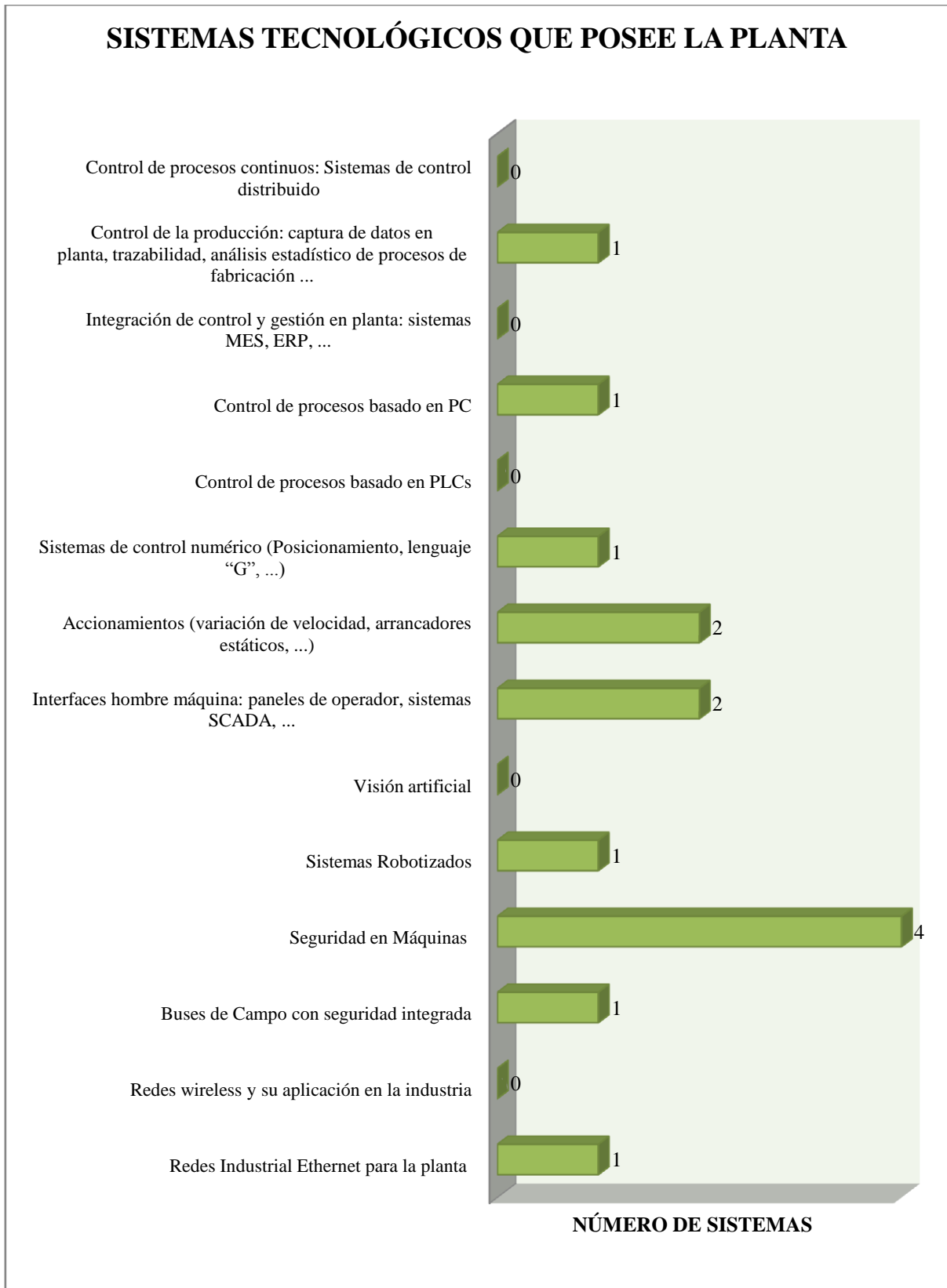


Figura. 6.1.3.6. Sistemas tecnológicos que posee la planta

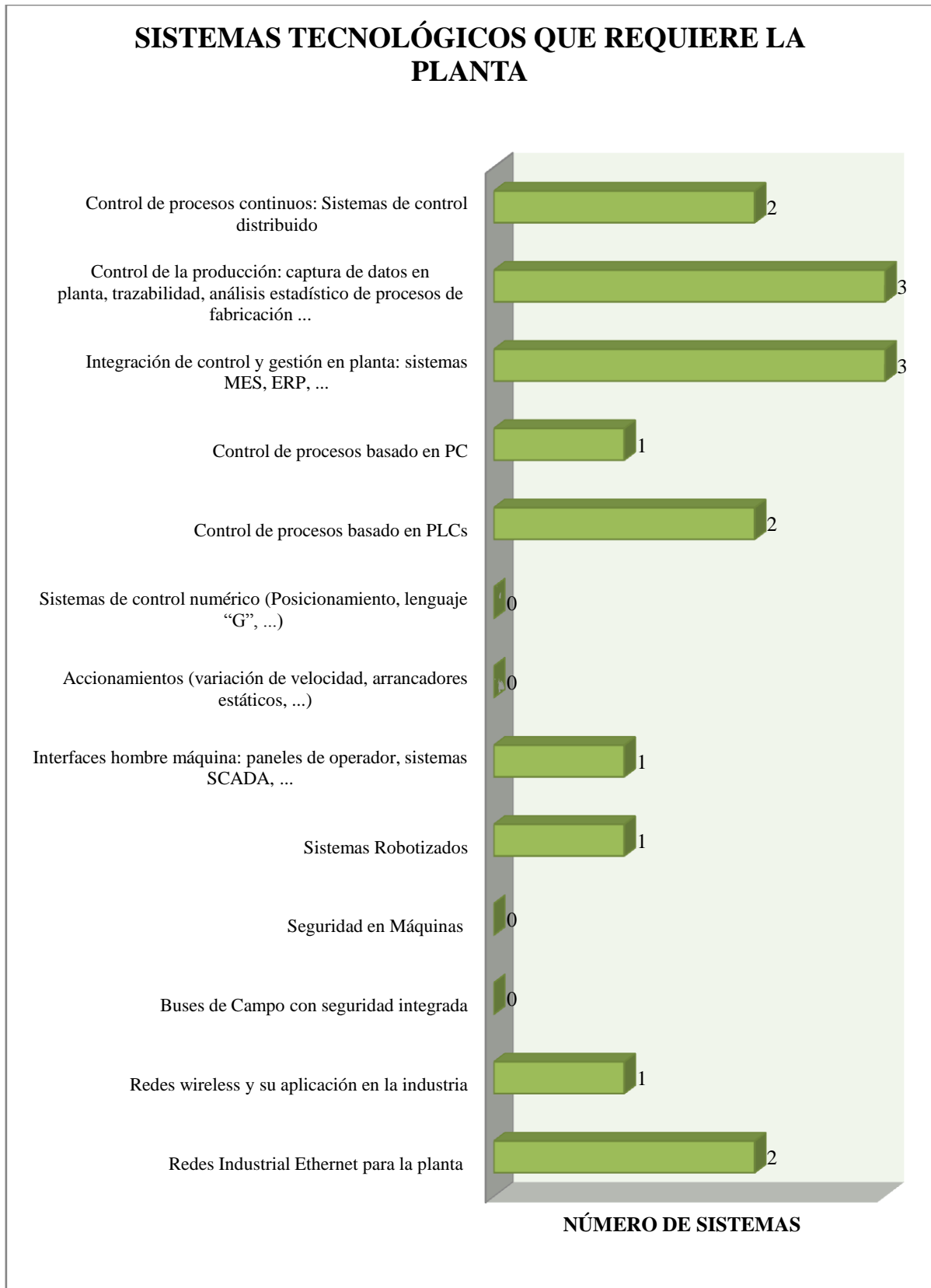
La figura 6.1.3.7 muestra una sumatoria general del universo de las industrias en cuanto se refiere a los sistemas tecnológicos que requiere la planta industrial, pudiéndose observar que dos tipos de los sistemas son los que primordialmente requiere la planta industrial con una sumatoria total en cada una de ellos de 3 industrias de todo el universo de industrias, en cuanto tiene que ver principalmente con la integración de control y gestión de la planta; y control de producción, siguiéndole muy de cerca con homogeneidad lo que son control de procesos continuos, control de procesos basados en PLCs y redes industriales ethernet para la planta, siendo importante recordar todos estos aspectos predominantes en este grupo ya que aquellos constituyen los requerimientos fundamentales que se apuntan a la modernización en la automatización industrial. Sin embargo se detecta una característica bien palpable y cruda que ninguna industria de todo el universo total requeriría sistemas de control numérico, accionamientos, seguridad en máquinas y buses de campo con seguridad integrada para el crecimiento de planta.

A continuación se puede observar la Tabla de importancia 6.1.3.5, la cual permitió mediante el código saber la importancia que tiene cada una de las preguntas a las empresas encuestadas.

**Tabla. 6.1.3.5. Tabla de importancia**

<b>Tabla de Importancia</b>	<b>Código</b>
Importancia alta	5
Importancia media	4
Importancia baja	3
Importancia no relevante	2
Ninguna	1

Las preguntas realizadas en esta parte fueron sobre Factores que Motivan a su empresa a Innovar, con lo cual podemos saber que prioridad provocan dichos factores en la innovación en la empresa por medio de las siguientes preguntas:



**Figura. 6.1.3.7. Sistemas tecnológicos que requiere la planta**

- Generación de nuevos productos.
- Creación de nuevos mercados.
- Aumento de la flexibilidad de la producción.
- Reducción del costo de trabajo.
- Reducción del consumo de materiales.
- Reducción del consumo de energía.
- Preservación del medio Ambiente.
- Mejorar la calidad del producto.
- Mejorar las condiciones de trabajo de la empresa.
- Atendimiento de normas y dispositivos regulatorios.

Con los resultados obtenidos se obtuvo la Figura. 6.1.3.8 de Factores que Motivan a Innovar, en donde se puede observar la importancia de los factores que han motivado las innovaciones de este sector, la mayoría de las empresas consideran que los efectos antes mencionados tienen una importancia alta, lo que significa que son efectos muy importantes, lo cual motivan a su empresa a innovar, mientras que apenas ninguna empresa cree que estos efectos no son relevantes para la innovación.

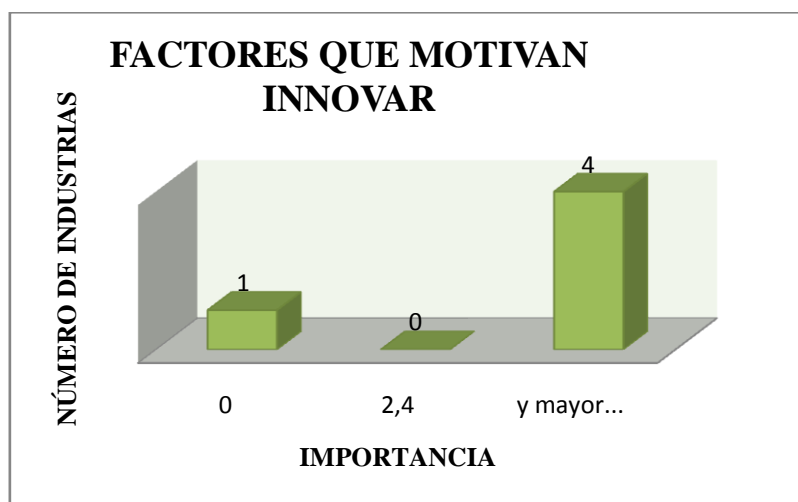
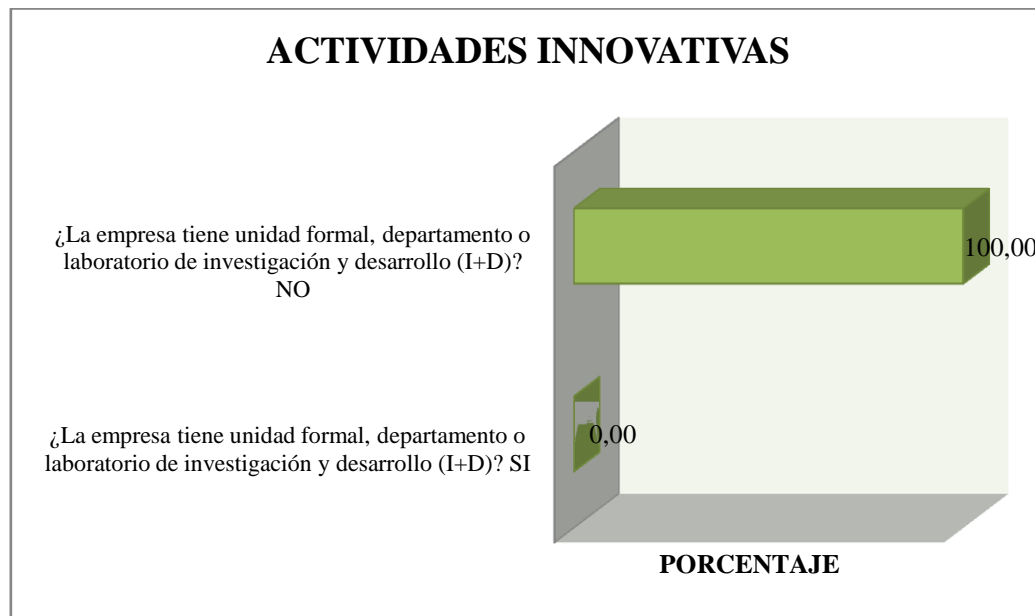


Figura. 6.1.3.8. Factores que motivan innovar

La Figura. 6.1.3.9 muestra la distribución de industrias en el universo si posee unidad formal, departamento o laboratorios de investigación y desarrollo. Se puede apreciar que el 100% de las industrias del sector no posee departamento o laboratorio de investigación y desarrollo, con lo que se puede concluir que ninguna de las industrias se preocupa por realizar investigación y desarrollo dentro de sus empresas.



**Figura. 6.1.3.9. Actividades innovativas**

La Figura. 6.1.3.10 muestra las actividades innovativas realizadas en la industria donde se puede observar que un 60% ha realizado adquisición de maquinaria, equipos y/o software, demostrándose con un 40% que dichas actividades innovativas han sido desarrollada principalmente por la empresa, con lo cual se observa un porcentaje relativamente bajo en cuanto a la investigación y desarrollo fuera de la empresa, observándose que los demás tipos de actividades innovativas poseen una similitud con un 30% aproximadamente.



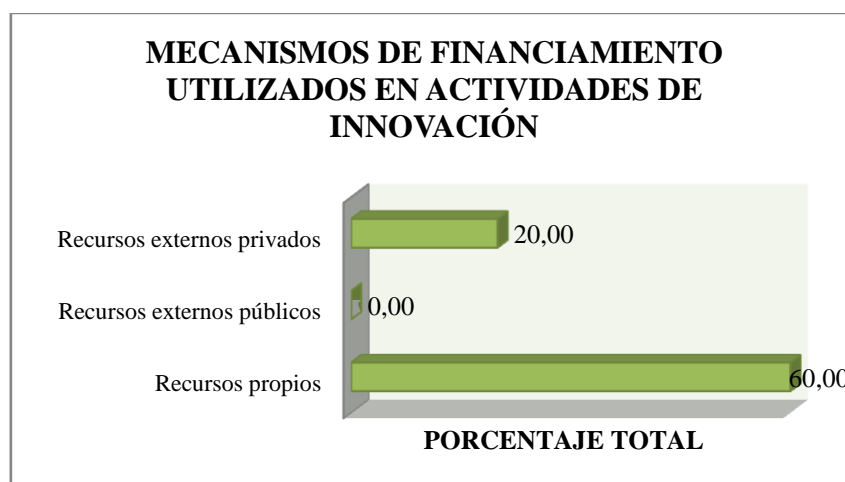
**Figura. 6.1.3.10. Actividades innovativas realizadas**

La Figura. 6.1.3.11 muestra los gastos para las actividades innovativas realizadas en la industria observando que un 80% del total del universo ha presentado gastos en la adquisición de maquinaria, equipos y/o software, siguiéndole con un 40% en cuanto tiene que ver con otras actividades, capacitación para la innovación y adquisición de otros conocimientos externos, y un 20% en la introducción de innovaciones al mercado.



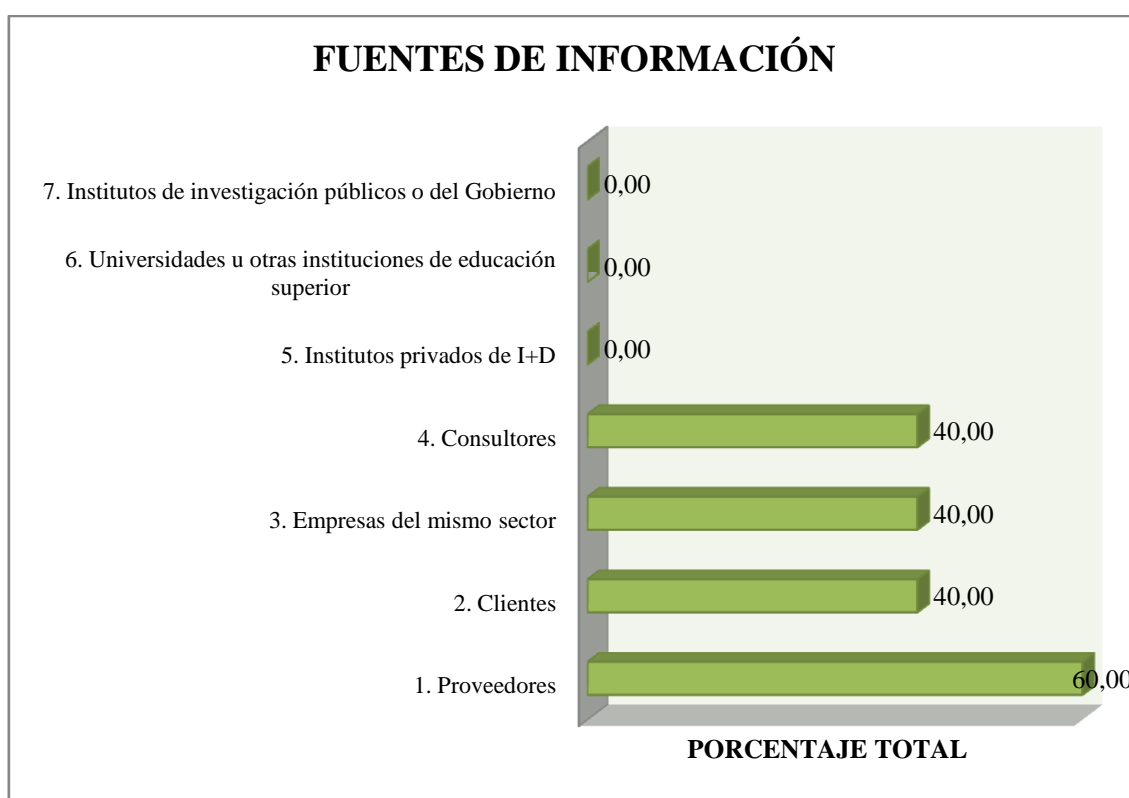
**Figura. 6.1.3.11. Gastos en actividades innovativas**

La Figura 6.1.3.12 muestra los diferentes mecanismos de financiamiento presentándose un 60% en recursos propios de la empresa a diferencia de un 0% en recursos externos públicos, y un 20% con mecanismos de financiamiento externos privados.



**Figura. 6.1.3.12. Mecanismos de financiamiento**

La Figura. 6.1.3.13 muestra la distribución de industrias en el universo según la fuente de información y/o cooperación en las actividades innovativas. Se puede apreciar que el 60% de las industrias del sector tiene como principal fuente de información para realizar las actividades innovativas a los proveedores, mientras que un 40% provienen de empresas del mismo sector, consultores y clientes, descartando las demás fuentes con un porcentaje totalmente nulo, con lo que se puede concluir que la principal fuente de información para las industrias son los proveedores sobrepasando más del 50% de todo el universo.



**Figura. 6.1.3.13. Fuentes de información**

La Figura. 6.1.3.14 muestra las fuentes de información y/o cooperación más predominantes en las actividades innovativas. Se puede apreciar que proveedores constituyen una de las fuentes más importantes de información y/o cooperación seguido clientes y empresas del mismo sector, descartándose completamente las demás fuentes existentes con un porcentaje totalmente nulo.





**Figura. 6.1.3.14. Fuentes de información más importantes**

A continuación se puede observar la Tabla 6.1.3.6, la cual permitió observar el grado de importancia (alta, media y baja) que presenta cada uno de los obstáculos frente a las innovaciones tecnológicas.

Con los resultados obtenidos se obtuvo la Figura. 6.1.3.15, de Obstáculos a la Innovación, en donde se puede observar la importancia de los factores que provocan que las empresas no puedan realizar innovación, siendo los principales obstáculos para las empresas los siguientes:

- Falta de personal calificado.

- Falta de financiamiento externo a la empresa.
- Falta de información sobre los mercados.
- Falta de fondos propios.
- Riesgo técnico elevado.

**Tabla. 6.1.3.6. Obstáculos a la innovación**

OBSTÁCULOS A LA INNOVACIÓN	IMPORTANCIA QUE PRESENTAN LAS INDUSTRIAS FRENTE A ESTOS OBSTÁCULOS		
	ALTA	MEDIA	BAJA
Riesgo técnico elevado	6,67	13,33	13,33
Bajo retorno esperado	6,67	20,00	6,67
Periodo de retorno a la inversión demasiado largo	6,67	26,67	0,00
Falta de fondos propios	6,67	20,00	6,67
Falta de financiamiento externo a la empresa	13,33	13,33	6,67
Falta de personal calificado	13,33	20,00	0,00
Falta de información sobre la tecnología	6,67	13,33	13,33
Falta de información sobre los mercados	26,67	6,67	0,00
Mercado dominado por empresas establecidas	0,00	20,00	13,33
Incertidumbre respecto a la demanda por bienes o servicios innovados.	6,67	20,00	6,67
Innovación muy fácil de imitar (debilidad de los derechos de propiedad)	0,00	26,67	6,67
Ausencia de dinamismo de la tecnología	0,00	26,67	6,67
Escasas posibilidades de cooperación con otras empresas	0,00	26,67	6,67
Escasas posibilidades de cooperación con instituciones públicas	6,67	20,00	6,67
Falta de incentivo del gobierno	0,00	20,00	13,33
Dificultad para cumplir con normas exigidas	0,00	20,00	13,33

La Figura. 6.1.3.16 muestra la distribución de industrias en el universo según si ha solicitado y/o se le ha concedido algún derecho de propiedad intelectual para proteger sus invenciones e innovaciones. Se puede apreciar que durante los diez últimos años apenas el 20% de las industrias ha solicitado y/o se le ha concedido algún derecho de propiedad intelectual, el 20% no lo ha solicitado.

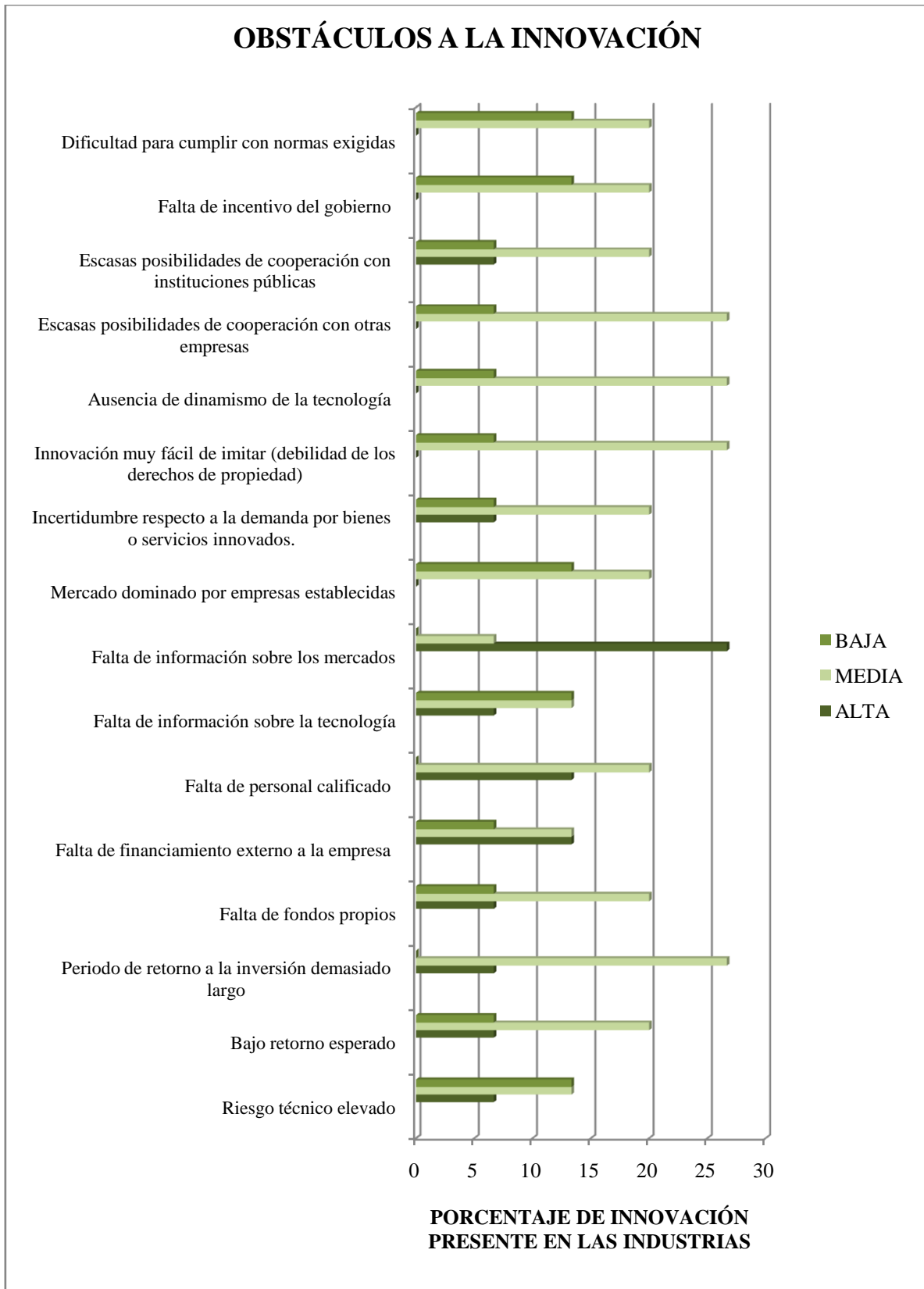
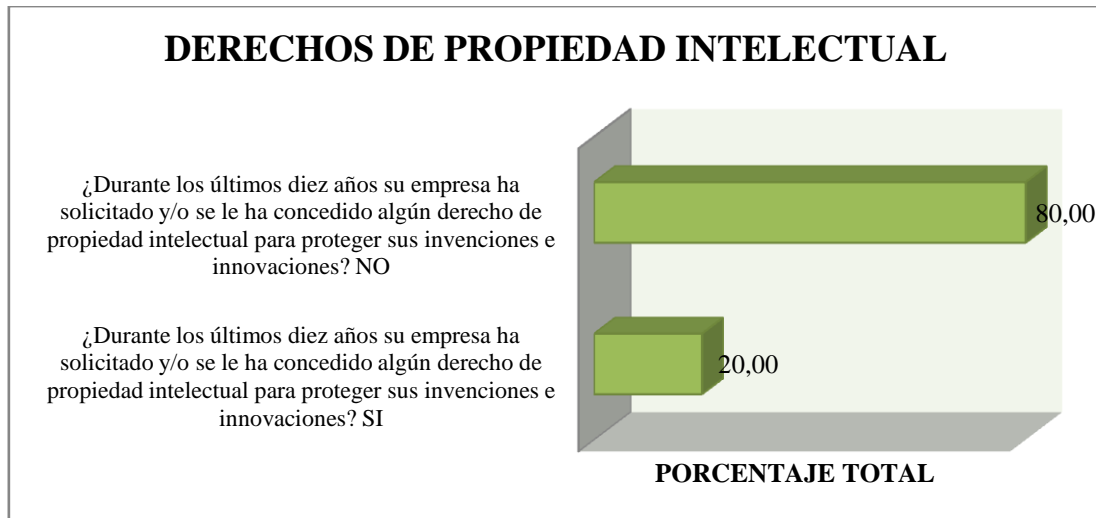
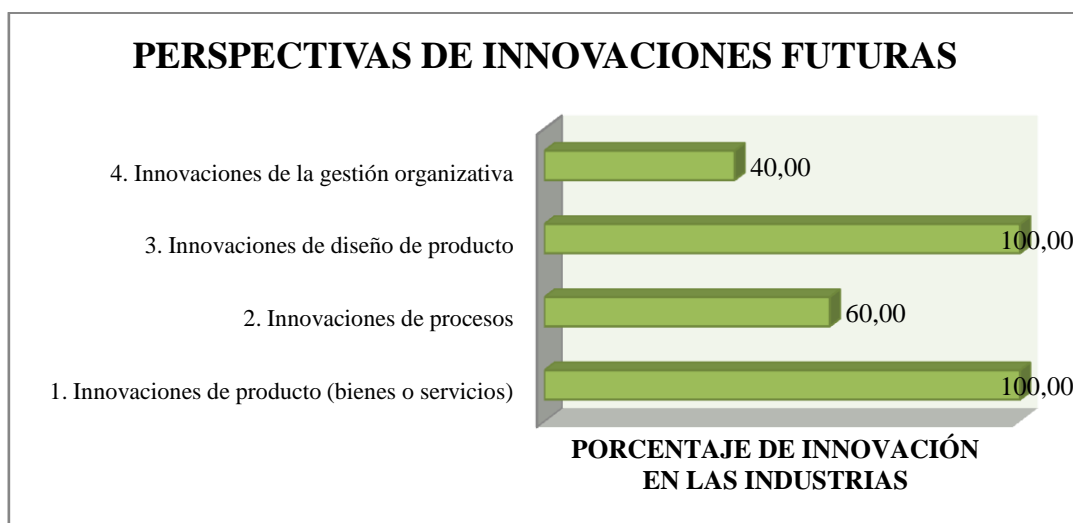


Figura. 6.1.3.15. Obstáculos a la innovación



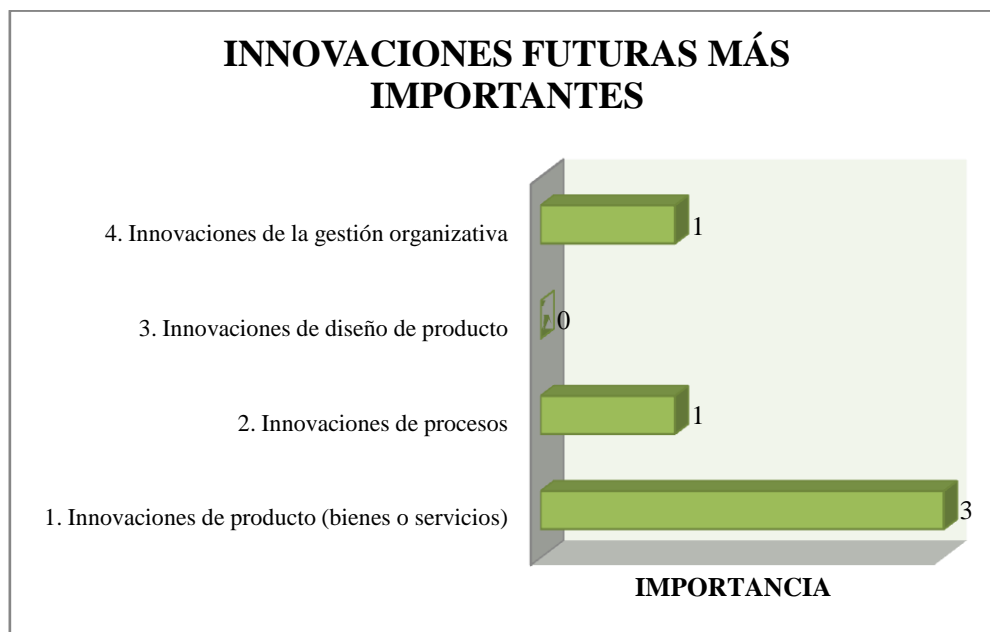
**Figura. 6.1.3.16. Derechos de propiedad intelectual**

La Figura. 6.1.3.17 muestra la distribución de industrias en el universo según las innovaciones futuras durante los siguientes tres años, pudiéndose observar que existe una homogeneidad en un 100% en innovaciones de producto (bienes o servicios) e innovaciones de diseño de producto, siguiéndole de cerca el 60% en lo que es la innovación de procesos, pudiendo concluir que estos cuatro tipos de innovación son muy bien aceptados por las industrias y todos en conjunto prioritarios para la misma.



**Figura. 6.1.3.17. Innovaciones futuras**

La Figura. 6.1.3.18 muestra la distribución de industrias en el universo según las innovaciones futuras más importantes. Se puede observar que la innovación de productos (bienes o servicios) constituye una de las innovaciones futuras más prioritarias, seguido muy de cerca por las innovaciones de procesos y gestión organizativa, y con un porcentaje totalmente nulo en cuanto a las innovaciones de diseño de producto.



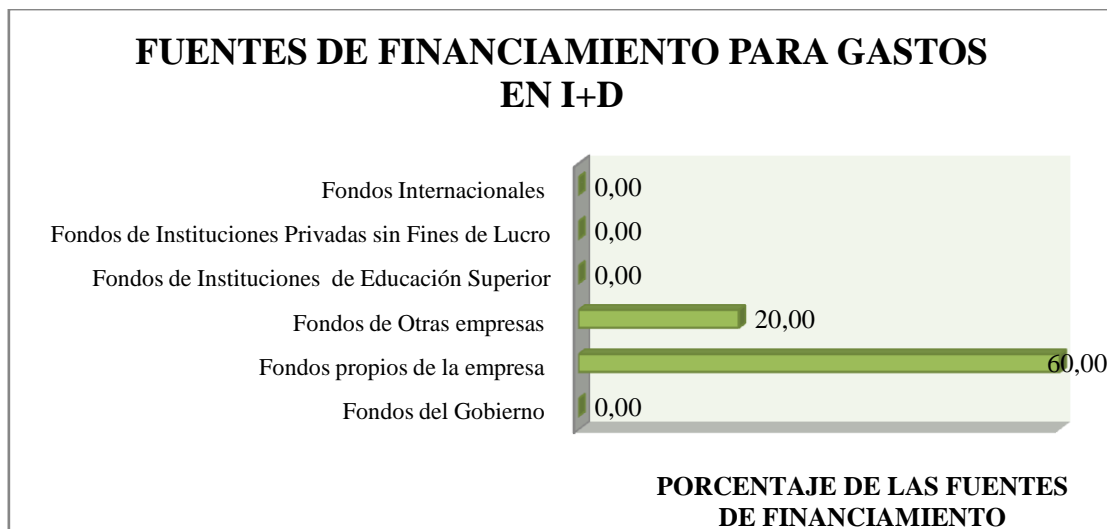
**Figura. 6.1.3.18. Innovaciones futuras más importantes**

La Figura. 6.1.3.19 muestra los Gastos en Innovación y Desarrollo (I+D) en cuanto tiene que ver a un departamento interno en la empresa observando que un 60% del total del universo ha presentado gastos en otros gastos corrientes, siguiéndole un 40% en cuanto tiene que ver con Técnicos y personal de apoyo y Equipos e instrumentos, un 20% en software e investigadores, y presentándose un porcentaje totalmente nulo en cuanto es a terreno y edificios.



**Figura. 6.1.3.19. Gastos en I+D**

En la Figura. 6.1.3.20 muestra la distribución de industrias en el universo según las fuentes de financiamiento para gastos en Investigación y Desarrollo. Podemos observar que para el 60% la principal fuente de financiamiento de las empresas para realizar Innovación y desarrollo proviene de los fondos de la empresa, y el 20% de fondos de otras empresas. No contando con las demás fuentes de financiamiento ya que muy pocas industrias son las que poseen departamentos de investigación y desarrollo (I+D).



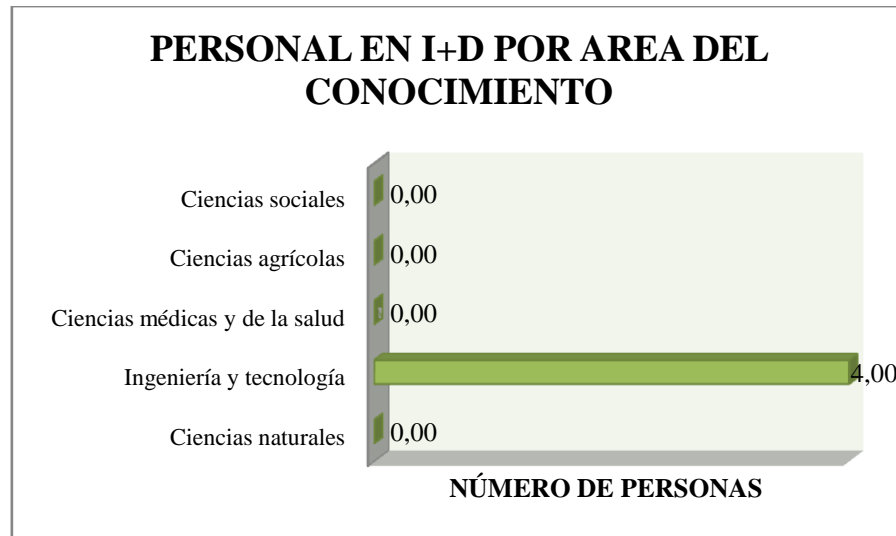
**Figura. 6.1.3.20. Fuentes de financiamiento para gastos en I+D**

En la Figura. 6.1.2.21 muestra la distribución de industrias en el universo según el Personal en I+D y Nivel de Titulación. Podemos observar que la mayoría de trabajadores dedicados a esta área poseen un nivel de titulación de profesionales universitarios y profesional técnico, con lo que se puede concluir que muy pocas industrias poseen laboratorios en I+D con muy pocas personas que posean titulaciones superiores.



**Figura. 6.1.3.21. Personal en I+D y nivel de titulación**

En la Figura. 6.1.3.22 muestra la distribución de industrias en el universo según el Personal en I+D por el área de conocimiento. Podemos observar que el área de conocimiento que prevalece es el área de Ingeniería y Tecnología con número elevado de personas que se dedican a Investigación y Desarrollo, descartando las demás áreas de conocimiento para dichas investigaciones en este sector con porcentajes totalmente nulos.



**Figura. 6.1.3.22. Personal en I+D por área de conocimiento**



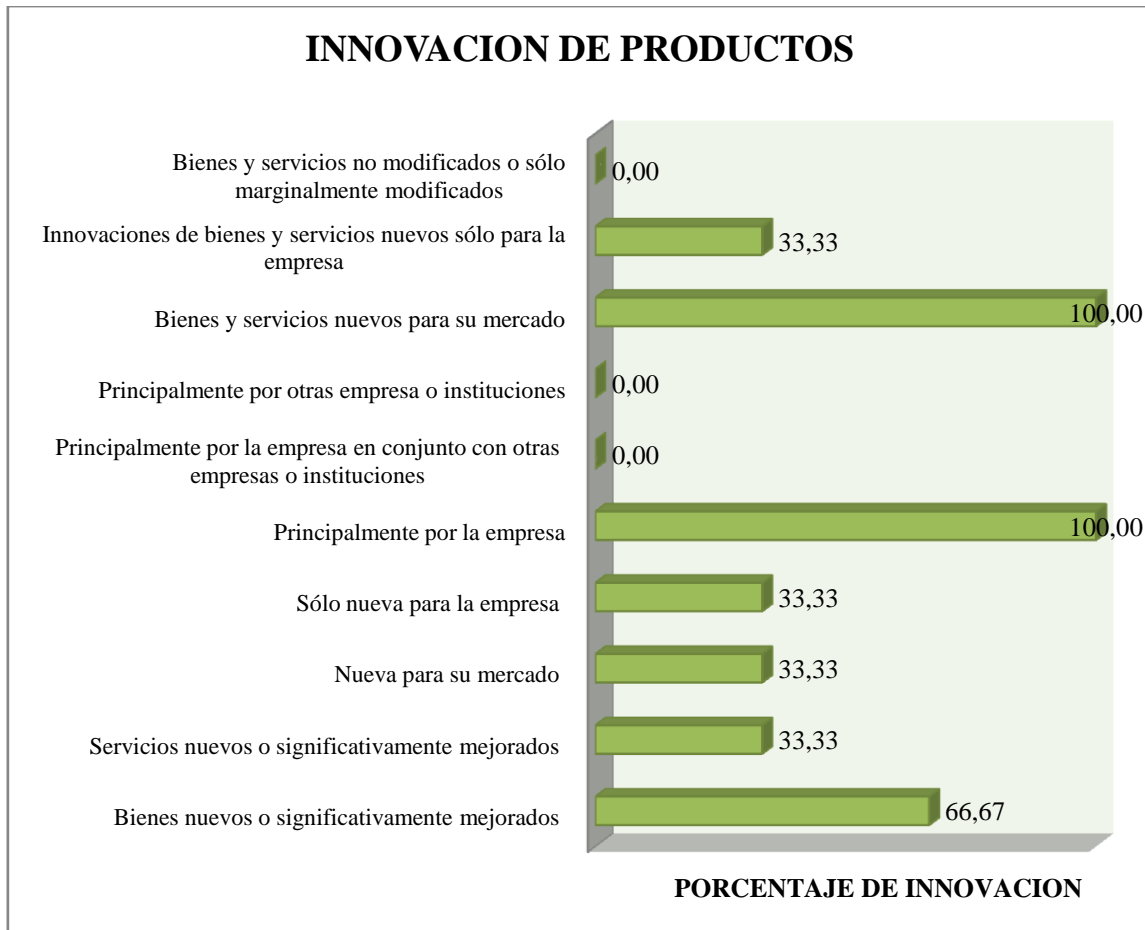
#### 6.1.4 Sector Maderero

La encuesta se efectuó sobre una muestra de 14 establecimientos industriales representativos del universo de las unidades de este sector, obteniéndose una tasa de respuesta del 30%. La muestra seleccionada se realizó sobre la base de un diseño muestral probabilístico estratificado. La muestra final resultó de una selección aleatoria entre los establecimientos. El error relativo de muestreo para el conjunto de la muestra fue de 7% para un grado de confianza del 80%, siendo estos los valores más utilizados.

A continuación se enfocará la segunda sección que interroga sobre los tipos de innovación en la industria de la provincia de Pichincha, con lo cual se puede observar cada pregunta con su respectivo resultado para de esta manera tener una perspectiva de cómo se encuentra la industria actualmente en este sector.

La Figura. 6.1.4.1 muestra la distribución de industrias en el universo según la innovación de productos (bienes y servicios). Un 66,67% de los establecimientos considera que la innovación en bienes nuevos o significativamente mejorados alcanzó un elevado nivel de aceptación. Dando a conocerse que la innovación de productos fue equitativa tanto para el mercado como para la empresa con un 33,33%, afectando significativamente en las ventas de bienes y servicios nuevos para el mercado con un elevado nivel del 100%.

Cabe destacar que más de la mitad de los establecimientos realizaron al menos un tipo de innovación de productos (bienes y servicios) con una alta intensidad.



**Figura. 6.1.4.1. Innovación de productos**

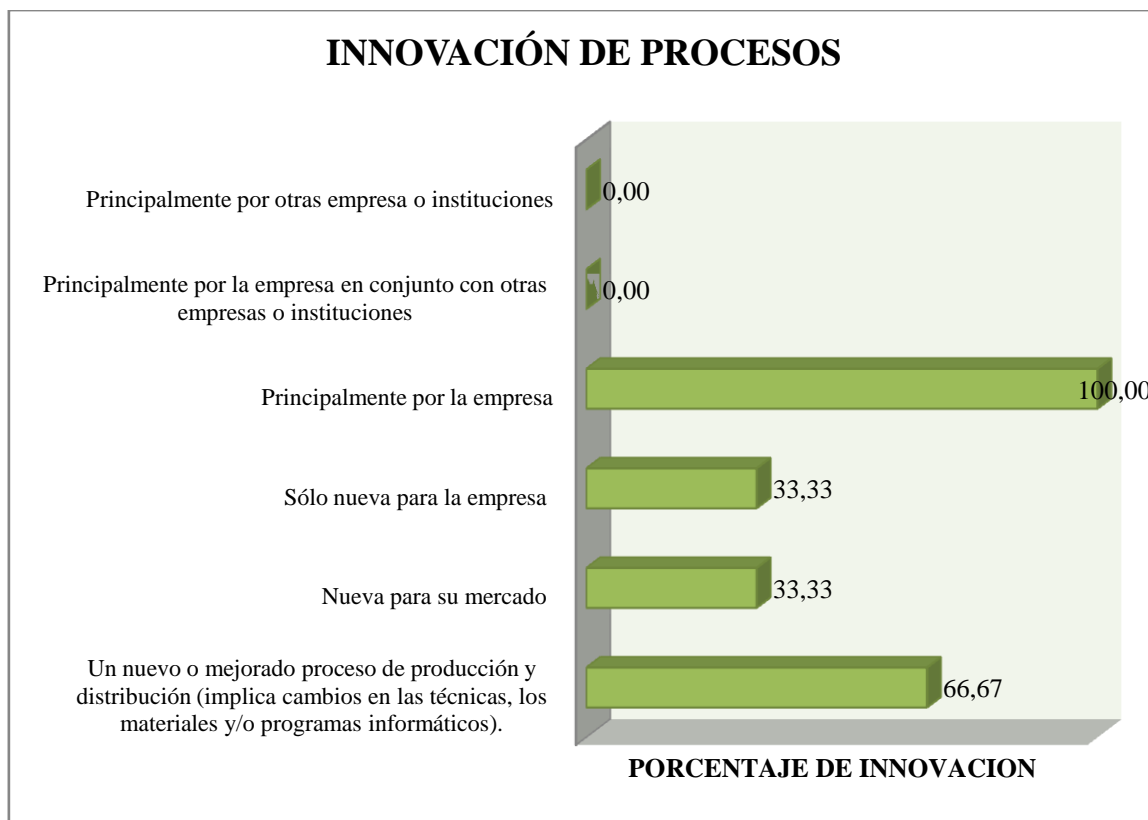
A continuación se puede observar la Tabla. 6.1.4.1 los valores correspondientes con la estadística descriptiva para la innovación de productos, considerando un valor de 1,2 para la media que representa el promedio aritmético de la suma de todos los datos y el número de ellos, un valor de 1 para la mediana que representa el valor que separa por la mitad los valores ordenados de menor a mayor, un valor de 1 para la moda que es el mayor valor de la variable que más veces se repite, un valor 1,28 para la varianza que representa la media de los cuadrados de las diferencias entre cada valor de la variable y la media aritmética de la distribución, un valor de 1,13 que representa la desviación estándar que viene dada la raíz cuadrada de la varianza, así como el error típico y los valores máximos y mínimos dados.

**Tabla. 6.1.4.1. Estadística descriptiva - innovación de productos**

<b>Media</b>	1,2
<b>Error típico</b>	0,35
<b>Mediana</b>	1
<b>Moda</b>	1
<b>Desviación estándar</b>	1,13
<b>Varianza de la muestra</b>	1,28
<b>Mínimo</b>	0
<b>Máximo</b>	3

La Figura. 6.1.4.2 muestra la distribución de industrias en el universo según la innovación de procesos. Se puede apreciar que durante los tres últimos años únicamente un 66,67% ha introducido nuevos o mejorados procesos de producción. En cuanto al desarrollo de innovación de procesos se puede apreciar que un 100 % considera que la innovación de proceso fue desarrollada únicamente por la empresa, mas no para el mercado y un porcentaje totalmente nulo en cuanto a que la innovación fue desarrollada principalmente por otras empresas o instituciones, y principalmente por las empresas en conjunto con otras empresas e instituciones.

A continuación se puede observar la Tabla. 6.1.4.2 los valores correspondientes con la estadística descriptiva para la innovación de procesos, considerando un valor de 1,16 para la media que representa el promedio aritmético de la suma de todos los datos y el número de ellos, un valor de 1 para la mediana que representa el valor que separa por la mitad los valores ordenados de menor a mayor, un valor de 1 para la moda que es el mayor valor de la variable que más veces se repite, un valor 1,36 para la varianza que representa la media de los cuadrados de las diferencias entre cada valor de la variable y la media aritmética de la distribución, un valor de 1,16 que representa la desviación estándar que viene dada la raíz cuadrada de la varianza, así como el error típico y los valores máximos y mínimos dados.



**Figura. 6.1.4.2. Innovación de procesos**

**Tabla. 6.1.4.2. Estadística descriptiva - innovación de procesos**

<b>Media</b>	1,16
<b>Error típico</b>	0,47
<b>Mediana</b>	1
<b>Moda</b>	1
<b>Desviación estándar</b>	1,16
<b>Varianza de la muestra</b>	1,36
<b>Mínimo</b>	0
<b>Máximo</b>	3

La Figura. 6.1.4.3 muestra la distribución de industrias en el universo según la innovación de marketing. Se puede apreciar que durante los tres últimos años el 100% de las industrias ha introducido innovaciones en la realización del trabajo e innovaciones en la administración del trabajo predominando sobre las demás innovaciones de su grupo,

obteniendo un 33,33% como resultado mínimo a las innovaciones en relación con otras empresas u organizaciones relacionadas y mejoras sustanciales en los métodos de distribución.



**Figura. 6.1.4.3. Innovación de marketing**

A continuación se puede observar la Tabla. 6.1.4.3 los valores correspondientes con la estadística descriptiva para la innovación de marketing, considerando un valor de 2 para la media que representa el promedio aritmético de la suma de todos los datos y el número de ellos, un valor de 2 para la mediana que representa el valor que separa por la mitad los valores ordenados de menor a mayor, un valor de 2 para la moda que es el mayor valor de la variable que más veces se repite, un valor 0,8 para la varianza que representa la media de los cuadrados de las diferencias entre cada valor de la variable y la media aritmética de la distribución, un valor de 0,89 que representa la desviación estándar que viene dada la raíz cuadrada de la varianza, así como el error típico y los valores máximos y mínimos dados.

**Tabla. 6.1.4.3. Estadística descriptiva - innovación de marketing**

<b>Media</b>	2
<b>Error típico</b>	0,36
<b>Mediana</b>	2
<b>Moda</b>	2
<b>Desviación estándar</b>	0,89
<b>Varianza de la muestra</b>	0,8
<b>Mínimo</b>	1
<b>Máximo</b>	3

A continuación se puede observar la Tabla 6.1.4.4, la cual permitió mediante el código saber la importancia que tiene cada una de las preguntas a las empresas encuestadas.

**Tabla. 6.1.4.4. Tabla de importancia**

<b>Tabla de Importancia</b>	<b>Código</b>
Importancia alta	5
Importancia media	4
Importancia baja	3
Importancia no relevante	2
Ninguna	1

Las preguntas realizadas en esta parte fueron sobre Efectos de la Innovación en las empresas, con lo cual podemos saber cómo han afectado dichos efectos en las empresas por medio de las siguientes preguntas:

- Ampliación de la gama de bienes y servicios.

- Ingreso a nuevos mercados o incrementos de la participación en el mercado actual.
- Mejora en la calidad de los bienes y servicios.
- Reducción de costos por unidad producida.
- Reducción del consumo de materiales y de energía.
- Reducción del impacto medioambiental o mejorar la sanidad y la seguridad.

Con los resultados obtenidos se obtuvo la Figura. 6.1.4.4 de Efectos de la Innovación, en donde se puede observar los efectos que tiene para las empresas innovar. Por lo que en este sector, 2 empresas consideran que los efectos antes mencionados tienen una importancia alta, lo que significa que son efectos muy importantes, lo cual motivan a su empresa a innovar, seguido de cerca con 1 empresa cree que estos efectos presentan una importancia media para la innovación.

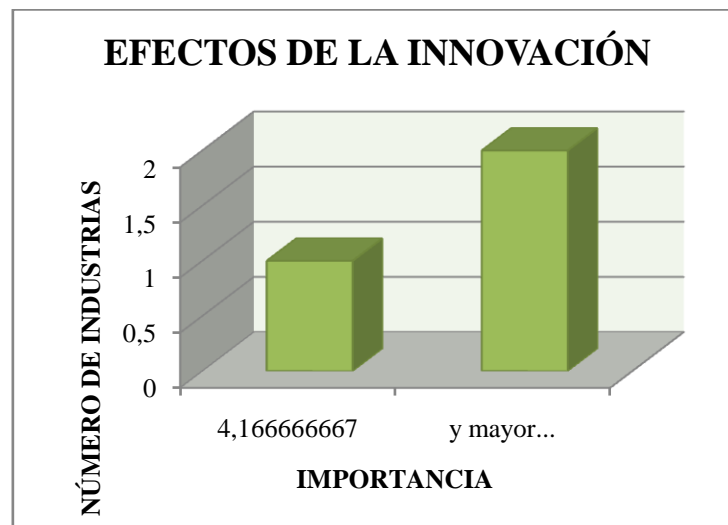
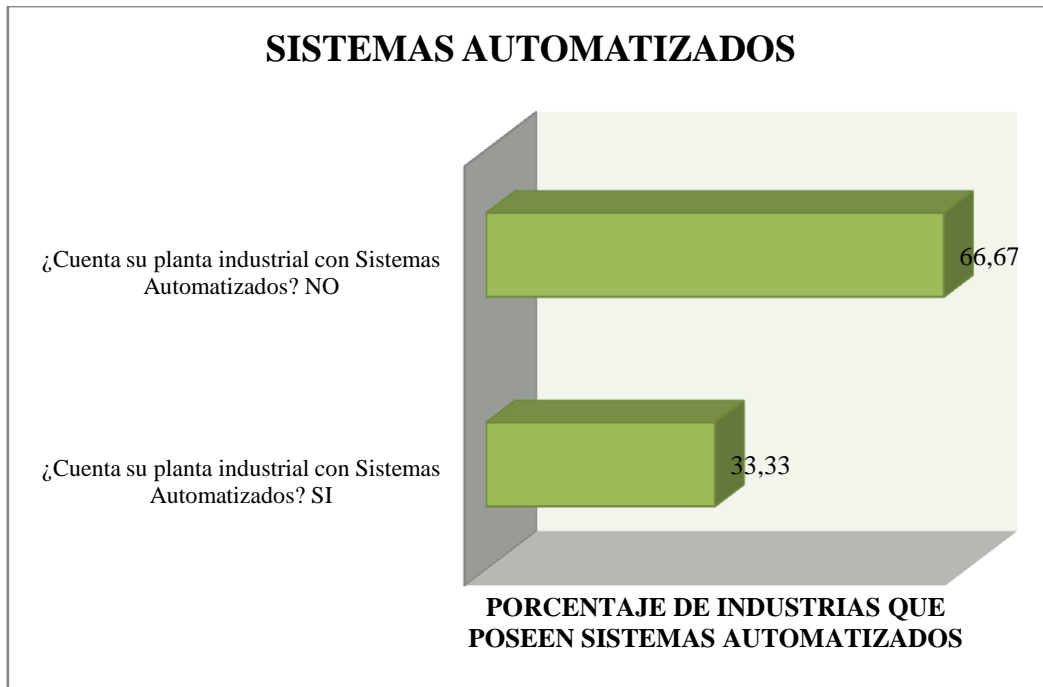


Figura. 6.1.4.4. Efectos de la innovación

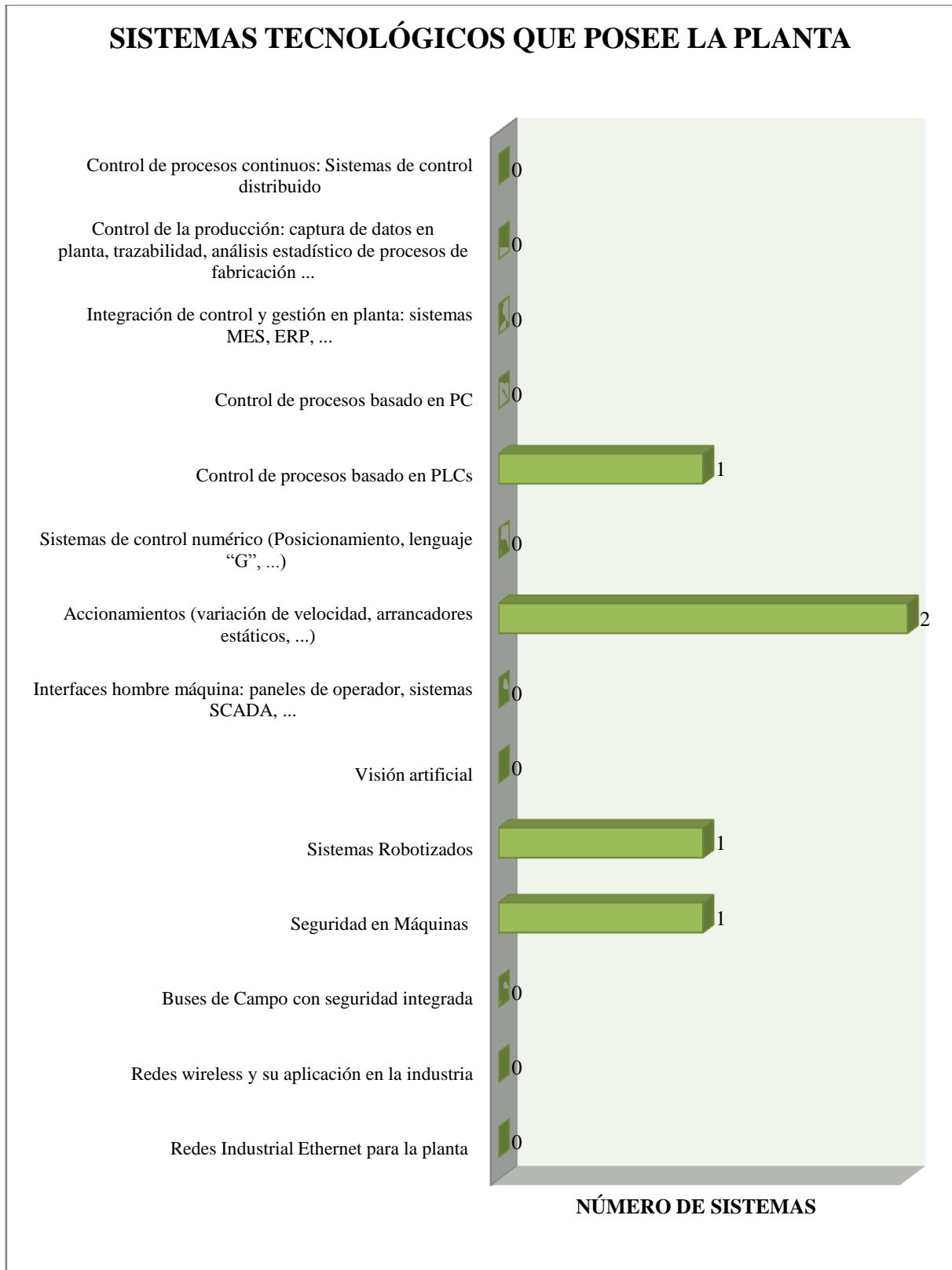
La Figura. 6.1.4.5 muestra la distribución de industrias en el universo si posee Sistemas Automatizados. Se puede apreciar que el 33,33% de las industrias del sector posee sistemas automatizados, lo que significa que menos de la mitad de las industrias cuentan con dichos sistemas, a diferencia del 66,67% no posee sistemas automatizados.



**Figura. 6.1.4.5. Sistemas automatizados**

La figura 6.1.4.6 muestra una sumatoria general del universo de las industrias en cuanto se refiere a los sistemas tecnológicos que actualmente posee la planta industrial, pudiéndose observar que el sistema tecnológico que dominan prioritariamente la planta industrial con una sumatoria total de 2 de todo el universo de industrias, es accionamientos (variadores de velocidad, arrancadores estáticos, etc.), es importante recordar esto aspecto predominantes en este grupo ya que es aquel el que se apuntan a la modernización en sus procesos productivos; sin embargo se detecta una característica bien nítida que ninguna industria de todo el universo total posee diez tipos de sistemas tecnológicos. Lo cual se reafirma como un objetivo de importancia prioritaria para los sistemas tecnológicos, el cual es acelerar el ritmo y el alcance de la difusión de este tipo de sistema tecnológico.





**Figura. 6.1.4.6. Sistemas tecnológicos que posee la planta**

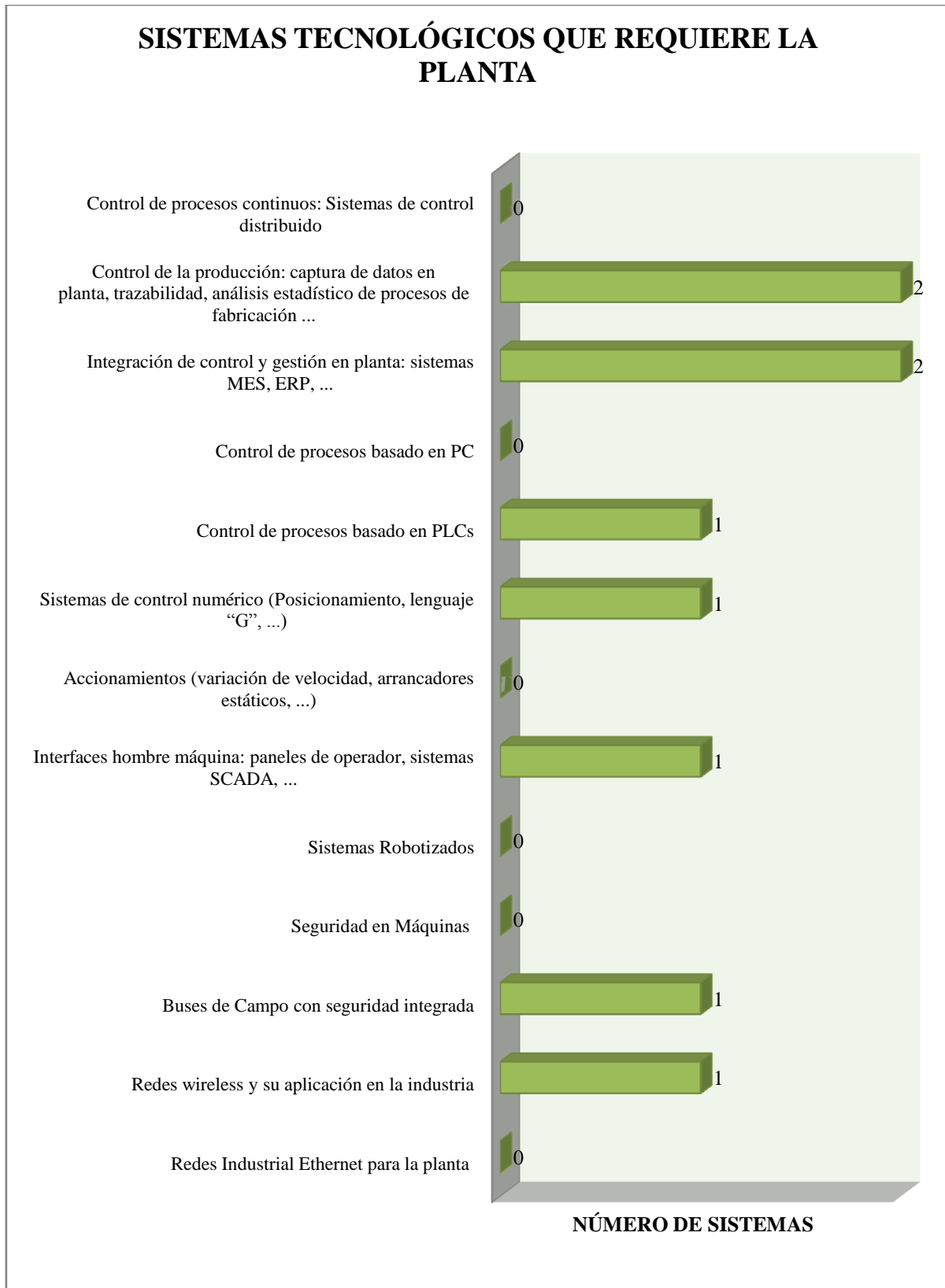
La figura 6.1.4.7 muestra una sumatoria general del universo de las industrias en cuanto se refiere a los sistemas tecnológicos que requiere la planta industrial, pudiéndose observar que dos tipos de los sistemas son los que primordialmente requiere la planta industrial con una sumatoria total en cada una de ellos de 2 industrias de todo el universo de industrias, en cuanto tiene que ver principalmente con el control de producción e integración de control y gestión de la planta, siguiéndole muy de cerca lo que son control de procesos basados en PLCs, sistemas de control numérico, interfaces hombre máquina, buses de campo con seguridad integrada y redes wireless y su aplicación en la industria, siendo importante recordar todos estos aspectos predominantes en este grupo ya que aquellos constituyen los requerimientos fundamentales que se apuntan a la modernización en la automatización industrial. Sin embargo se detecta una característica bien palpable y cruda que ninguna industria de todo el universo total requeriría control de procesos, control de procesos basados en PC, sistemas robotizados, seguridad en máquinas, y redes industriales Ethernet para el crecimiento de planta.

A continuación se puede observar la Tabla 6.1.4.5, la cual permitió mediante el código saber la importancia que tiene cada una de las preguntas a las empresas encuestadas.

**Tabla. 6.1.4.5. Tabla de importancia**

<b>Tabla de Importancia</b>	<b>Código</b>
Importancia alta	5
Importancia media	4
Importancia baja	3
Importancia no relevante	2
Ninguna	1

Las preguntas realizadas en esta parte fueron sobre Factores que Motivan a su empresa a Innovar, con lo cual podemos saber que prioridad provocan dichos factores en la innovación en la empresa por medio de las siguientes preguntas:



**Figura. 6.1.4.7. Sistemas tecnológicos que requiere la planta**

- Generación de nuevos productos.
- Creación de nuevos mercados.
- Aumento de la flexibilidad de la producción.
- Reducción del costo de trabajo.
- Reducción del consumo de materiales.
- Reducción del consumo de energía.
- Preservación del medio Ambiente.
- Mejorar la calidad del producto.
- Mejorar las condiciones de trabajo de la empresa.
- Atendimento de normas y dispositivos regulatorios.

Con los resultados obtenidos se obtuvo la Figura. 6.1.4.8 de Factores que Motivan a Innovar, en donde se puede observar la importancia de los factores que han motivado las innovaciones de este sector, la mayoría de las empresas consideran que los efectos antes mencionados tienen una importancia alta, lo que significa que son efectos muy importantes, lo cual motivan a su empresa a innovar, mientras que apenas 1 empresa cree que estos efectos presentan una importancia media para la innovación.

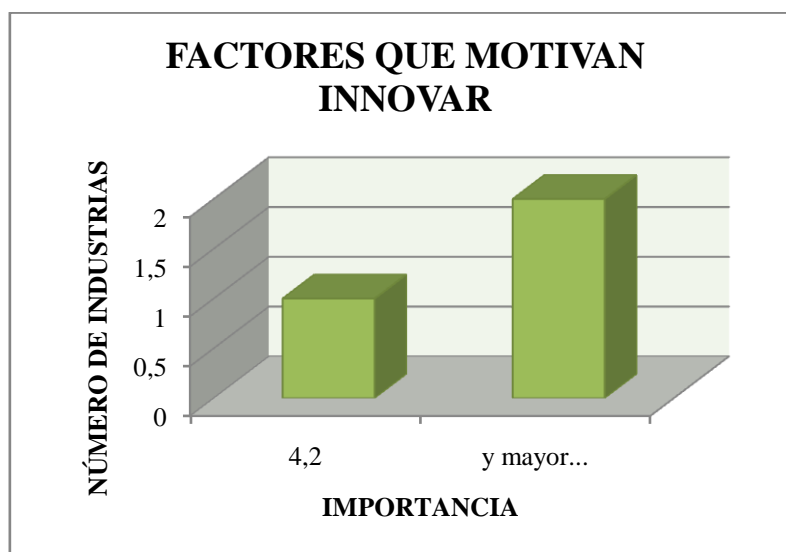
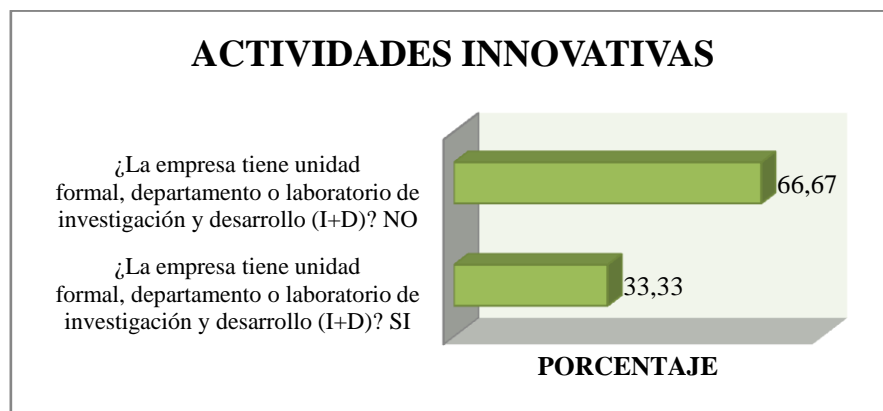


Figura. 6.1.4.8. Factores que motivan innovar

La Figura. 6.1.4.9 muestra la distribución de industrias en el universo si posee unidad formal, departamento o laboratorios de investigación y desarrollo. Se puede apreciar que el 66,67% de las industrias del sector no posee departamento o laboratorio de investigación y desarrollo, mientras que el 33,33% posee, por lo que menos de la mitad de las empresas se preocupan por realizar investigación y desarrollo dentro de sus empresas.



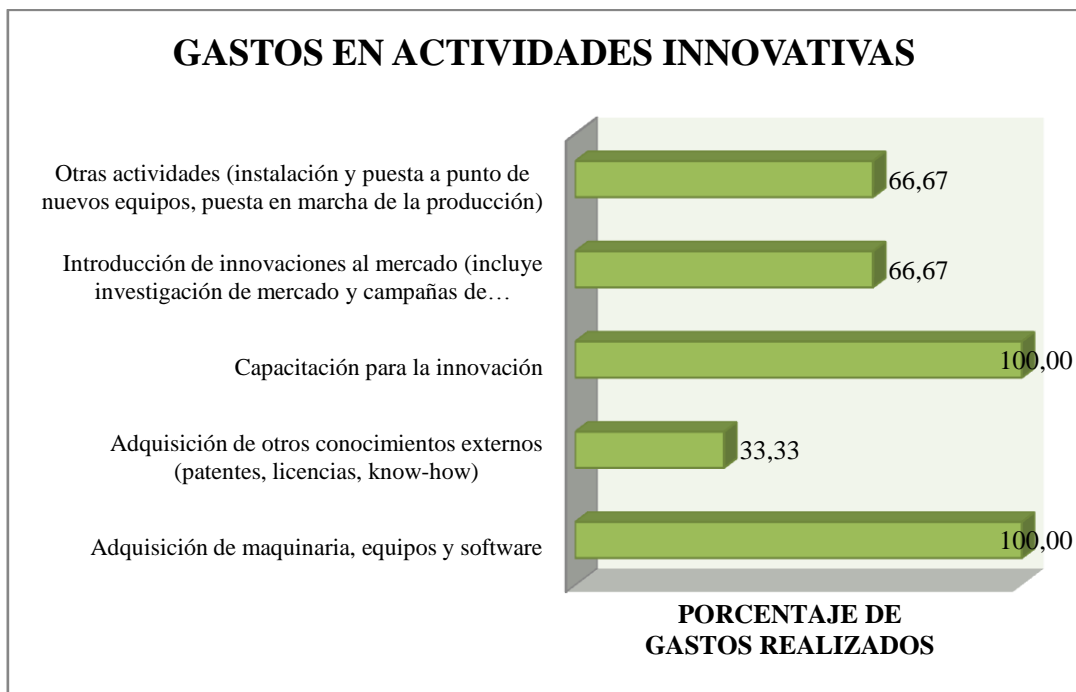
**Figura. 6.1.4.9. Actividades innovativas**

La Figura. 6.1.4.10 muestra las actividades innovativas realizadas en la industria donde se puede observar que un 100% ha realizado adquisición de maquinaria, equipos y/o software, demostrándose predominantemente con un 66,67% que dichas actividades innovativas han sido desarrollada principalmente por la empresa, con lo cual se observa un porcentaje relativamente bajo en cuanto a la investigación y desarrollo fuera de la empresa, observándose que los demás tipos de actividades innovativas poseen una similitud con un 66,67% aproximadamente.

La Figura. 6.1.4.11 muestra los gastos para las actividades innovativas realizadas en la industria observando que un 100% del total del universo ha presentado gastos en la adquisición de maquinaria, equipos y/o software y en la capacitación para la innovación, siguiéndole un 66,67% en cuanto tiene que ver con otras actividades e introducción de innovaciones ala mercado, y un 33.33% en la adquisición de otros conocimientos externos.



**Figura. 6.1.4.10. Actividades innovativas realizadas**



**Figura. 6.1.4.11. Gastos en actividades innovativas**

La Figura 6.1.4.12 muestra los diferentes mecanismos de financiamiento presentándose un 100% en recursos propios de la empresa a diferencia de un 0% en recursos externos privados, y un 33,33% con mecanismos de financiamiento externos públicos.



**Figura. 6.1.4.12. Mecanismos de financiamiento**

La Figura. 6.1.4.13 muestra la distribución de industrias en el universo según la fuente de información y/o cooperación en las actividades innovativas. Se puede apreciar que el 66,67% de las industrias del sector tiene como principal fuente de información para realizar las actividades innovativas a los proveedores y consultores, mientras que un 33,33% provienen de empresas del mismo sector y clientes, descartándose las demás fuentes con porcentajes nulos, con lo que se puede concluir que la principal fuente de información para las industrias son los proveedores y consultores sobrepasando más del 50% de todo el universo.

La Figura. 6.1.4.14 muestra las fuentes de información y/o cooperación más predominantes en las actividades innovativas. Se puede apreciar que clientes, consultores y proveedores constituyen una de las fuentes más importantes de información y/o cooperación, descartándose completamente las demás fuentes existentes con un porcentaje totalmente nulo.

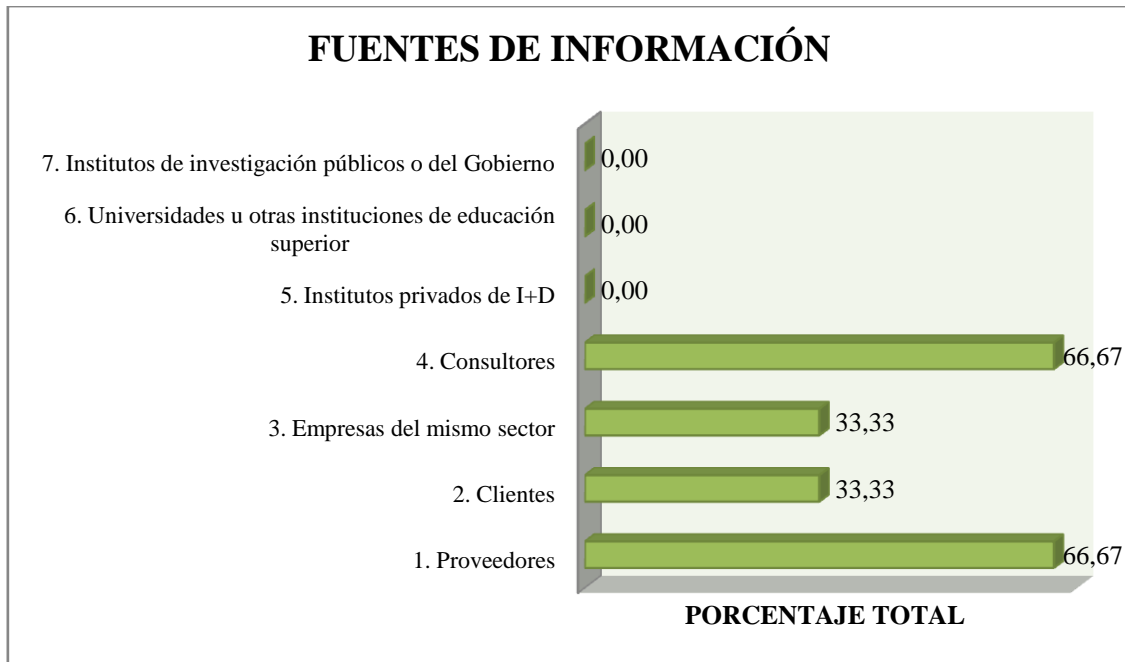


Figura. 6.1.4.13. Fuentes de información

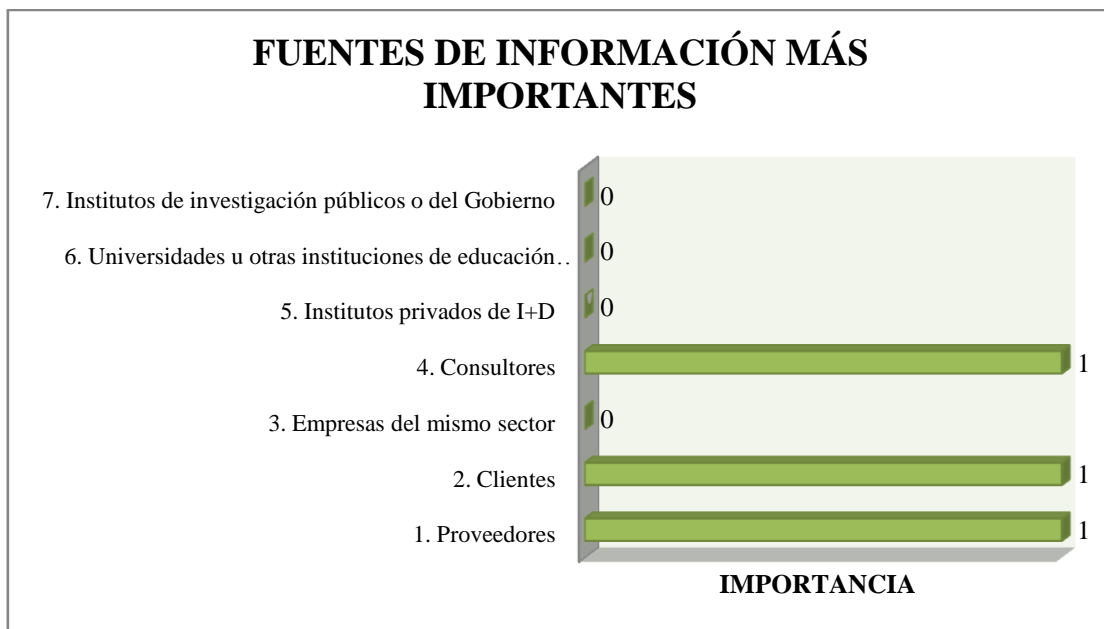


Figura. 6.1.4.14. Fuentes de información más importantes



A continuación se puede observar la Tabla 6.1.4.6, la cual permitió observar el grado de importancia (alta, media y baja) que presenta cada uno de los obstáculos frente a las innovaciones tecnológicas.

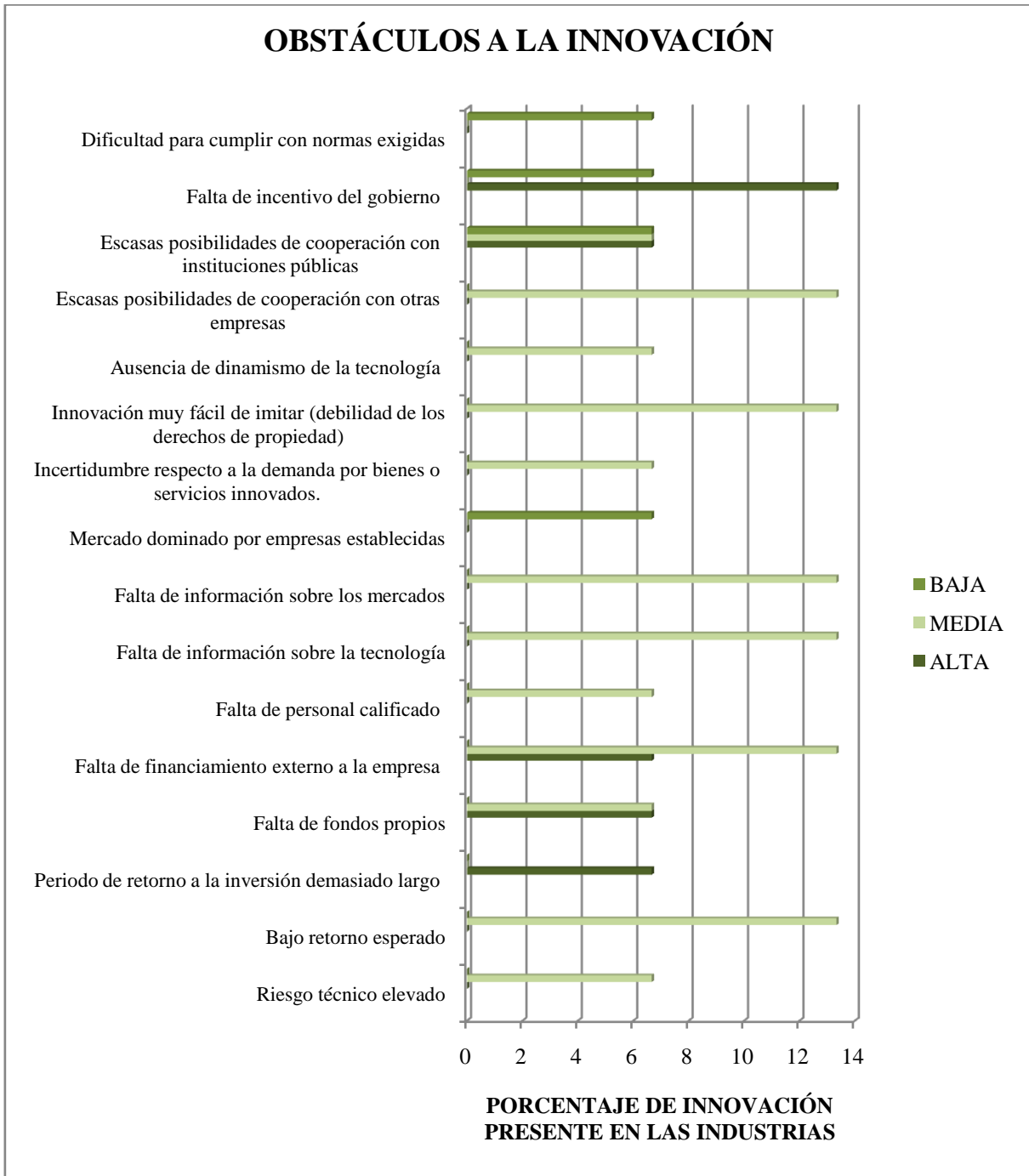
**Tabla. 6.1.4.6. Obstáculos a la innovación**

OBSTÁCULOS A LA INNOVACIÓN	IMPORTANCIA QUE PRESENTAN LAS INDUSTRIAS FRENTE A ESTOS OBSTÁCULOS		
	ALTA	MEDIA	BAJA
Riesgo técnico elevado	0,00	6,67	0,00
Bajo retorno esperado	0,00	13,33	0,00
Periodo de retorno a la inversión demasiado largo	6,67	0,00	0,00
Falta de fondos propios	6,67	6,67	0,00
Falta de financiamiento externo a la empresa	6,67	13,33	0,00
Falta de personal calificado	0,00	6,67	0,00
Falta de información sobre la tecnología	0,00	13,33	0,00
Falta de información sobre los mercados	0,00	13,33	0,00
Mercado dominado por empresas establecidas	0,00	0,00	6,67
Incertidumbre respecto a la demanda por bienes o servicios innovados.	0,00	6,67	0,00
Innovación muy fácil de imitar (debilidad de los derechos de propiedad)	0,00	13,33	0,00
Ausencia de dinamismo de la tecnología	0,00	6,67	0,00
Escasas posibilidades de cooperación con otras empresas	0,00	13,33	0,00
Escasas posibilidades de cooperación con instituciones públicas	6,67	6,67	6,67
Falta de incentivo del gobierno	13,33	0,00	6,67
Dificultad para cumplir con normas exigidas	0,00	0,00	6,67

Con los resultados obtenidos se obtuvo la Figura. 6.1.4.15, de Obstáculos a la Innovación, en donde se puede observar la importancia de los factores que provocan que las empresas no puedan realizar innovación, siendo los principales obstáculos para las empresas los siguientes:

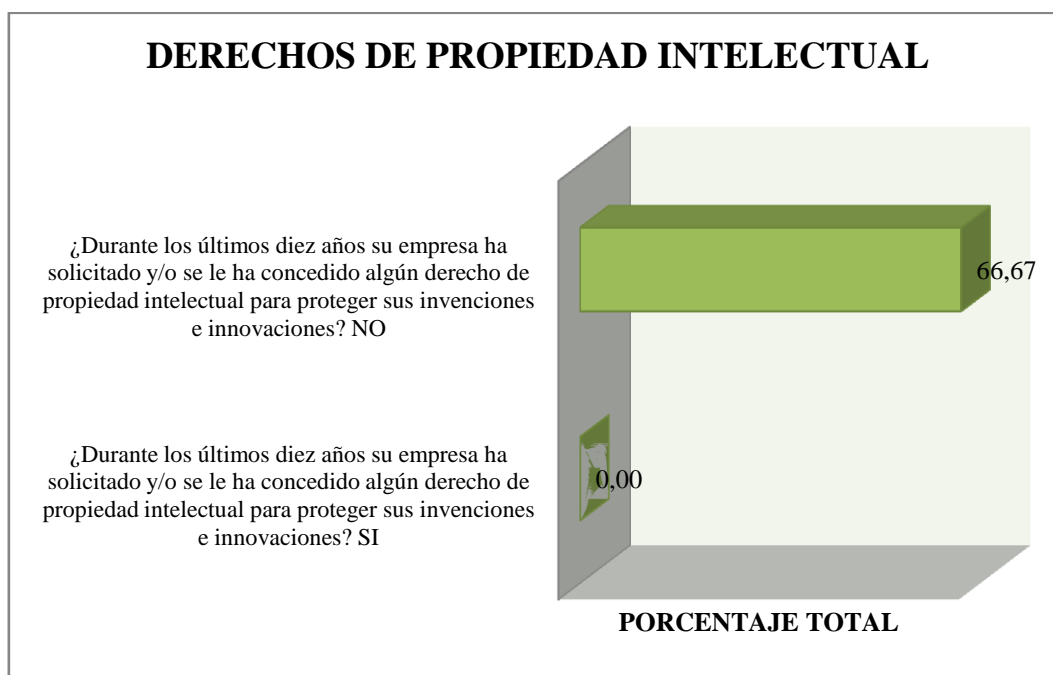
- Falta de financiamiento externo a la empresa.
- Falta de incentivo del gobierno.

- Escasas posibilidades de cooperación con instituciones públicas.
- Falta de fondos propios.
- Escasas posibilidades de cooperación con otras empresas.



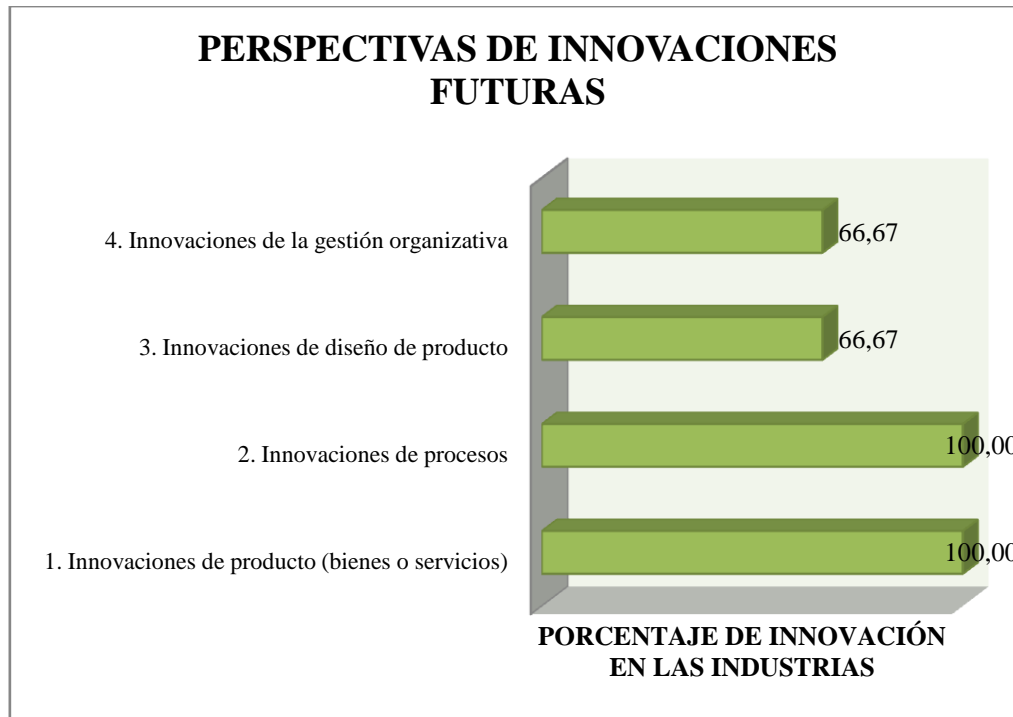
**Figura. 6.1.4.15. Obstáculos a la innovación**

La Figura. 6.1.4.16 muestra la distribución de industrias en el universo según si ha solicitado y/o se le ha concedido algún derecho de propiedad intelectual para proteger sus invenciones e innovaciones. Se puede apreciar que durante los diez últimos años ninguna industria ha solicitado y/o se le ha concedido algún derecho de propiedad intelectual, el 66,67% no lo ha solicitado, mientras que el 33,33% de las empresas no responden a esta pregunta, por motivos que se desconocen.



**Figura. 6.1.4.16. Derechos de propiedad intelectual**

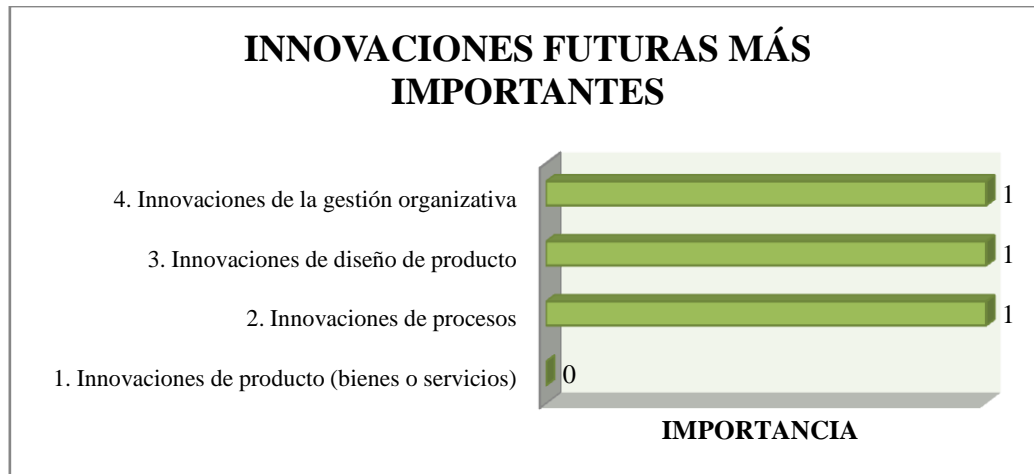
La Figura. 6.1.4.17 muestra la distribución de industrias en el universo según las innovaciones futuras durante los siguientes tres años, pudiéndose observar que existe una homogeneidad en un 100% en innovaciones de producto (bienes o servicios), e innovaciones de procesos, siguiéndole de cerca con una diferencia muy poco abismal del 66,67% lo que es la innovación en gestión organizativa e innovación en el diseño del producto, pudiendo concluir que estos cuatro tipos de innovación son muy bien aceptados por las industrias y todos en conjunto prioritarios para la misma.



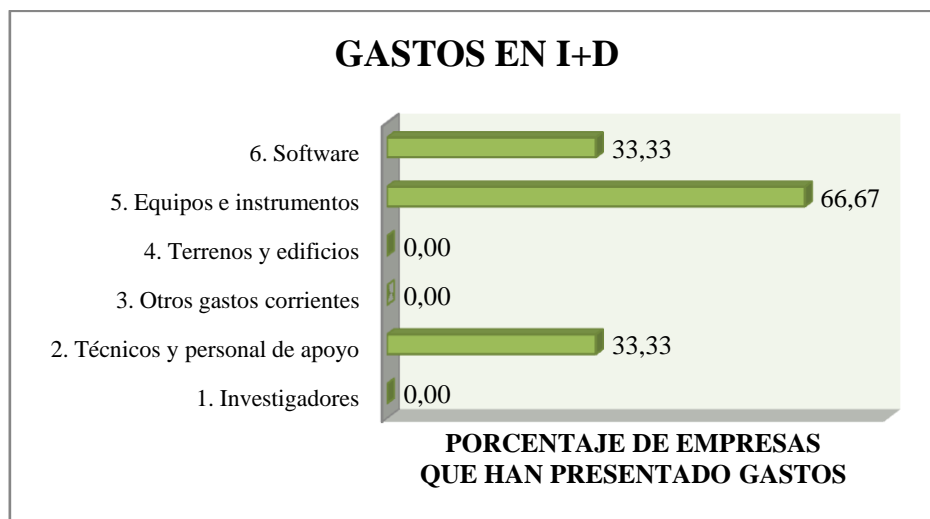
**Figura. 6.1.4.17. Innovaciones futuras**

La Figura. 6.1.4.18 muestra la distribución de industrias en el universo según las innovaciones futuras más importantes. Se puede observar que las innovaciones en procesos, diseño de producto y gestión organizativa constituyen las innovaciones futuras más prioritarias, y con un porcentaje totalmente nulo en cuanto a las innovaciones de producto (bienes y servicios).

La Figura. 6.1.4.19 muestra los Gastos en Innovación y Desarrollo (I+D) en cuanto tiene que ver a un departamento interno en la empresa observando que un 66,67% del total del universo ha presentado gastos en Equipos e instrumentos, siguiéndole con un 33,33% en cuanto tiene que ver con Técnicos y personal de apoyo, y Software.

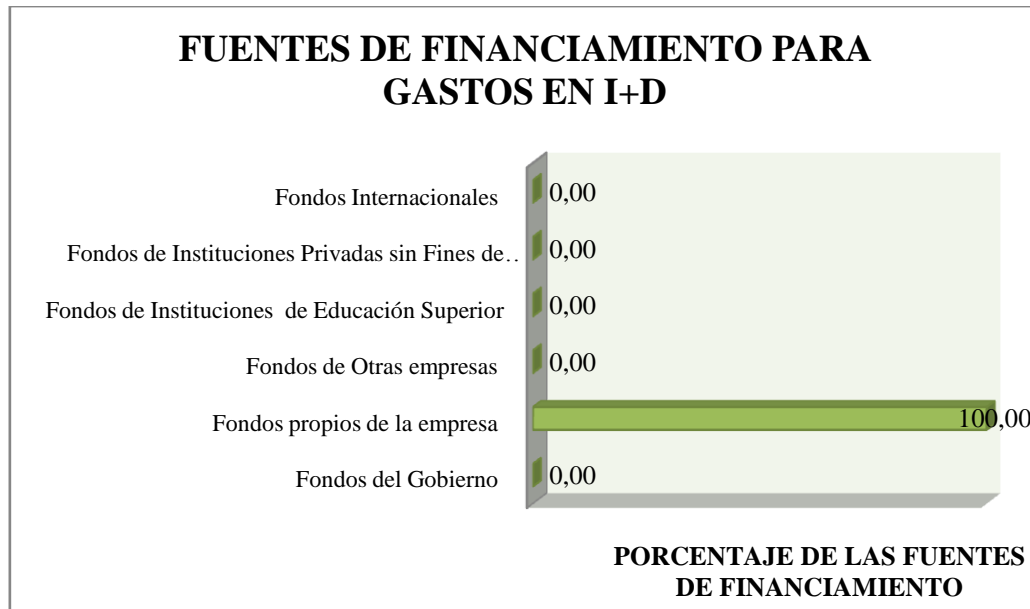


**Figura. 6.1.4.18. Innovaciones futuras más importantes**



**Figura. 6.1.4.19. Gastos en I+D**

En la Figura. 6.1.4.20 muestra la distribución de industrias en el universo según las fuentes de financiamiento para gastos en Investigación y Desarrollo. Podemos observar que para el 100% la principal fuente de financiamiento de las empresas para realizar Innovación y desarrollo proviene de los fondos que cuentan las mismas empresas. No contando con las demás fuentes de financiamiento ya que muy pocas industrias son las que poseen departamentos de investigación y desarrollo (I+D).



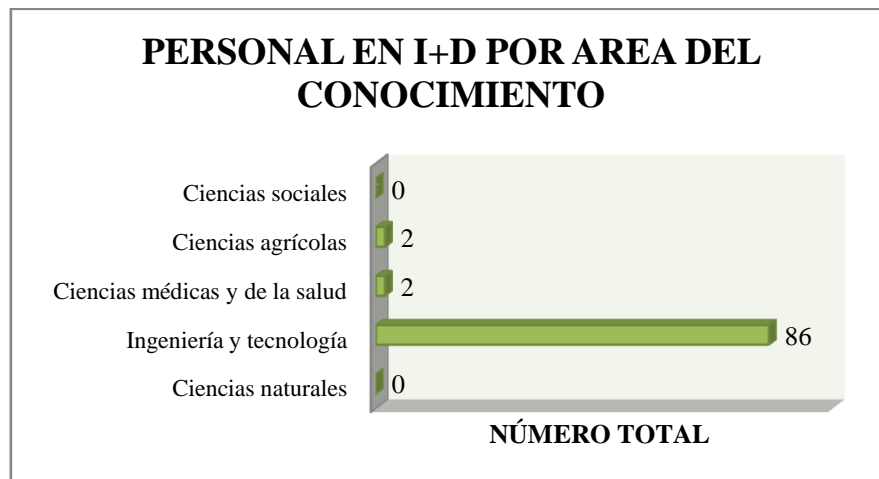
**Figura. 6.1.4.20. Fuentes de financiamiento para gastos en I+D**

En la Figura. 6.1.4.21 muestra la distribución de industrias en el universo según el Personal en I+D y Nivel de Titulación. Podemos observar que la gran mayoría de trabajadores dedicados a esta área poseen un nivel de titulación de profesionales técnicos, con lo que se puede concluir que muy pocas industrias poseen laboratorios en I+D con muy pocas personas que posean titulaciones superiores.



**Figura. 6.1.4.21. Personal en I+D y nivel de titulación**

En la Figura. 6.1.4.22 muestra la distribución de industrias en el universo según el Personal en I+D por el área de conocimiento. Podemos observar que el área de conocimiento que prevalece es el área de Ingeniería y Tecnología con un número elevado de personas que se dedican a Investigación y Desarrollo, seguido de ciencias agrícolas y ciencias medicas y de la salud, descartando las demás áreas de conocimiento para dichas investigaciones en este sector con porcentajes totalmente nulos.



**Figura. 6.1.4.22. Personal en I+D por área de conocimiento**

### 6.1.5 Sector Farmacéutico

La encuesta se efectuó sobre una muestra de 16 establecimientos industriales representativos del universo de las unidades de este sector, obteniéndose una tasa de respuesta del 15%. La muestra seleccionada se realizó sobre la base de un diseño muestral probabilístico estratificado. La muestra final resultó de una selección aleatoria entre los establecimientos. El error relativo de muestreo para el conjunto de la muestra fue de 7% para un grado de confianza del 80%, siendo estos los valores más utilizados.

A continuación se enfocará la segunda sección que interroga sobre los tipos de innovación en la industria de la provincia de Pichincha, con lo cual se puede observar cada pregunta con su respectivo resultado para de esta manera tener una perspectiva de cómo se encuentra la industria actualmente en este sector.

La Figura. 6.1.5.1 muestra la distribución de industrias en el universo según la innovación de productos (bienes y servicios). Un 59% de los establecimientos considera que la innovación en bienes nuevos o significativamente mejorados alcanzó un elevado nivel de aceptación al igual que los servicios nuevos o significativamente mejorados. Dando a conocerse que la innovación de productos fue nueva para el mercado como para la empresa con un 50%, afectando significativamente en las ventas de bienes y servicios nuevos para el mercado y a los bienes y servicios no modificados o solo marginalmente modificados con un nivel del 50%.

Cabe destacar que más de la mitad de los establecimientos realizaron al menos un tipo de innovación de productos (bienes y servicios).





**Figura. 6.1.5.1. Innovación de productos**

A continuación se puede observar la Tabla. 6.1.5.1 los valores correspondientes con la estadística descriptiva para la innovación de productos, considerando un valor de 0,8 para la media que representa el promedio aritmético de la suma de todos los datos y el número de ellos, un valor de 1 para la mediana que representa el valor que separa por la mitad los valores ordenados de menor a mayor, un valor de 1 para la moda que es el mayor valor de la variable que más veces se repite, un valor 0,4 para la varianza que representa la media de los cuadrados de las diferencias entre cada valor de la variable y la media aritmética de la distribución, un valor de 0,63 que representa la desviación estándar que viene dada la raíz cuadrada de la varianza, así como el error típico y los valores máximos y mínimos dados.

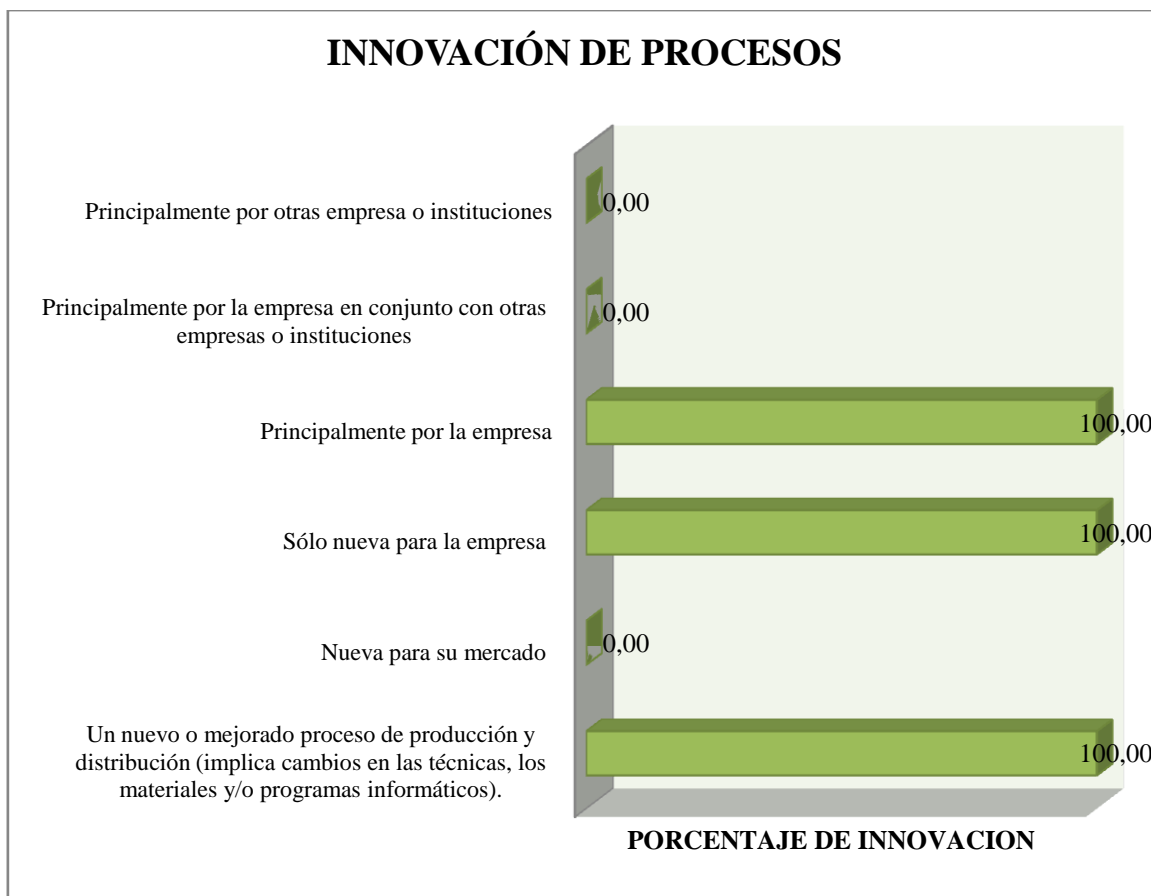
**Tabla. 6.1.5.1. Estadística descriptiva - innovación de productos**

<b>Media</b>	0,8
<b>Error típico</b>	0,2
<b>Mediana</b>	1
<b>Moda</b>	1
<b>Desviación estándar</b>	0,63
<b>Varianza de la muestra</b>	0,4
<b>Mínimo</b>	0
<b>Máximo</b>	2

La Figura. 6.1.5.2 muestra la distribución de industrias en el universo según la innovación de procesos. Se puede apreciar que durante los tres últimos años un 100% ha introducido nuevos o mejorados procesos de producción.

En cuanto al desarrollo de innovación de procesos se puede apreciar que un 100 % considera que la innovación de proceso fue desarrollada únicamente por la empresa, mas no para el mercado, observándose que no existe una gran diferencia entre estos procesos de innovación.

A continuación se puede observar la Tabla. 6.1.5.2 los valores correspondientes con la estadística descriptiva para la innovación de procesos, considerando un valor de 1 para la media que representa el promedio aritmético de la suma de todos los datos y el número de ellos, un valor de 1 para la mediana que representa el valor que separa por la mitad los valores ordenados de menor a mayor, un valor de 2 para la moda que es el mayor valor de la variable que más veces se repite, un valor 1,2 para la varianza que representa la media de los cuadrados de las diferencias entre cada valor de la variable y la media aritmética de la distribución, un valor de 1,095 que representa la desviación estándar que viene dada la raíz cuadrada de la varianza, así como el error típico y los valores máximos y mínimos dados.



**Figura. 6.1.5.2. Innovación de procesos**

**Tabla. 6.1.5.2. Estadística descriptiva - innovación de procesos**

<b>Media</b>	1
<b>Error típico</b>	0,44
<b>Mediana</b>	1
<b>Moda</b>	2
<b>Desviación estándar</b>	1,09
<b>Varianza de la muestra</b>	1,2
<b>Mínimo</b>	0
<b>Máximo</b>	2

La Figura. 6.1.5.3 muestra la distribución de industrias en el universo según la innovación de marketing. Se puede apreciar que durante los tres últimos años el 50% de las industrias ha introducido innovaciones de diseño, innovaciones en la administración e innovaciones de empaque y/o embalaje predominando sobre las demás innovaciones de su grupo, obteniendo resultados nulos en las innovaciones restantes.



**Figura. 6.1.5.3. Innovación de marketing**

A continuación se puede observar la Tabla. 6.1.1.3 los valores correspondientes con la estadística descriptiva para la innovación de marketing, considerando un valor de 8,83 para la media que representa el promedio aritmético de la suma de todos los datos y el número de ellos, un valor de 8,5 para la mediana que representa el valor que separa por la mitad los valores ordenados de menor a mayor, un valor de 8 para la moda que es el mayor valor de la variable que más veces se repite, un valor 4,16 para la varianza que representa la media de los cuadrados de las diferencias entre cada valor de la variable y la media aritmética de la distribución, un valor de 2,041 que representa la desviación estándar que viene dada la raíz cuadrada de la varianza, así como el error típico y los valores máximos y mínimos dados.

**Tabla. 6.1.5.3. Estadística descriptiva - innovación de marketing**

<b>Media</b>	8,83
<b>Error típico</b>	0,83
<b>Mediana</b>	8,5
<b>Moda</b>	8
<b>Desviación estándar</b>	2,04
<b>Varianza de la muestra</b>	4,16
<b>Mínimo</b>	6
<b>Máximo</b>	12

A continuación se puede observar la Tabla 6.1.5.4, la cual permitió mediante el código saber la importancia que tiene cada una de las preguntas a las empresas encuestadas.

**Tabla. 6.1.5.4. Tabla de importancia**

<b>Tabla de Importancia</b>	<b>Código</b>
Importancia alta	5
Importancia media	4
Importancia baja	3
Importancia no relevante	2
Ninguna	1

Las preguntas realizadas en esta parte fueron sobre Efectos de la Innovación en las empresas, con lo cual podemos saber cómo han afectado dichos efectos en las empresas por medio de las siguientes preguntas:

- Ampliación de la gama de bienes y servicios.
- Ingreso a nuevos mercados o incrementos de la participación en el mercado actual.
- Mejora en la calidad de los bienes y servicios.
- Reducción de costos por unidad producida.
- Reducción del consumo de materiales y de energía.

- Reducción del impacto medioambiental o mejorar la sanidad y la seguridad.

Con los resultados obtenidos se obtuvo la Figura. 6.1.5.4 de Efectos de la Innovación, en donde se puede observar los efectos que tiene para las empresas innovar. Por lo que en este sector, 1 empresa consideran que los efectos antes mencionados tienen una importancia alta, lo que significa que son efectos muy importantes, lo cual motivan a su empresa a innovar, mientras que apenas 1 empresa cree que estos efectos presentan una importancia baja para la innovación.

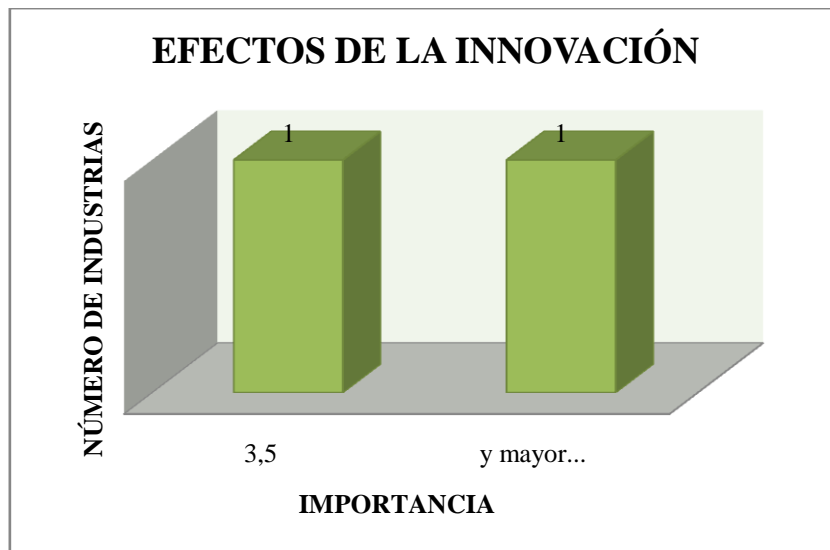
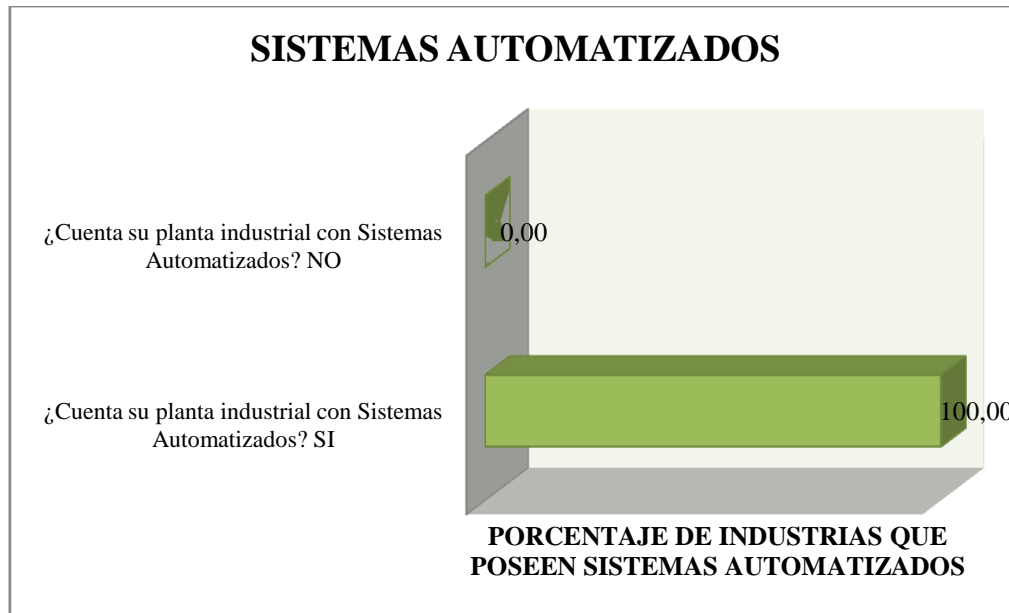


Figura. 6.1.5.4. Efectos de la innovación

La Figura. 6.1.5.5 muestra la distribución de industrias en el universo si posee Sistemas Automatizados. Se puede apreciar que el 100% de las industrias del sector posee sistemas automatizados, lo que significa que más de la mitad de las industrias cuentan con dichos sistemas.



**Figura. 6.1.5.5. Sistemas automatizados**

La figura 6.1.5.6 muestra una sumatoria general del universo de las industrias en cuanto se refiere a los sistemas tecnológicos que actualmente posee la planta industrial, pudiéndose observar que cuatro tipos de los sistemas son los que dominan prioritariamente la planta industrial con una sumatoria total de 2 de todo el universo de industrias, en cuanto tiene que ver principalmente con el control de producción, control de procesos continuos, control de procesos basados en PLCs y accionamientos, es importante recordar estos aspectos predominantes en este grupo ya que son aquellos que se apuntan a la modernización en sus procesos productivos; sin embargo se detecta una característica bien nítida que ninguna industria de todo el universo total poseen cinco tipos de sistemas tecnológicos.

Lo cual se reafirma como un objetivo de importancia prioritaria para los sistemas tecnológicos, el cual es acelerar el ritmo y el alcance de la difusión de este tipo de sistema tecnológico.

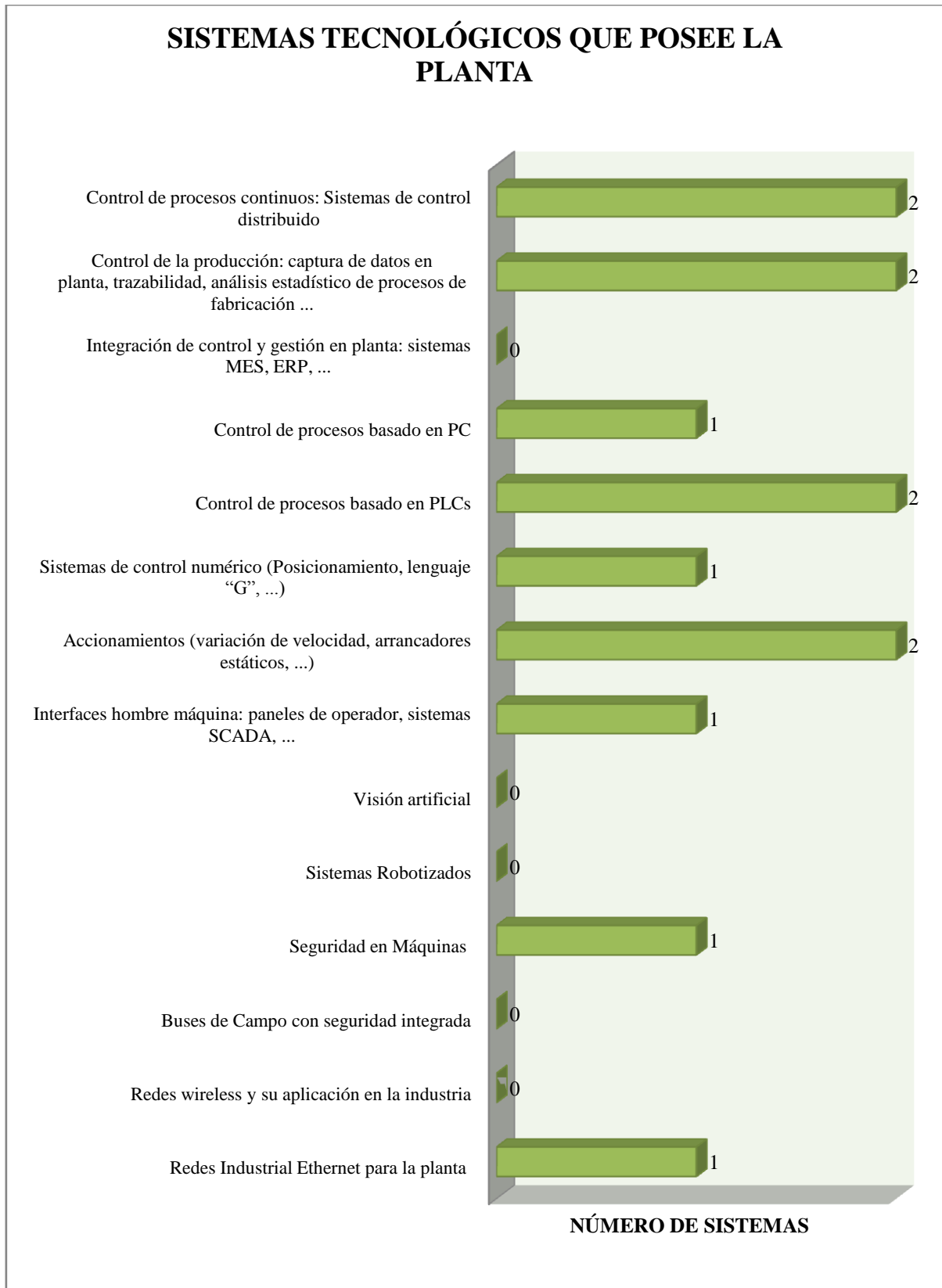


Figura. 6.1.5.6. Sistemas tecnológicos que posee la planta



La figura 6.1.5.7 muestra una sumatoria general del universo de las industrias en cuanto se refiere a los sistemas tecnológicos que requiere la planta industrial, pudiéndose observar que tres tipos de los sistemas son los que primordialmente requiere la planta industrial con una sumatoria total en cada una de ellos de 2 industrias de todo el universo de industrias, en cuanto tiene que ver principalmente con integración de control y gestión de la planta, interfaces hombre máquina paneles de operación sistemas SCADA y redes wireless y su aplicación en la industria, siendo importante recordar todos estos aspectos predominantes en este grupo ya que aquellos constituyen los requerimientos fundamentales que se apuntan a la modernización en la automatización industrial

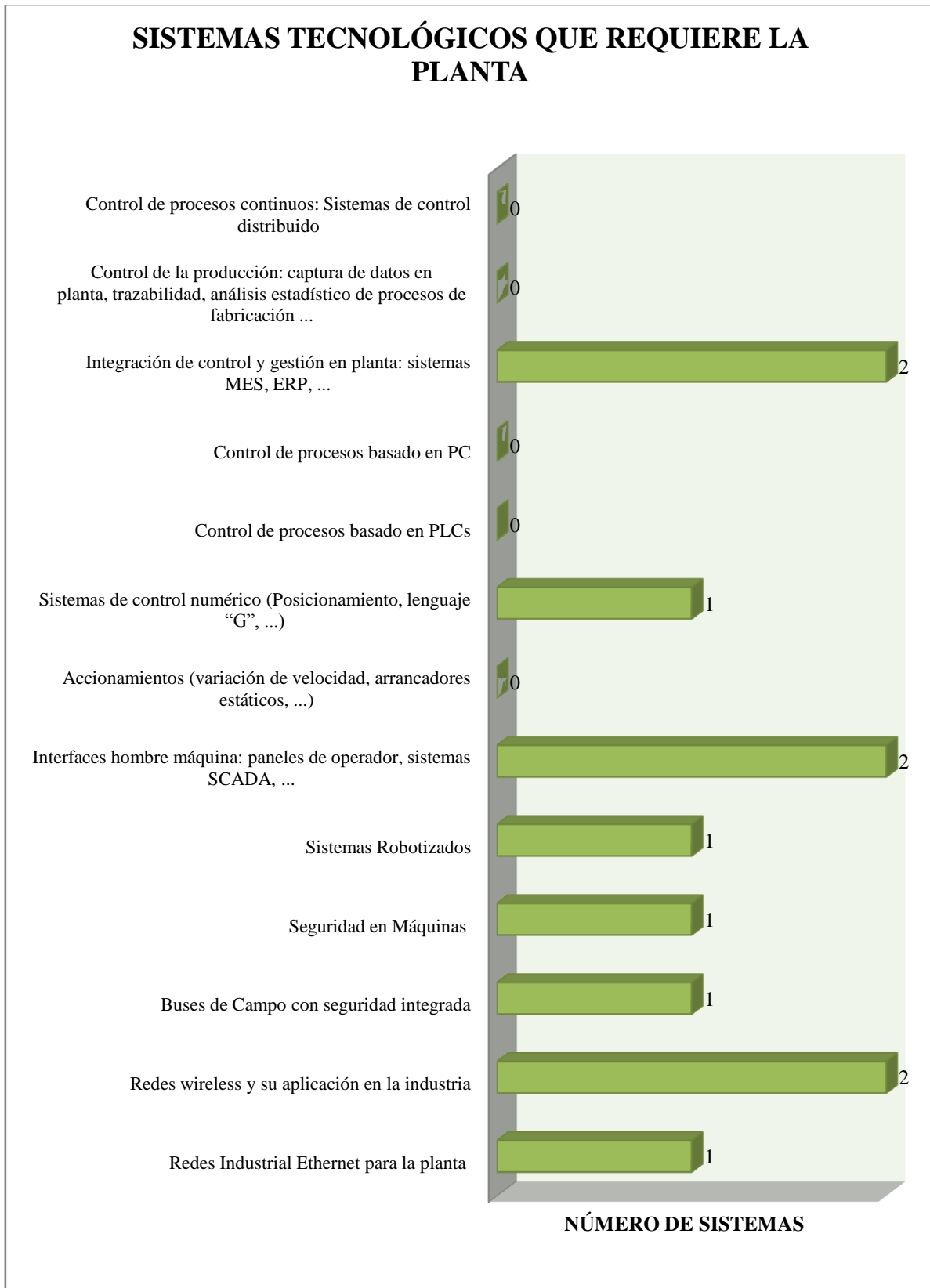
Sin embargo se detecta una característica bien palpable y cruda que ninguna industria de todo el universo total requeriría cinco tipos sistemas tecnológicos para el crecimiento de planta.

A continuación se puede observar la Tabla 6.1.5.5, la cual permitió mediante el código saber la importancia que tiene cada una de las preguntas a las empresas encuestadas.

**Tabla. 6.1.5.5. Tabla de importancia**

<b>Tabla de Importancia</b>	<b>Código</b>
Importancia alta	5
Importancia media	4
Importancia baja	3
Importancia no relevante	2
Ninguna	1

Las preguntas realizadas en esta parte fueron sobre Factores que Motivan a su empresa a Innovar, con lo cual podemos saber que prioridad provocan dichos factores en la innovación en la empresa por medio de las siguientes preguntas:



**Figura. 6.1.5.7. Sistemas tecnológicos que requiere la planta**

- Generación de nuevos productos.
- Creación de nuevos mercados.
- Aumento de la flexibilidad de la producción.
- Reducción del costo de trabajo.
- Reducción del consumo de materiales.
- Reducción del consumo de energía.
- Preservación del medio Ambiente.
- Mejorar la calidad del producto.
- Mejorar las condiciones de trabajo de la empresa.
- Atendimento de normas y dispositivos regulatorios.

Con los resultados obtenidos se obtuvo la Figura. 6.1.5.8 de Factores que Motivan a Innovar, en donde se puede observar la importancia de los factores que han motivado las innovaciones de este sector, la mayoría de las empresas consideran que los efectos antes mencionados tienen una importancia alta, lo que significa que son efectos muy importantes, lo cual motivan a su empresa a innovar, mientras que apenas 1 empresa cree que estos efectos representan una importancia media para la innovación.

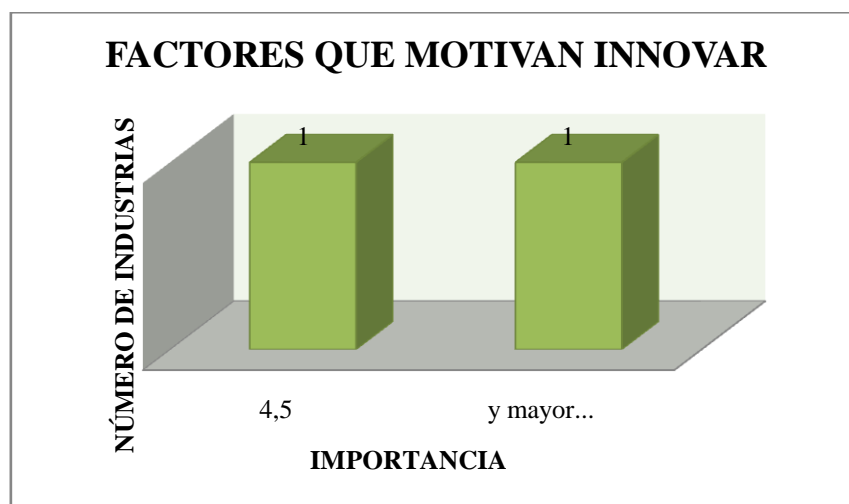
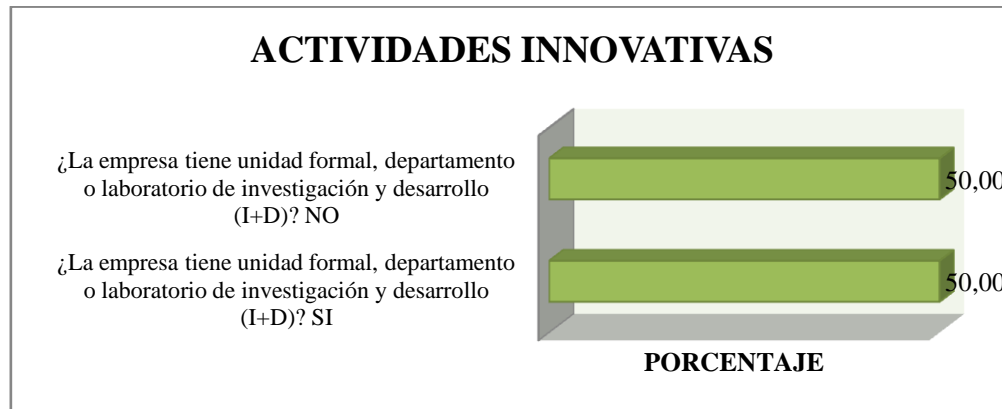


Figura. 6.1.5.8. Factores que motivan innovar

La Figura. 6.1.5.9 muestra la distribución de industrias en el universo si posee unidad formal, departamento o laboratorios de investigación y desarrollo. Se puede apreciar que el 50% de las industrias del sector no posee departamento o laboratorio de investigación y desarrollo, mientras que el 50% restante posee, por lo que la mitad de las empresas se preocupan por realizar investigación y desarrollo dentro de sus empresas.



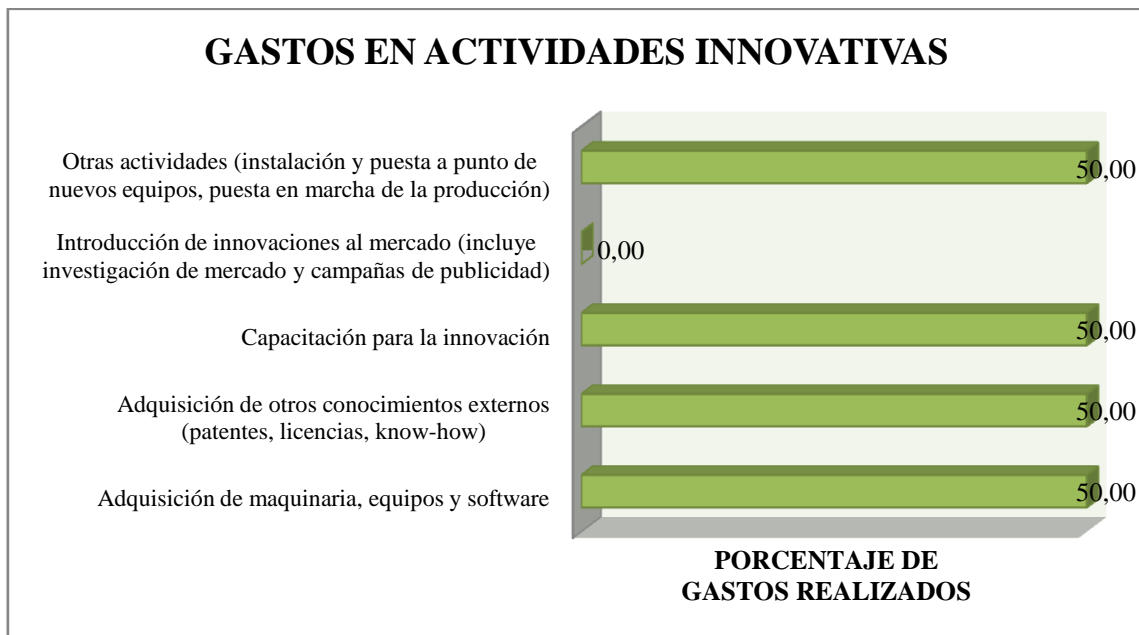
**Figura. 6.1.5.9. Actividades innovativas**

La Figura. 6.1.5.10 muestra las actividades innovativas realizadas en la industria donde se puede observar que un 50% ha realizado adquisición de maquinaria, equipos y/o software, así como la adquisición de otros conocimientos externos, demostrándose predominantemente con un 100% que dichas actividades innovativas han sido desarrollada principalmente por la empresa, observándose que los demás tipos de actividades innovativas poseen una similitud con un 50% aproximadamente.

La Figura. 6.1.5.11 muestra los gastos para las actividades innovativas realizadas en la industria observando que un 50% del total del universo ha presentado gastos en la adquisición de maquinaria, equipos y/o software, adquisición de otros conocimientos externos, capacitación para la innovación y otras actividades y presentándose gastos nulos en la introducción de innovaciones ala mercado.

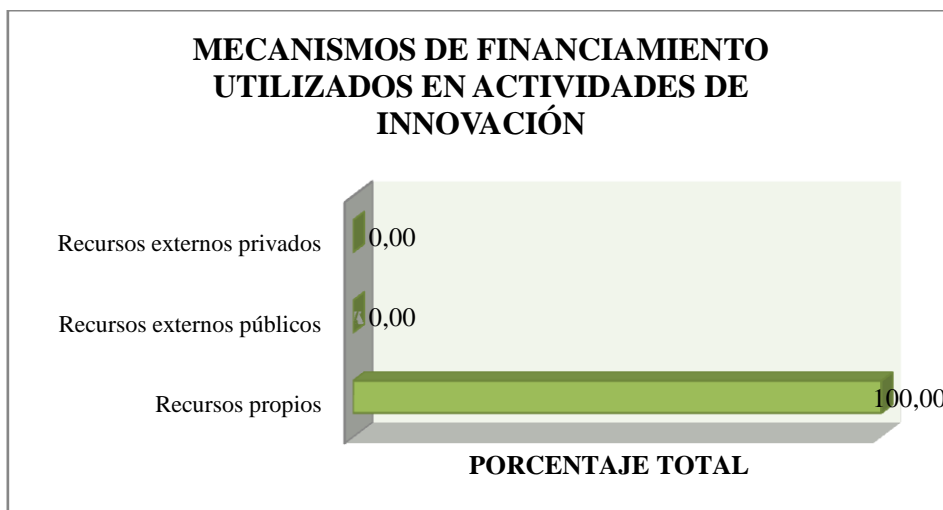


**Figura. 6.1.5.10. Actividades innovativas realizadas**



**Figura. 6.1.5.11. Gastos en actividades innovativas**

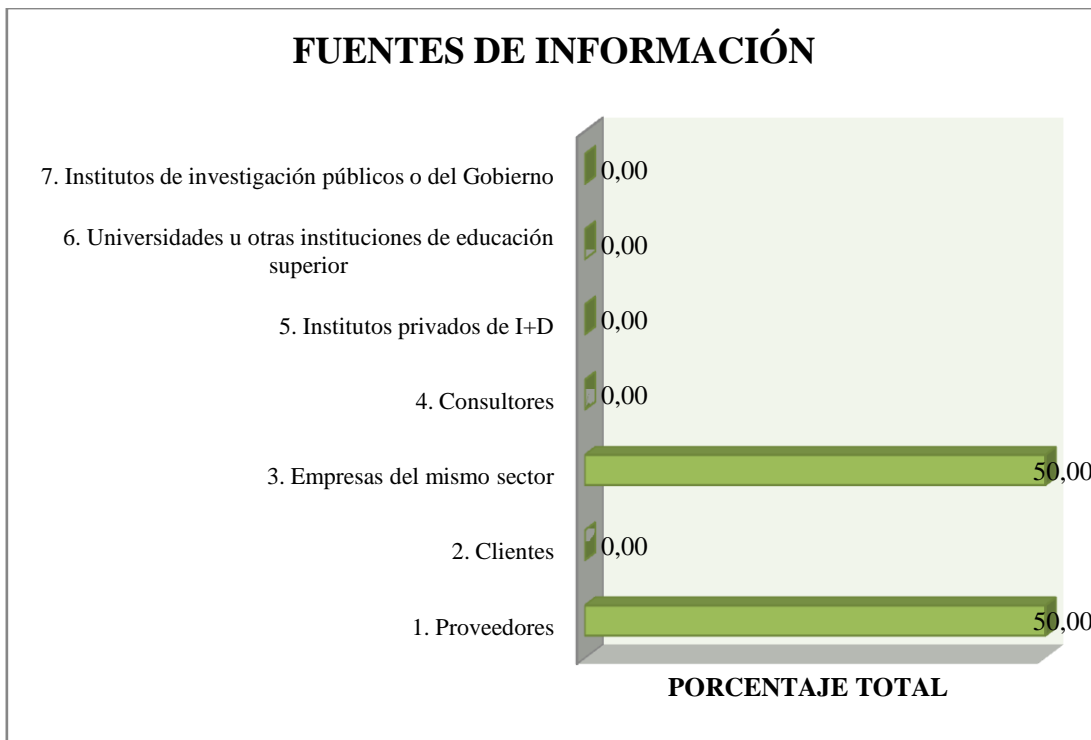
La Figura 6.1.5.12 muestra los diferentes mecanismos de financiamiento presentándose un 100% en recursos propios de la empresa a diferencia de un 0% en recursos externos públicos y recursos externos privados.



**Figura. 6.1.5.12. Mecanismos de financiamiento**

La Figura. 6.1.5.13 muestra la distribución de industrias en el universo según la fuente de información y/o cooperación en las actividades innovativas. Se puede apreciar que el 50% de las industrias del sector tiene como principal fuente de información para realizar las actividades innovativas a los proveedores y empresas del mismo sector.

La Figura. 6.1.5.14 muestra las fuentes de información y/o cooperación más predominantes en las actividades innovativas. Se puede apreciar que proveedores constituyen la fuente más importante de información y/o cooperación, descartándose completamente las demás fuentes existentes con un porcentaje totalmente nulo.



**Figura. 6.1.5.13. Fuentes de información**



**Figura. 6.1.5.14. Fuentes de información más importantes**

A continuación se puede observar la Tabla 6.1.5.6, la cual permitió observar el grado de importancia (alta, media y baja) que presenta cada uno de los obstáculos frente a las innovaciones tecnológicas.

**Tabla. 6.1.5.6. Obstáculos a la innovación**

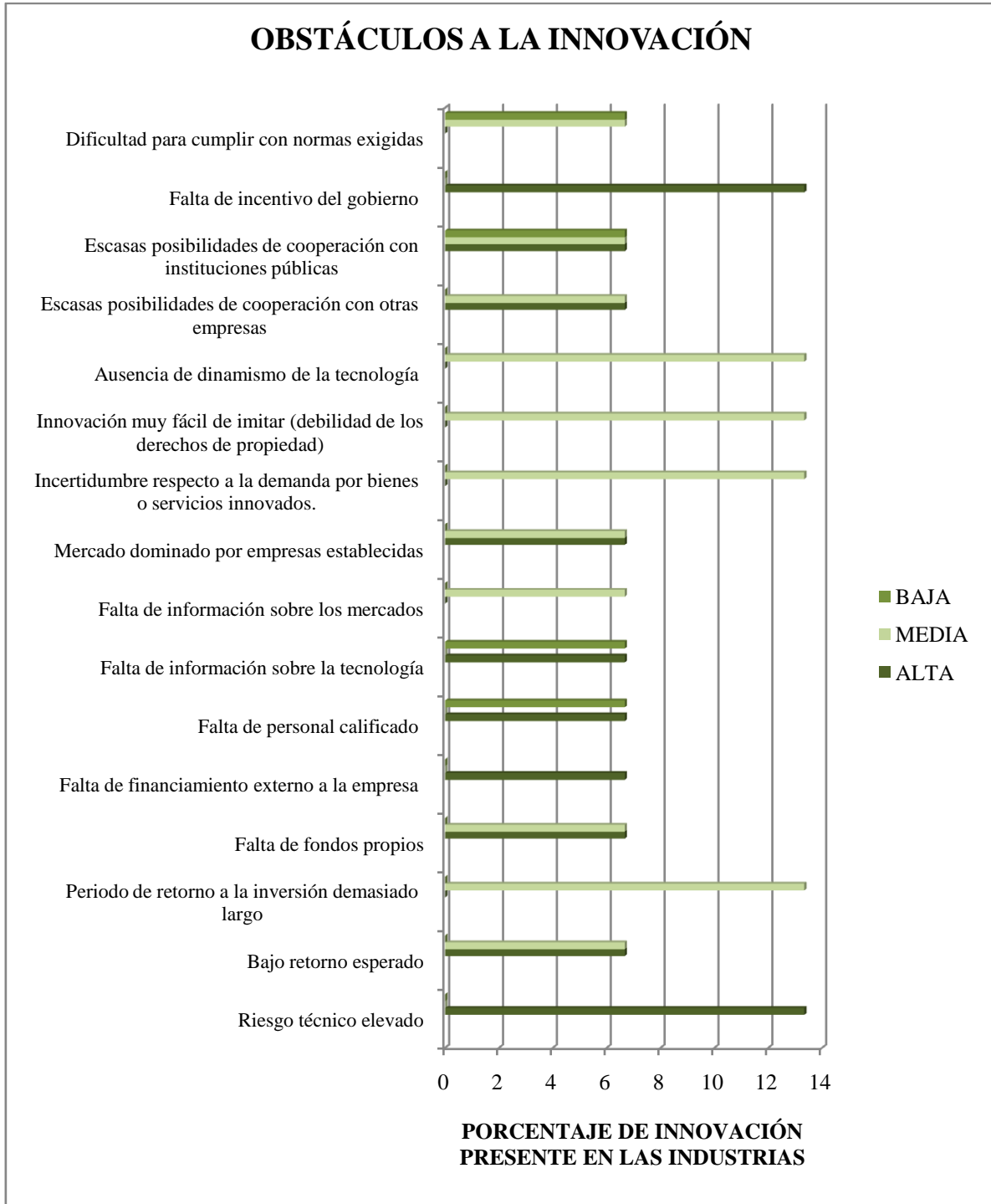
OBSTÁCULOS A LA INNOVACIÓN	IMPORTANCIA QUE PRESENTAN LAS INDUSTRIAS FRENTE A ESTOS OBSTÁCULOS		
	ALTA	MEDIA	BAJA
Riesgo técnico elevado	13,33	0,00	0,00
Bajo retorno esperado	6,67	6,67	0,00
Periodo de retorno a la inversión demasiado largo	0,00	13,33	0,00
Falta de fondos propios	6,67	6,67	0,00
Falta de financiamiento externo a la empresa	6,67	0,00	0,00
Falta de personal calificado	6,67	0,00	6,67
Falta de información sobre la tecnología	6,67	0,00	6,67
Falta de información sobre los mercados	0,00	6,67	0,00
Mercado dominado por empresas establecidas	6,67	6,67	0,00
Incertidumbre respecto a la demanda por bienes o servicios innovados.	0,00	13,33	0,00
Innovación muy fácil de imitar (debilidad de los derechos de propiedad)	0,00	13,33	0,00
Ausencia de dinamismo de la tecnología	0,00	13,33	0,00
Escasas posibilidades de cooperación con otras empresas	6,67	6,67	0,00
Escasas posibilidades de cooperación con instituciones públicas	6,67	6,67	6,67
Falta de incentivo del gobierno	13,33	0,00	0,00
Dificultad para cumplir con normas exigidas	0,00	6,67	6,67

Con los resultados obtenidos se obtuvo la Figura. 6.1.5.15, de Obstáculos a la Innovación, en donde se puede observar la importancia de los factores que provocan que las empresas no puedan realizar innovación, siendo los principales obstáculos para las empresas los siguientes:

- Riesgo técnico elevado.
- Falta de financiamiento externo a la empresa.
- Falta de incentivo del gobierno.

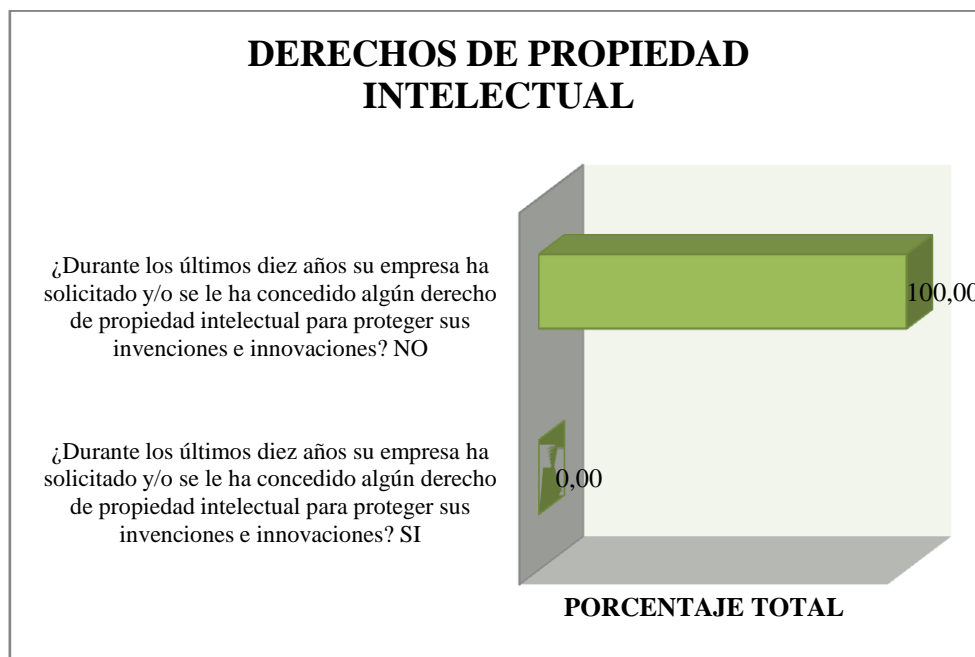


- Mercado dominado por empresas establecida.
- Escasas posibilidades de cooperación con instituciones públicas.



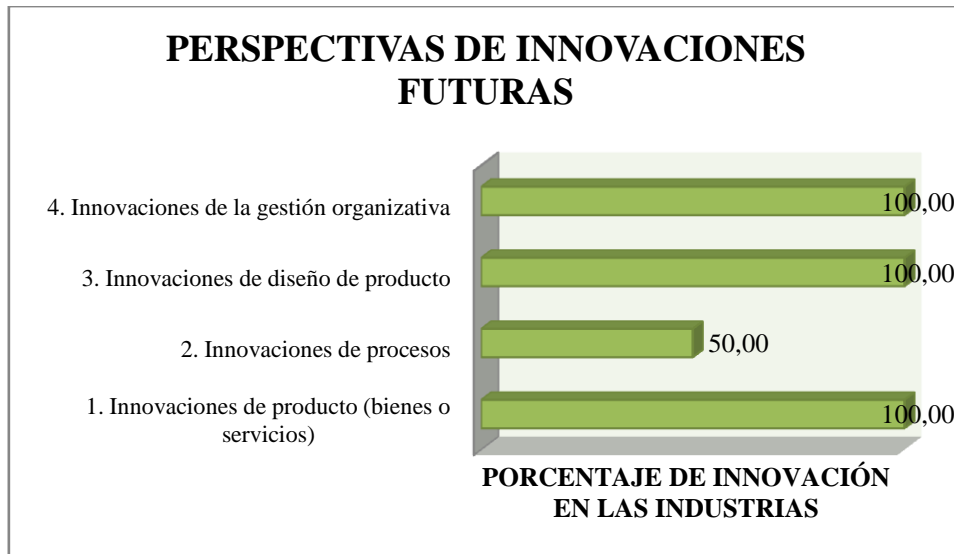
**Figura. 6.1.5.15. Obstáculos a la innovación**

La Figura. 6.1.5.16 muestra la distribución de industrias en el universo según si ha solicitado y/o se le ha concedido algún derecho de propiedad intelectual para proteger sus invenciones e innovaciones. Se puede apreciar que durante los diez últimos años ninguna industria ha solicitado y/o se le ha concedido algún derecho de propiedad intelectual, el 100% no lo ha solicitado.



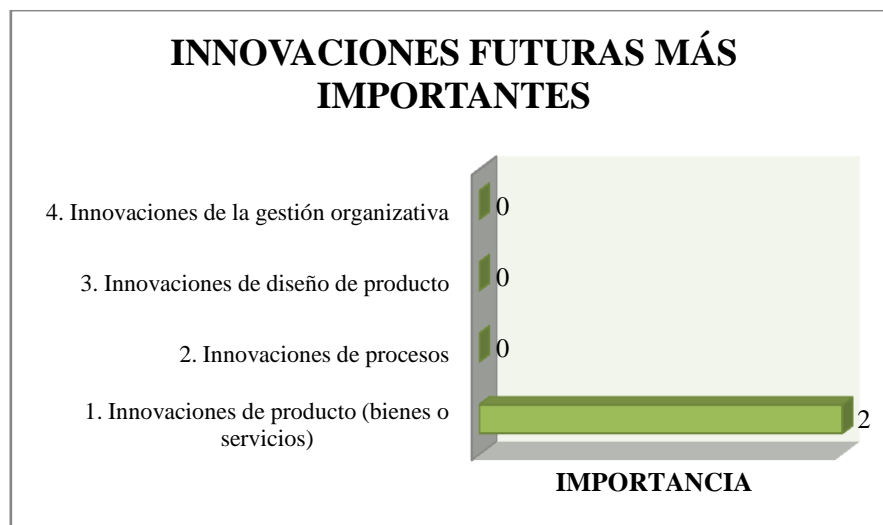
**Figura. 6.1.5.16. Derechos de propiedad intelectual**

La Figura. 6.1.5.17 muestra la distribución de industrias en el universo según las innovaciones futuras durante los siguientes tres años, pudiéndose observar que existe una homogeneidad en un 100% en innovaciones de producto (bienes o servicios), diseño de producto y gestión organizativa, siguiéndole de cerca el 50% en lo que es la innovación de procesos, pudiendo concluir que estos cuatro tipos de innovación son muy bien aceptados por las industrias y todos en conjunto prioritarios para la misma.



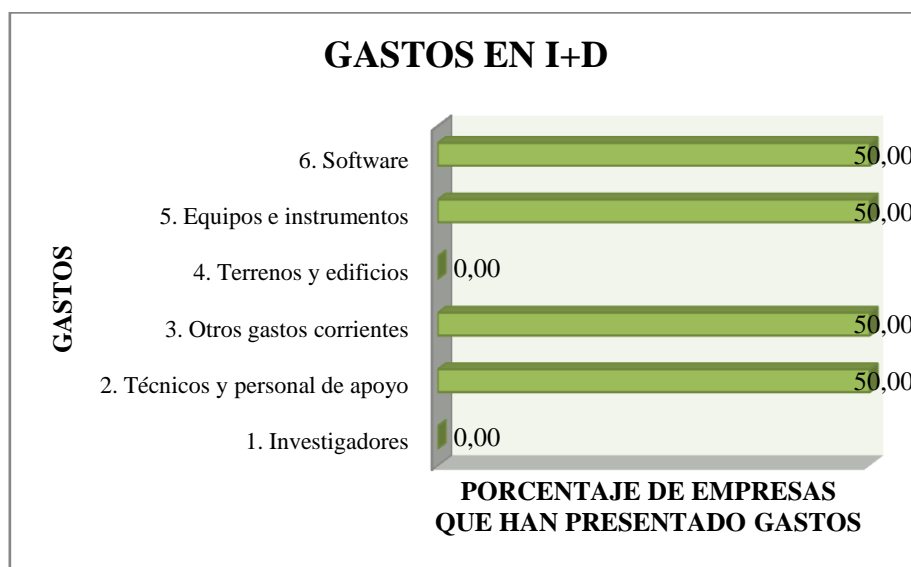
**Figura. 6.1.5.17. Innovaciones futuras**

La Figura. 6.1.5.18 muestra la distribución de industrias en el universo según las innovaciones futuras más importantes. Se puede observar que la innovación en productos constituye una de las innovaciones futuras más prioritarias, descartando totalmente las demás innovaciones con un porcentaje totalmente nulo.



**Figura. 6.1.5.18. Innovaciones futuras más importantes**

La Figura. 6.1.5.19 muestra los Gastos en Innovación y Desarrollo (I+D) en cuanto tiene que ver a un departamento interno en la empresa observando que un 50% del total del universo ha presentado gastos en Técnicos y personal de apoyo, otros gastos corrientes, software y Equipos e instrumentos.



**Figura. 6.1.5.19. Gastos en I+D**

En la Figura. 6.1.5.20 muestra la distribución de industrias en el universo según las fuentes de financiamiento para gastos en Investigación y Desarrollo. Podemos observar que para el 100% la principal fuente de financiamiento de las empresas para realizar Innovación y desarrollo proviene de los fondos de la propia empresa. No contando con las demás fuentes de financiamiento ya que muy pocas industrias son las que poseen departamentos de investigación y desarrollo (I+D).

En la Figura. 6.1.5.21 muestra la distribución de industrias en el universo según el Personal en I+D y Nivel de Titulación. Podemos observar que la mayoría de trabajadores dedicados a esta área con un número total de 6 personas poseen un nivel de titulación de doctorado, seguido con un número total de 3 personas poseen un nivel de titulación de

universitario, y con un total de 2 personas poseen un nivel de titulación de profesionales técnicos y otros, con lo que se puede concluir que muy pocas industrias poseen laboratorios en I+D con muy pocas personas que posean titulaciones superiores.



Figura. 6.1.5.20. Fuentes de financiamiento para gastos en I+D

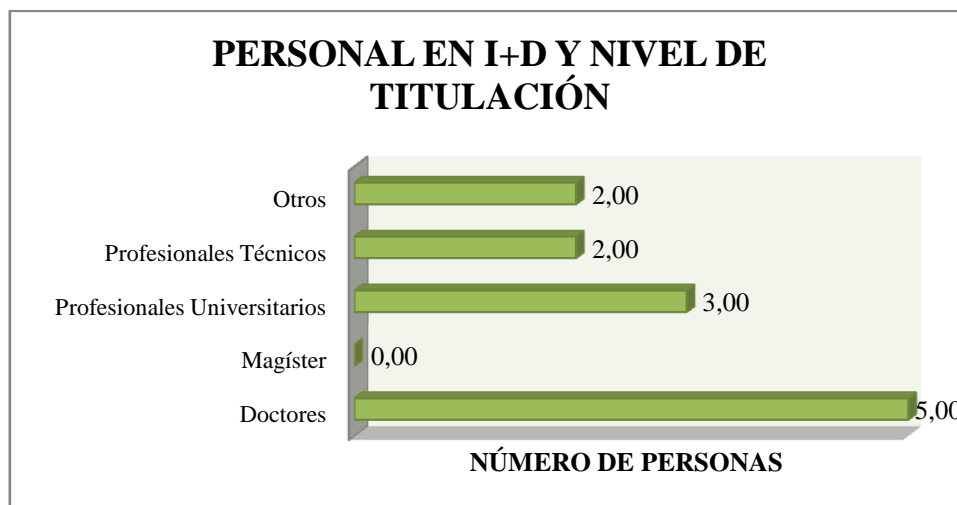
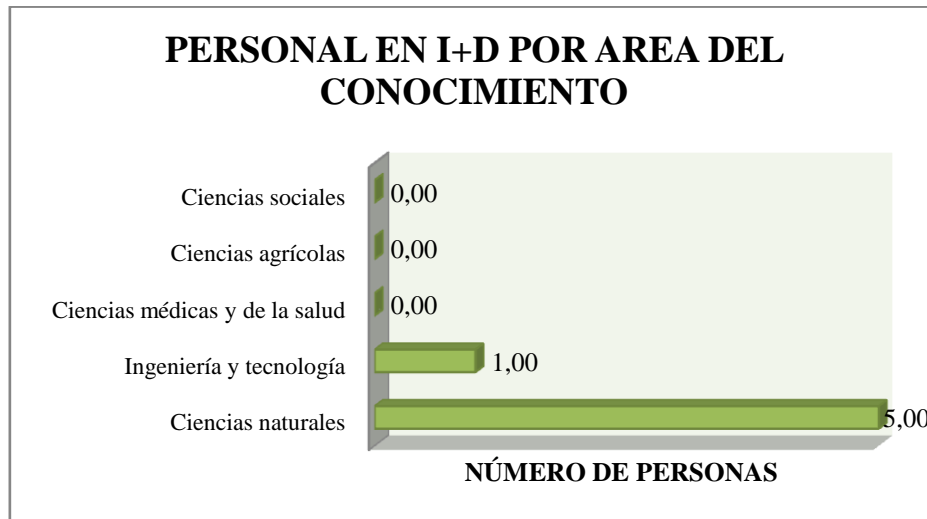


Figura. 6.1.5.21. Personal en I+D y nivel de titulación

En la Figura. 6.1.5.22 muestra la distribución de industrias en el universo según el Personal en I+D por el área de conocimiento. Podemos observar que el área de conocimiento que prevalece es el área de ciencias naturales con un número total de 5 personas, seguido con un número total de 1 persona en cuanto a ingeniería y tecnología, descartando las demás áreas de conocimiento para dichas investigaciones en este sector con porcentajes totalmente nulos.



**Figura. 6.1.5.22. Personal en I+D por área de conocimiento**

### 6.1.6 Sector Metalmecánica

La encuesta se efectuó sobre una muestra de 31 establecimientos industriales representativos del universo de las unidades de este sector, obteniéndose una tasa de respuesta del 45%. La muestra seleccionada se realizó sobre la base de un diseño muestral probabilístico estratificado. La muestra final resultó de una selección aleatoria entre los establecimientos. El error relativo de muestreo para el conjunto de la muestra fue de 7% para un grado de confianza del 80%, siendo estos los valores más utilizados.

A continuación se enfocará la segunda sección que interroga sobre los tipos de innovación en la industria de la provincia de Pichincha, con lo cual se puede observar cada pregunta con su respectivo resultado para de esta manera tener una perspectiva de cómo se encuentra la industria actualmente en este sector.

La Figura. 6.1.6.1 muestra la distribución de industrias en el universo según la innovación de productos (bienes y servicios). Un 100% de los establecimientos considera que la innovación en bienes nuevos o significativamente mejorados alcanzó un elevado nivel de aceptación. Dando a conocerse que la innovación de productos fue principalmente nueva para el mercado con un 85,71% a diferencia de un 28,57% que considera que la innovación fue solo para la empresa, afectando significativamente en las ventas de bienes y servicios nuevos para el mercado con un elevado nivel del 85,71%.

Cabe destacar que más de la mitad de los establecimientos realizaron al menos un tipo de innovación de productos (bienes y servicios) con una alta intensidad.



**Figura. 6.1.6.1. Innovación de productos**

A continuación se puede observar la Tabla. 6.1.6.1 los resultados correspondientes con la estadística descriptiva para la innovación de productos, considerando un valor de 6,6 para la media que representa el promedio aritmético de la suma de todos los datos y el número de ellos, un valor de 6 para la mediana que representa el valor que separa por la mitad los valores ordenados de menor a mayor, un valor de 12 para la moda que es el mayor valor de la variable que más veces se repite, un valor 25,37 para la varianza que representa la media de los cuadrados de las diferencias entre cada valor de la variable y la media aritmética de la distribución, un valor de 5,037 que representa la desviación estándar que viene dada la raíz cuadrada de la varianza, así como el error típico y los valores máximos y mínimos dados.



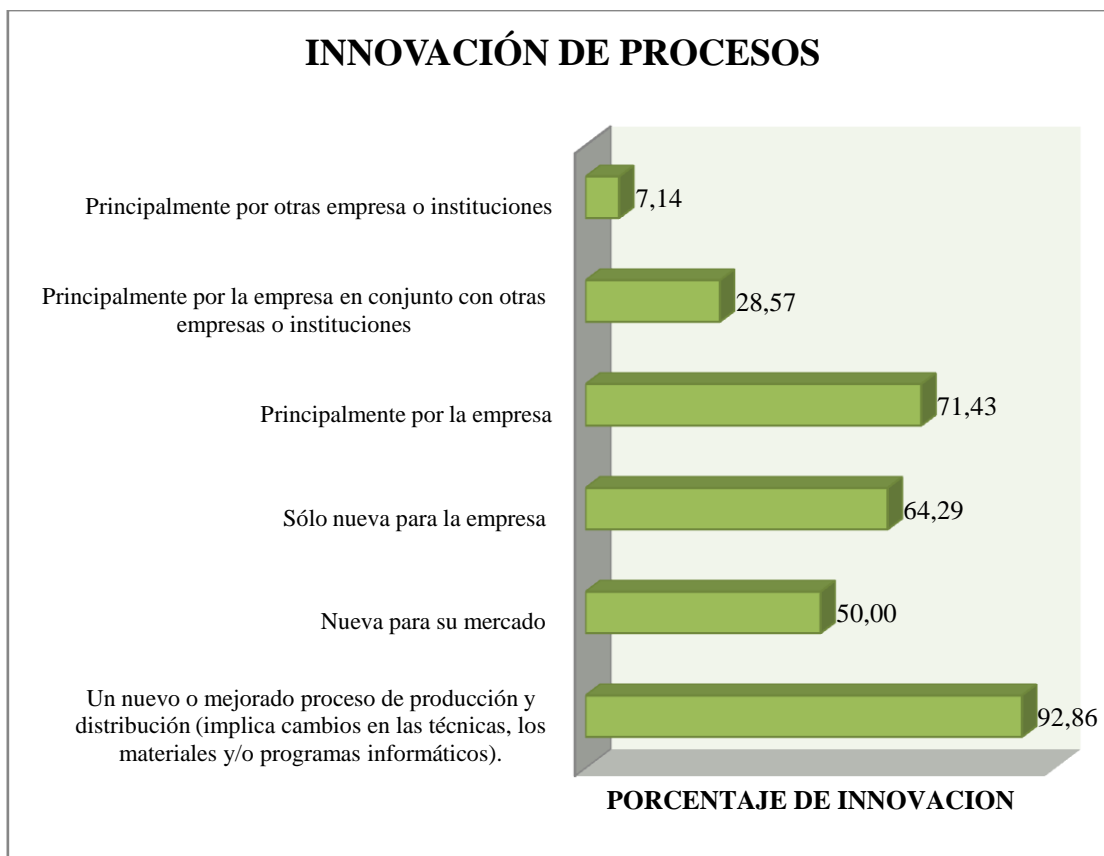
**Tabla. 6.1.6.1. Estadística descriptiva - innovación de productos**

<b>Media</b>	6,6
<b>Error típico</b>	1,59
<b>Mediana</b>	6
<b>Moda</b>	12
<b>Desviación estándar</b>	5,03
<b>Varianza de la muestra</b>	25,37
<b>Mínimo</b>	0
<b>Máximo</b>	14

La Figura. 6.1.6.2 muestra la distribución de industrias en el universo según la innovación de procesos. Se puede apreciar que durante los tres últimos años un 92,86% ha introducido nuevos o mejorados proceso de producción.

En cuanto al desarrollo de innovación de procesos se puede apreciar que un 64,29 % considera que la innovación de proceso fue para la empresa, mas no para el mercado y un 71,43% de los establecimientos considera que la innovación fue desarrollada principalmente por la empresa, observándose que no existe una gran diferencia entre estos procesos de innovación.

A continuación se puede observar la Tabla. 6.1.6.2 los valores correspondientes con la estadística descriptiva para la innovación de procesos, considerando un valor de 7,33 para la media que representa el promedio aritmético de la suma de todos los datos y el número de ellos, un valor de 8 para la mediana que representa el valor que separa por la mitad los valores ordenados de menor a mayor, un valor de 1 para la moda que es el mayor valor de la variable que más veces se repite, un valor 18,66 para la varianza que representa la media de los cuadrados de las diferencias entre cada valor de la variable y la media aritmética de la distribución, un valor de 4,32 que representa la desviación estándar que viene dada la raíz cuadrada de la varianza, así como el error típico y los valores máximos y mínimos dados.



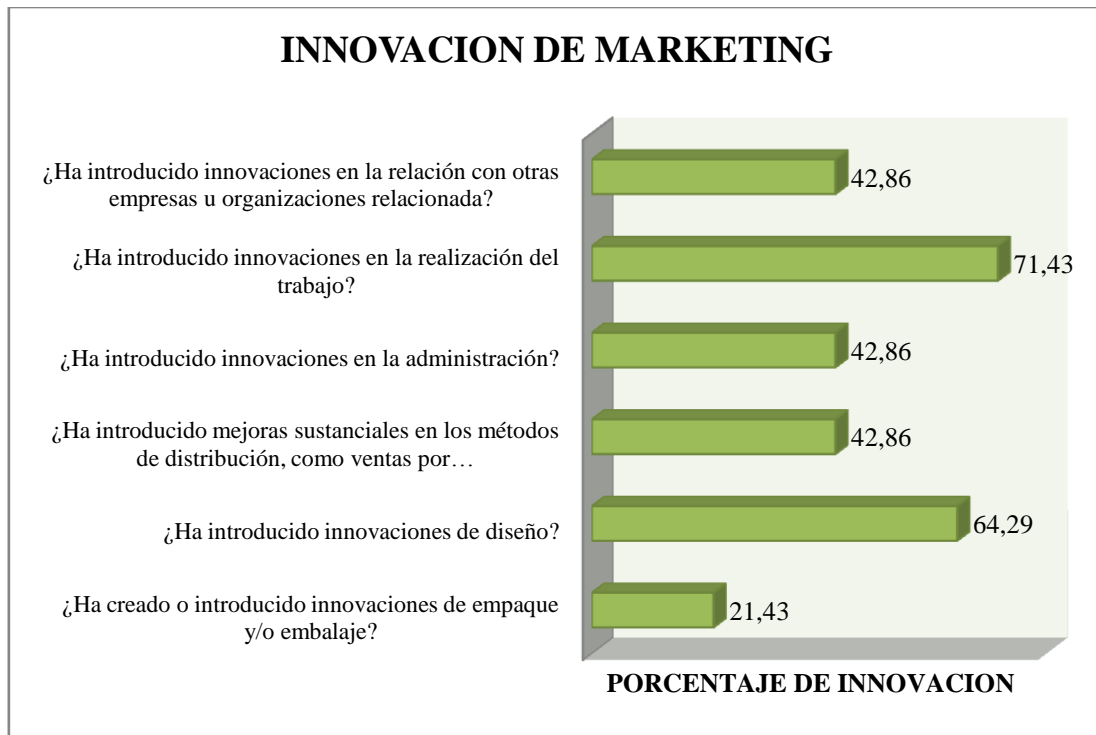
**Figura. 6.1.6.2. Innovación de procesos**

**Tabla. 6.1.6.2. Estadística descriptiva - innovación de procesos**

<b>Media</b>	7,33
<b>Error típico</b>	1,76
<b>Mediana</b>	8
<b>Moda</b>	1
<b>Desviación estándar</b>	4,32
<b>Varianza de la muestra</b>	18,66
<b>Mínimo</b>	1
<b>Máximo</b>	13

La Figura. 6.1.6.3 muestra la distribución de industrias en el universo según la innovación de marketing. Se puede apreciar que durante los tres últimos años el 71,43% de las industrias ha introducido innovaciones en la realización del trabajo predominando sobre las

demás innovaciones de su grupo, obteniendo un 21,43% como resultado mínimo a las innovaciones en relación con otras empresas u organizaciones.



**Figura. 6.1.6.3. Innovación de marketing**

A continuación se puede observar la Tabla. 6.1.6.3 los valores correspondientes con la estadística descriptiva para la innovación de marketing, considerando un valor de 6,66 para la media que representa el promedio aritmético de la suma de todos los datos y el número de ellos, un valor de 6 para la mediana que representa el valor que separa por la mitad los valores ordenados de menor a mayor, un valor de 6 para la moda que es el mayor valor de la variable que más veces se repite, un valor 6,26 para la varianza que representa la media de los cuadrados de las diferencias entre cada valor de la variable y la media aritmética de la distribución, un valor de 2,50 que representa la desviación estándar que viene dada la raíz cuadrada de la varianza, así como el error típico y los valores máximos y mínimos dados.

**Tabla. 6.1.6.3. Estadística descriptiva - innovación de marketing**

<b>Media</b>	6,66
<b>Error típico</b>	1,02
<b>Mediana</b>	6
<b>Moda</b>	6
<b>Desviación estándar</b>	2,50
<b>Varianza de la muestra</b>	6,26
<b>Mínimo</b>	3
<b>Máximo</b>	10

A continuación se puede observar la Tabla 6.1.6.4, la cual permitió mediante el código saber la importancia que tiene cada una de las preguntas a las empresas encuestadas.

**Tabla. 6.1.6.4. Tabla de importancia**

<b>Tabla de Importancia</b>	<b>Código</b>
Importancia alta	5
Importancia media	4
Importancia baja	3
Importancia no relevante	2
Ninguna	1

Las preguntas realizadas en esta parte fueron sobre Efectos de la Innovación en las empresas, con lo cual podemos saber cómo han afectado dichos efectos en las empresas por medio de las siguientes preguntas:

- Ampliación de la gama de bienes y servicios.

- Ingreso a nuevos mercados o incrementos de la participación en el mercado actual.
- Mejora en la calidad de los bienes y servicios.
- Reducción de costos por unidad producida.
- Reducción del consumo de materiales y de energía.
- Reducción del impacto medioambiental o mejorar la sanidad y la seguridad.

Con los resultados obtenidos se obtuvo la Figura. 6.1.6.4 de Efectos de la Innovación, en donde se puede observar los efectos que tiene para las empresas innovar. Por lo que en este sector, 8 empresas consideran que los efectos antes mencionados tienen una importancia alta, lo que significa que son efectos muy importantes, lo cual motivan a su empresa a innovar, mientras que apenas 1 empresa cree que estos efectos no son relevantes para la innovación.

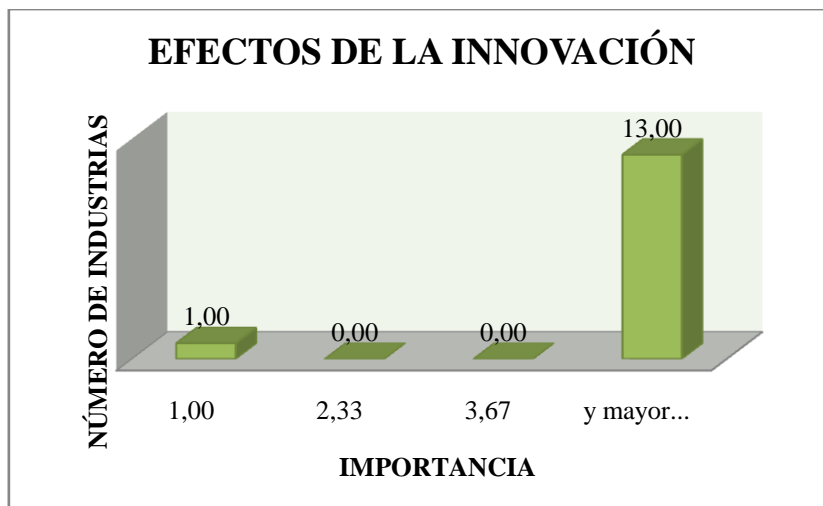
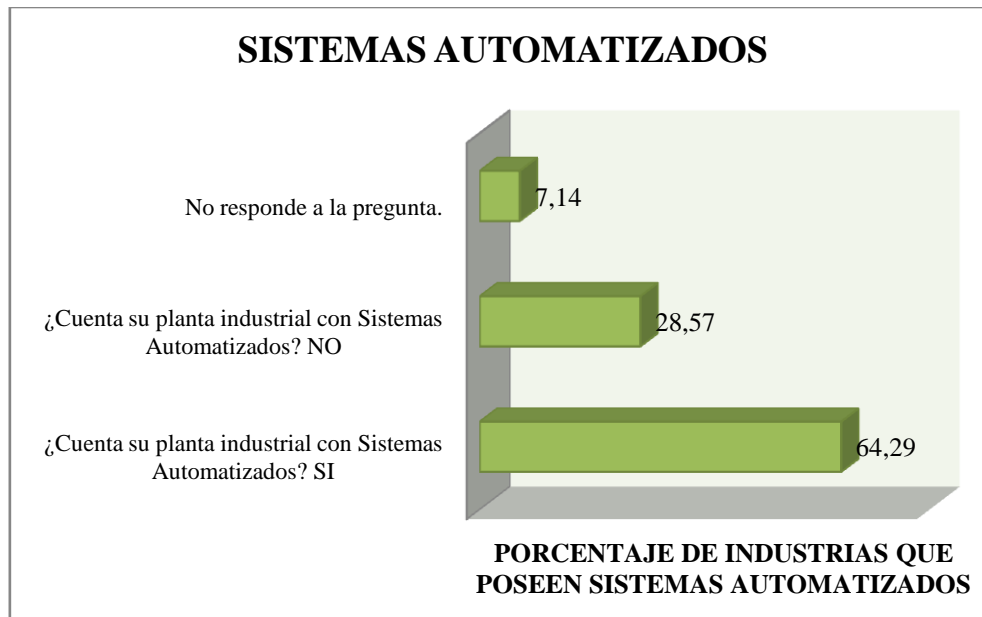


Figura. 6.1.6.4. Efectos de la innovación

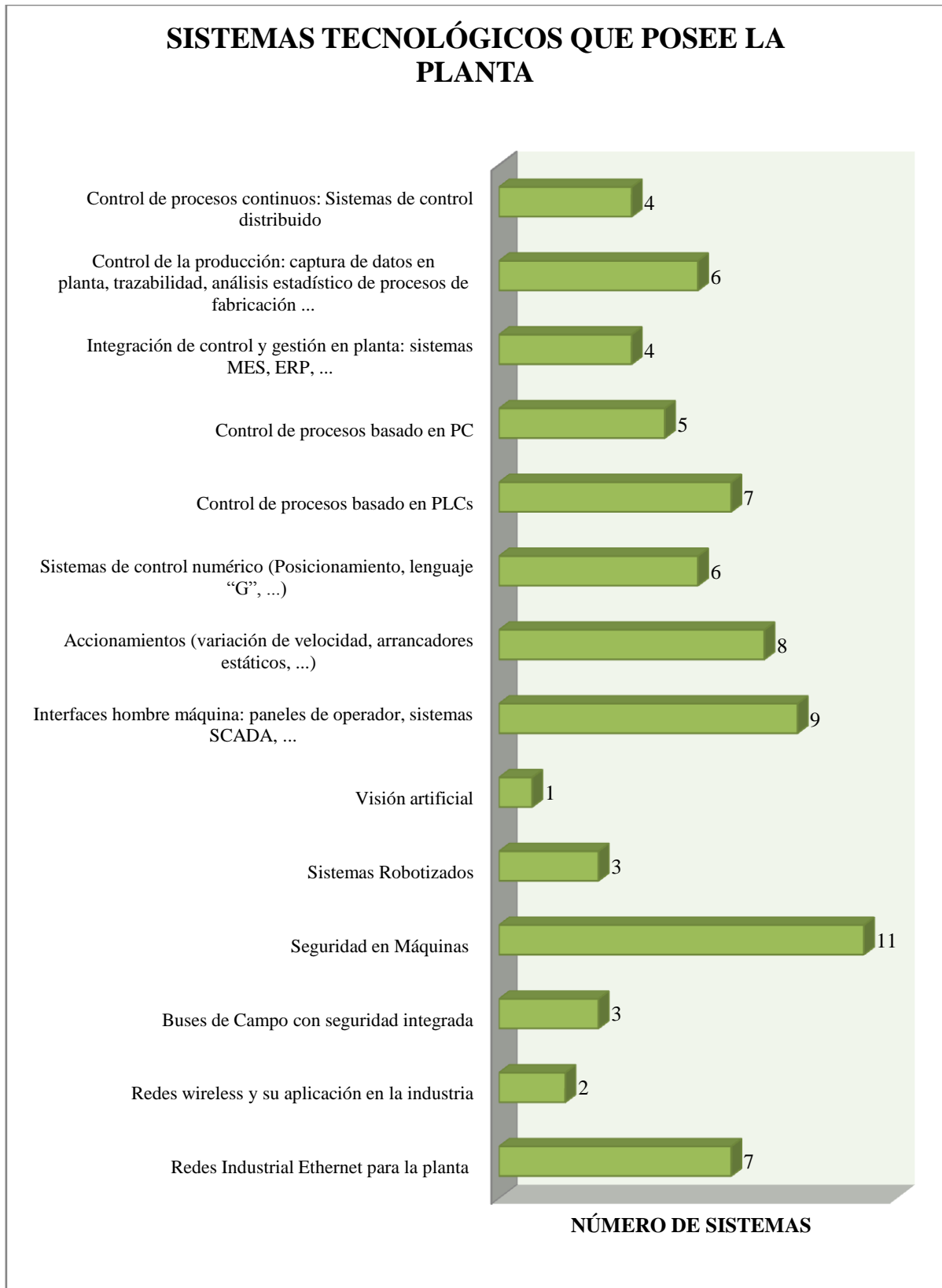
La Figura. 6.1.6.5 muestra la distribución de industrias en el universo si posee Sistemas Automatizados. Se puede apreciar que el 64,29% de las industrias del sector posee sistemas automatizados, lo que significa que más de la mitad de las industrias cuentan con dichos

sistemas, a diferencia que el 28,57% no posee sistemas automatizados, mientras que 7,14% no responde a esta pregunta por motivos desconocidos.



**Figura. 6.1.6.5. Sistemas automatizados**

La figura 6.1.6.6 muestra una sumatoria general del universo de las industrias en cuanto se refiere a los sistemas tecnológicos que actualmente posee la planta industrial, pudiéndose observar que un sistema dominan prioritariamente la planta industrial con una sumatoria total de 11 de todo el universo de industrias, en cuanto tiene que ver principalmente con seguridad en máquina, es importante recordar este aspectos predominantes en este grupo ya que aquel se apuntan a la modernización en los procesos productivos; sin embargo se detecta una característica bien nítida que apenas una industria de todo el universo total posee visión artificial, lo cual se reafirma como un objetivo de importancia prioritaria para los sistemas tecnológicos, el cual es acelerar el ritmo y el alcance de la difusión de este tipo de sistema tecnológico.



**Figura. 6.1.6.6. Sistemas tecnológicos que posee la planta**

La figura 6.1.6.7 muestra una sumatoria general del universo de las industrias en cuanto se refiere a los sistemas tecnológicos que requiere la planta industrial, pudiéndose observar que dos tipos de los sistemas son los que primordialmente requiere la planta industrial con una sumatoria total en cada una de ellos de 7 industrias de todo el universo de industrias, en cuanto tiene que ver principalmente con sistemas robotizados y redes wireles y su aplicación en la industria, siguiéndole muy de cerca lo que son control de procesos basados en PLCs, seguridad en máquinas y redes industriales Ethernet para la planta, siendo importante recordar todos estos aspectos predominantes en este grupo ya que aquellos constituyen los requerimientos fundamentales que se apuntan a la modernización en la automatización industrial; sin embargo se detecta una característica bien palpable y cruda que ninguna industria de todo el universo total requerirían control de procesos continuos para el crecimiento de planta.

A continuación se puede observar la Tabla 6.1.6.5, la cual permitió mediante el código saber la importancia que tiene cada una de las preguntas a las empresas encuestadas.

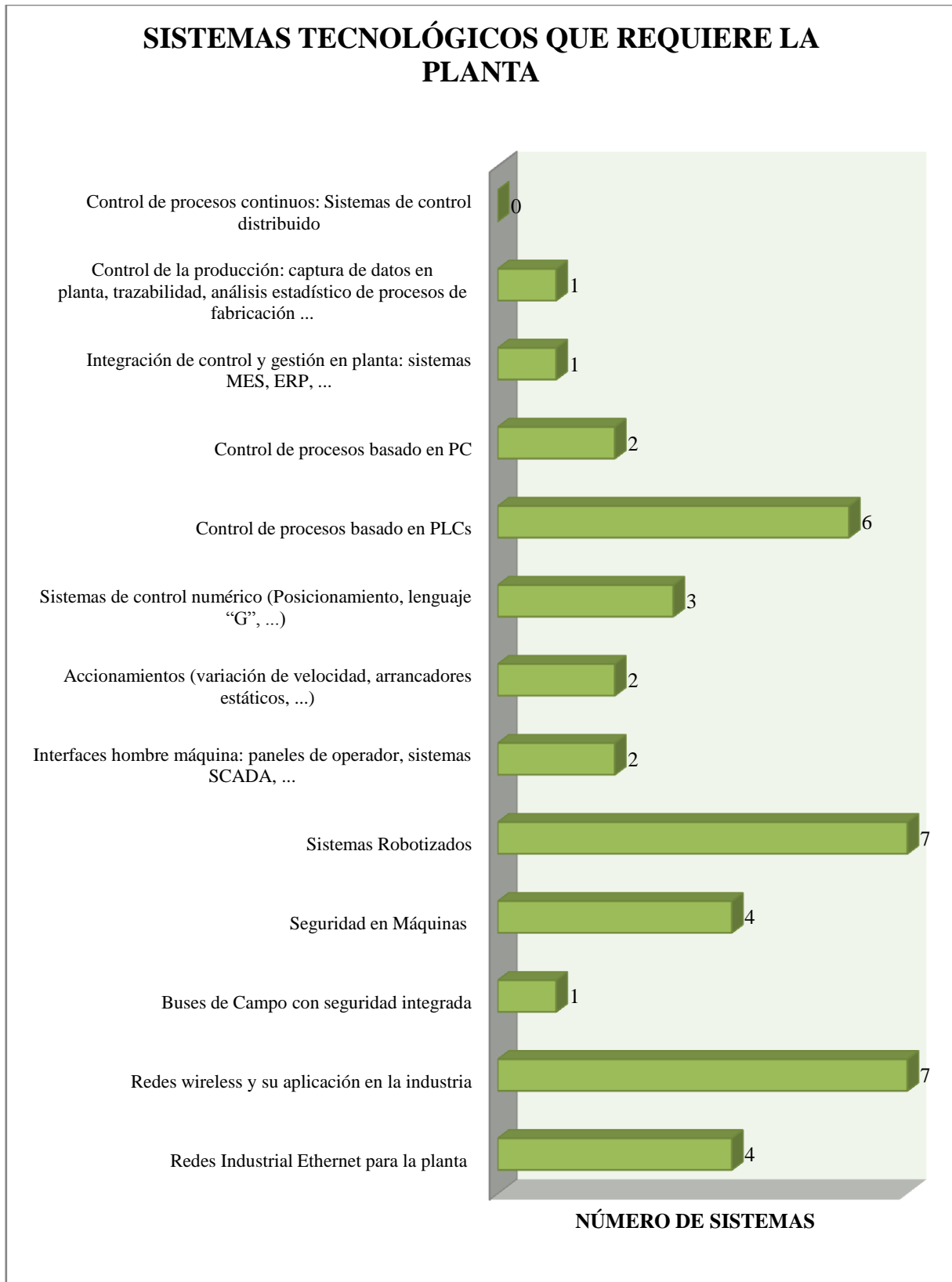
**Tabla. 6.1.6.5. Tabla de importancia**

<b>Tabla de Importancia</b>	<b>Código</b>
Importancia alta	5
Importancia media	4
Importancia baja	3
Importancia no relevante	2
Ninguna	1

Las preguntas realizadas en esta parte fueron sobre Factores que Motivan a su empresa a Innovar, con lo cual podemos saber que prioridad provocan dichos factores en la innovación en la empresa por medio de las siguientes preguntas:

- Generación de nuevos productos.
- Creación de nuevos mercados.





**Figura. 6.1.6.7. Sistemas tecnológicos que requiere la planta**

- Aumento de la flexibilidad de la producción.
- Reducción del costo de trabajo.
- Reducción del consumo de materiales.
- Reducción del consumo de energía.
- Preservación del medio Ambiente.
- Mejorar la calidad del producto.
- Mejorar las condiciones de trabajo de la empresa.
- Atendimento de normas y dispositivos regulatorios.

Con los resultados obtenidos se obtuvo la Figura. 6.1.6.8 de Factores que Motivan a Innovar, en donde se puede observar la importancia de los factores que han motivado las innovaciones de este sector, la mayoría de las empresas consideran que los efectos antes mencionados tienen una importancia media, lo que significa que son efectos muy importantes, lo cual motivan a su empresa a innovar, mientras que apenas 1 empresa cree que estos efectos no son relevantes para la innovación.

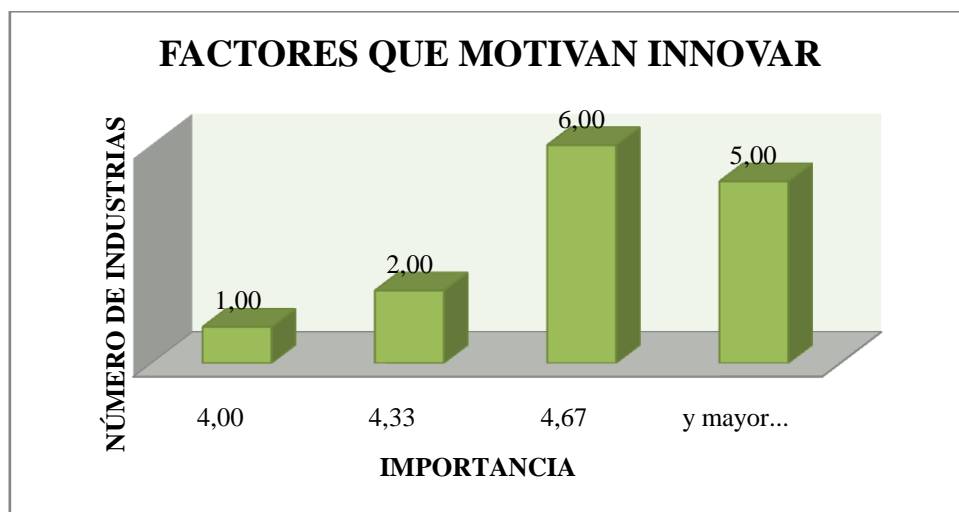
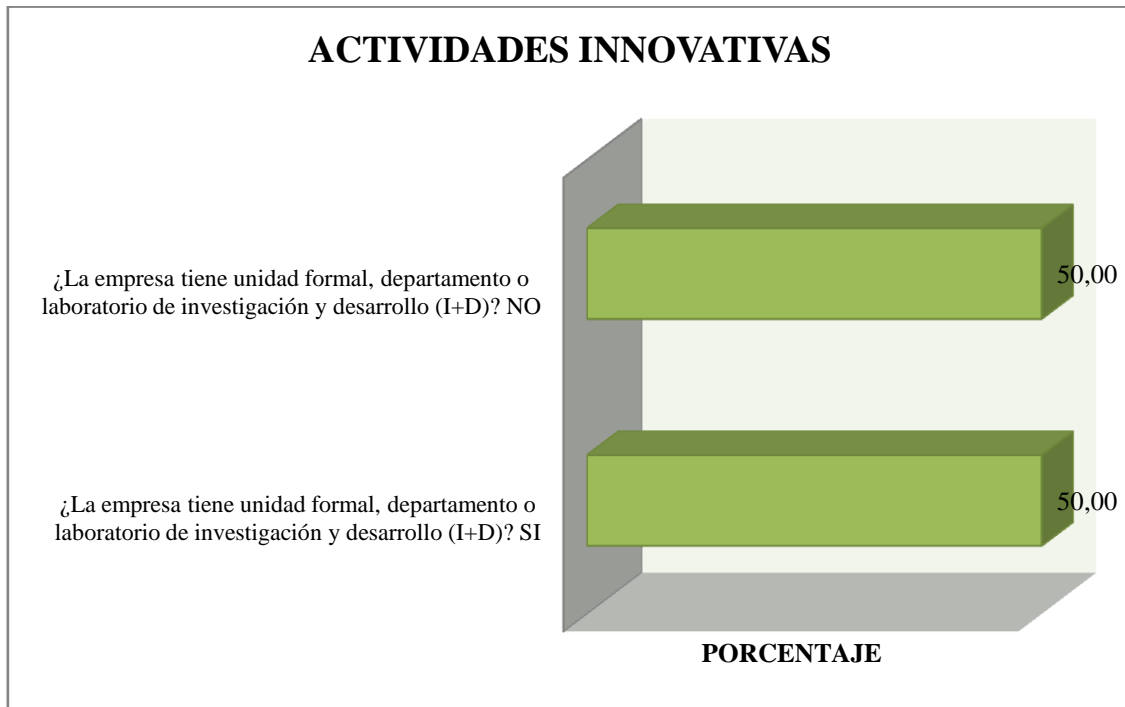


Figura. 6.1.6.8. Factores que motivan innovar

La Figura. 6.1.6.9 muestra la distribución de industrias en el universo si posee unidad formal, departamento o laboratorios de investigación y desarrollo. Se puede apreciar que el 50% de las industrias del sector no posee departamento o laboratorio de investigación y desarrollo, mientras que el otro 50% posee, por lo que la mitad de las empresas se preocupan por realizar investigación y desarrollo dentro de sus empresas.



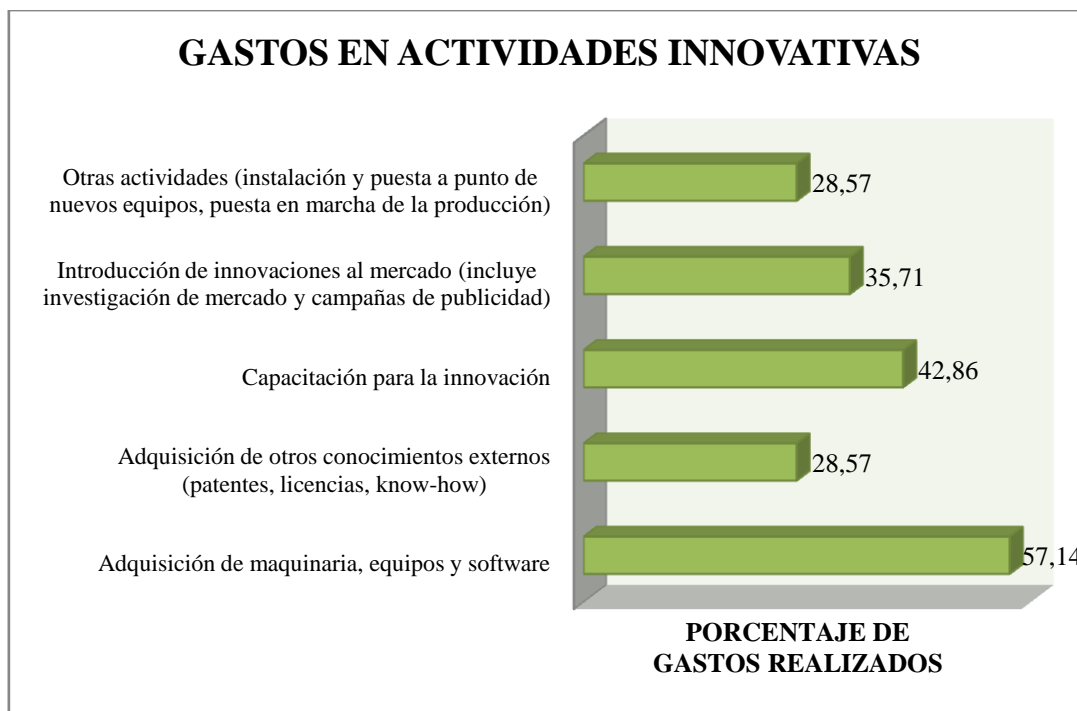
**Figura. 6.1.6.9. Actividades innovativas**

La Figura. 6.1.6.10 muestra las actividades innovativas realizadas en la industria donde se puede observar que un 85,71% ha realizado adquisición de maquinaria, equipos y/o software, demostrándose predominantemente con un 64,29% que dichas actividades innovativas han sido desarrollada principalmente por la empresa, con lo cual se observa un porcentaje relativamente bajo en cuanto a la investigación y desarrollo fuera de la empresa, observándose que los demás tipos de actividades innovativas poseen una similitud con un 40% aproximadamente.



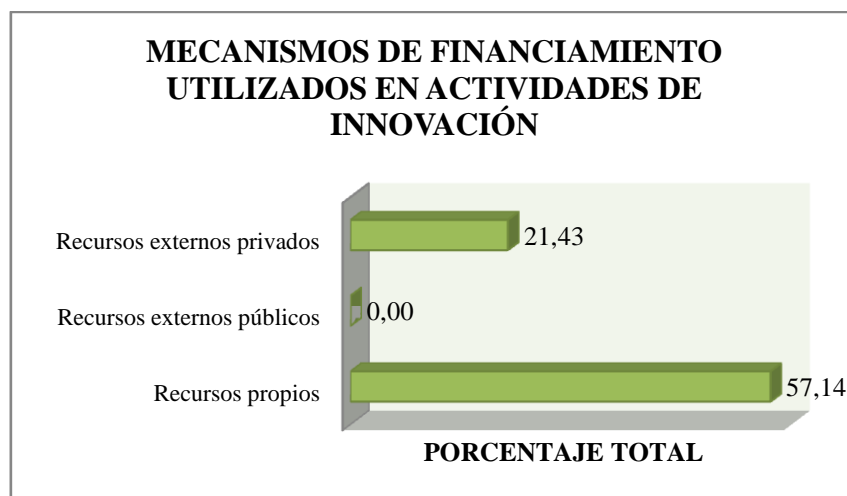
**Figura. 6.1.6.10. Actividades innovativas realizadas**

La Figura. 6.1.6.11 muestra los gastos para las actividades innovativas realizadas en la industria observando que un 57,14% del total del universo ha presentado gastos en la adquisición de maquinaria, equipos y/o software, siguiéndole un 42,86% en cuanto tiene que ver con la capacitación para la innovación, un 35,71% en la introducción de innovaciones al mercado, y presentándose un mínimo gasto no tan relevante en cuanto es a la adquisición de otros conocimientos externos y otras actividades.



**Figura. 6.1.6.11. Gastos en actividades innovativas**

La Figura 6.1.6.12 muestra los diferentes mecanismos de financiamiento presentándose un 57,14% en recursos propios de la empresa a diferencia de un 0% en recursos externos públicos, y un 21,43% con mecanismos de financiamiento externos privados.



**Figura. 6.1.6.12. Mecanismos de financiamiento**

La Figura. 6.1.6.13 muestra la distribución de industrias en el universo según la fuente de información y/o cooperación en las actividades innovativas. Se puede apreciar que el 50% de las industrias del sector tiene como principal fuente de información para realizar las actividades innovativas a las empresas del mismo sector, mientras que un 42,86% provienen de proveedores y clientes, consultores con un 28,57% y institutos privados de innovación y desarrollo, institutos de investigación públicos o del gobierno, y universidades u otras instituciones de educación superior con un 7,14%, con lo que se puede concluir que la principal fuente de información para las industrias son las empresas del mismo sector con el 50% de todo el universo.



**Figura. 6.1.6.13. Fuentes de información**

La Figura. 6.1.6.14 muestra las fuentes de información y/o cooperación más predominantes en las actividades innovativas. Se puede apreciar que clientes y proveedores

constituyen una de las fuentes más importantes de información y/o cooperación, descartándose completamente las demás fuentes existentes con un porcentaje totalmente nulo.



**Figura. 6.1.6.14. Fuentes de información más importantes**

A continuación se puede observar la Tabla 6.1.6.6, la cual permitió observar el grado de importancia (alta, media y baja) que presenta cada uno de los obstáculos frente a las innovaciones tecnológicas.

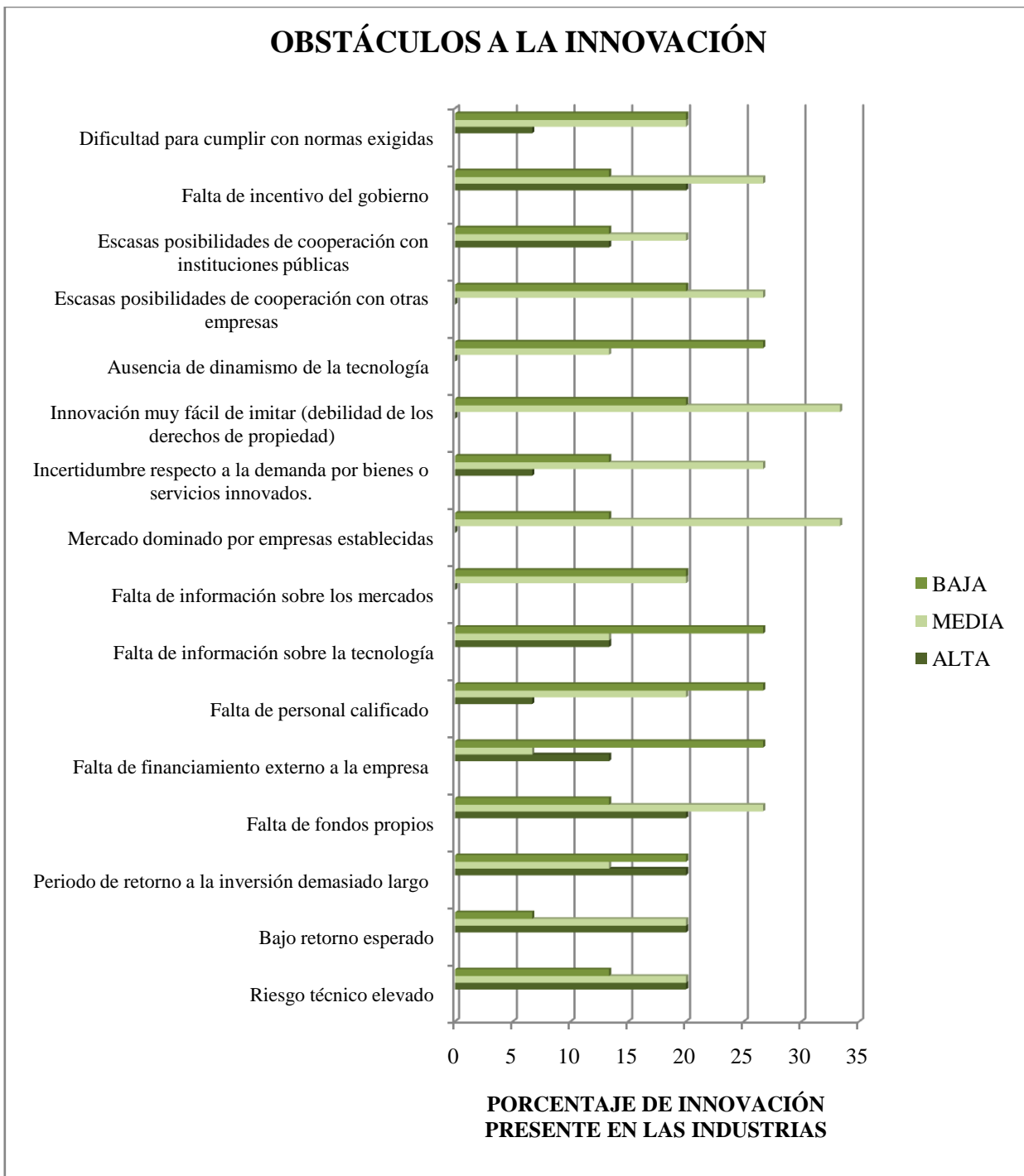
Tabla. 6.1.6.6. Obstáculos a la innovación

OBSTÁCULOS A LA INNOVACIÓN	IMPORTANCIA QUE PRESENTAN LAS INDUSTRIAS FRENTE A ESTOS OBSTÁCULOS		
	ALTA	MEDIA	BAJA
Riesgo técnico elevado	20,00	20,00	13,33
Bajo retorno esperado	20,00	20,00	6,67
Periodo de retorno a la inversión demasiado largo	20,00	13,33	20,00
Falta de fondos propios	20,00	26,67	13,33
Falta de financiamiento externo a la empresa	13,33	6,67	26,67
Falta de personal calificado	6,67	20,00	26,67
Falta de información sobre la tecnología	13,33	13,33	26,67
Falta de información sobre los mercados	0,00	20,00	20,00
Mercado dominado por empresas establecidas	0,00	33,33	13,33
Incertidumbre respecto a la demanda por bienes o servicios innovados.	6,67	26,67	13,33
Innovación muy fácil de imitar (debilidad de los derechos de propiedad)	0,00	33,33	20,00
Ausencia de dinamismo de la tecnología	0,00	13,33	26,67
Escasas posibilidades de cooperación con otras empresas	0,00	26,67	20,00
Escasas posibilidades de cooperación con instituciones públicas	13,33	20,00	13,33
Falta de incentivo del gobierno	20,00	26,67	13,33
Dificultad para cumplir con normas exigidas	6,67	20,00	20,00

Con los resultados obtenidos se obtuvo la Figura. 6.1.6.15 de Obstáculos a la Innovación, en donde se puede observar la importancia de los factores que provocan que las empresas no puedan realizar innovación, siendo los principales obstáculos para las empresas los siguientes:

- Falta de incentivo del gobierno.
- Falta de fondos propios.
- Riesgo técnico elevado.
- Periodo de retorno a la inversión demasiado largo.
- Bajo retorno esperado.

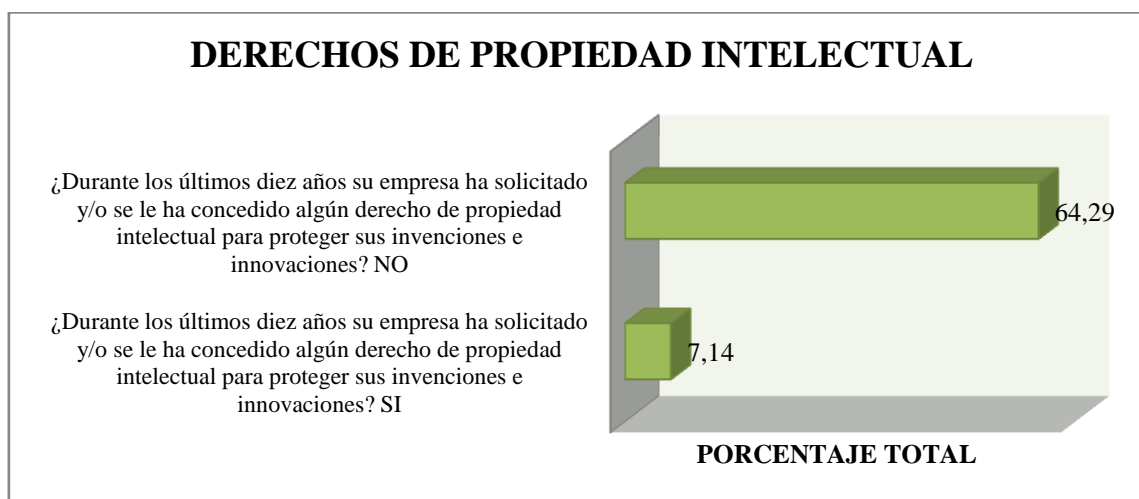




**Figura. 6.1.6.15. Obstáculos a la innovación**

La Figura. 6.1.6.16 muestra la distribución de industrias en el universo según si ha solicitado y/o se le ha concedido algún derecho de propiedad intelectual para proteger sus

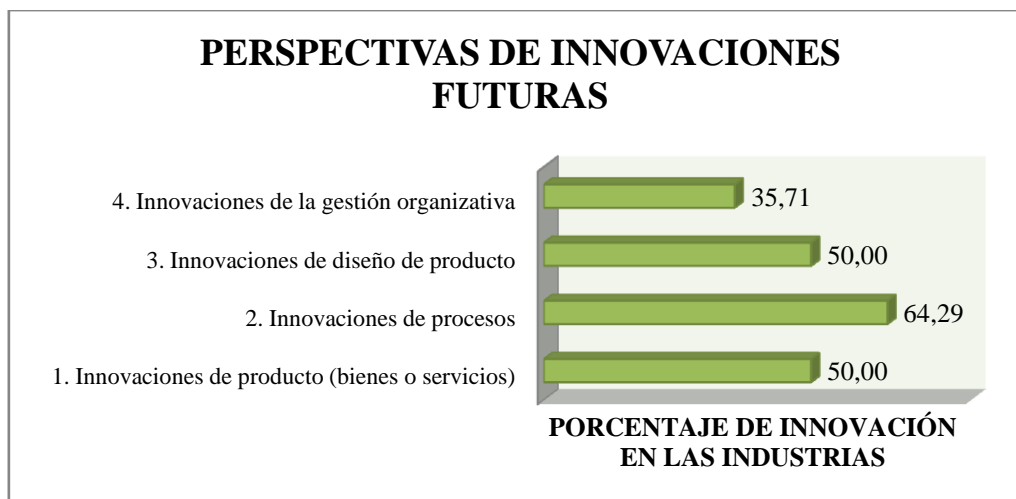
invenciones e innovaciones. Se puede apreciar que durante los diez últimos años apenas el 7,14% de las industrias ha solicitado y/o se le ha concedido algún derecho de propiedad intelectual, el 64,29% no lo ha solicitado, mientras que el 28,57% de las empresas no responden a esta pregunta, por motivos que se desconocen.



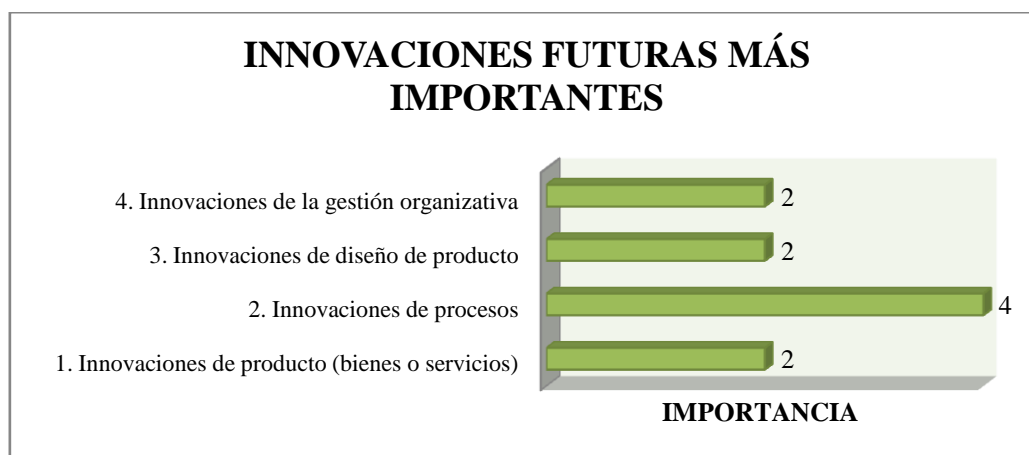
**Figura. 6.1.6.16. Derechos de propiedad intelectual**

La Figura. 6.1.6.17 muestra la distribución de industrias en el universo según las innovaciones futuras durante los siguientes tres años, pudiéndose observar que un 64,29% en innovaciones de procesos, diseño de producto e innovación en producto (bienes o servicios) con 50%, siguiéndole de cerca el 35,71% en lo que es la innovación en gestión organizativa, pudiendo concluir que estos cuatro tipos de innovación son muy bien aceptados por las industrias y todos en conjunto prioritarios para la misma.

La Figura. 6.1.6.18 muestra la distribución de industrias en el universo según las innovaciones futuras más importantes. Se puede observar que la innovación en procesos constituye una de las innovaciones futuras más prioritarias, seguido por las innovaciones restantes con una homogeneidad total.

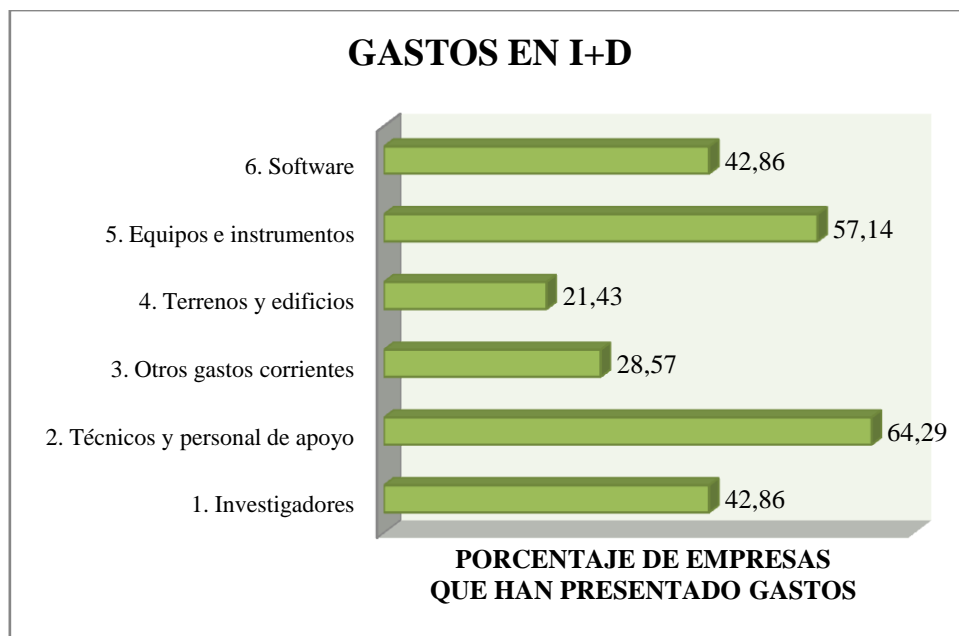


**Figura. 6.1.6.17. Innovaciones futuras**



**Figura. 6.1.6.18. Innovaciones futuras más importantes**

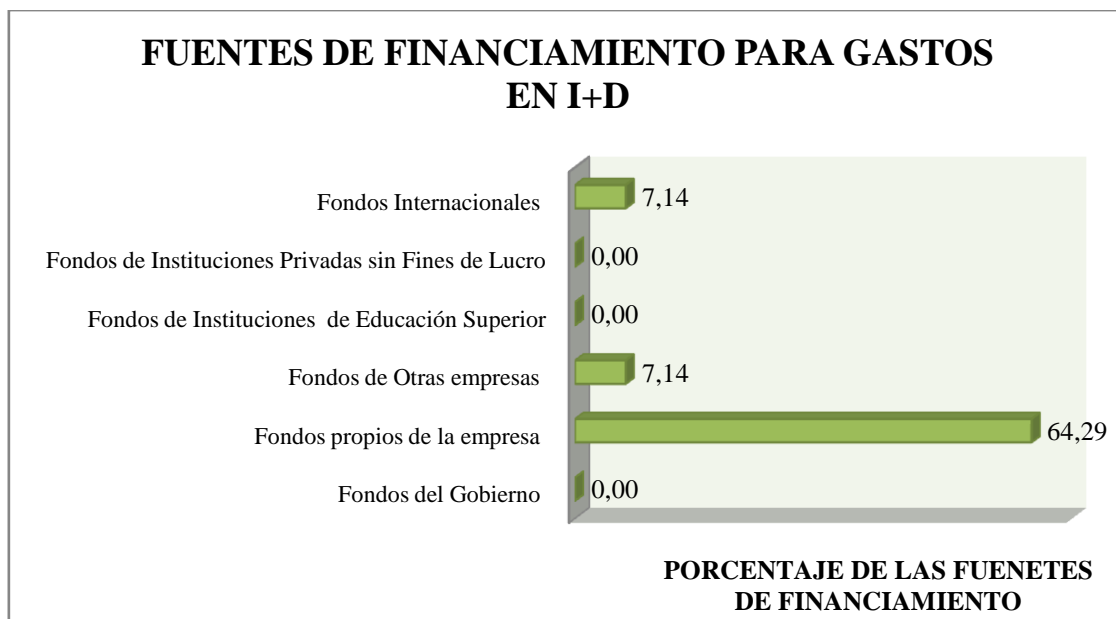
La Figura. 6.1.6.19 muestra los Gastos en Innovación y Desarrollo (I+D) en cuanto tiene que ver a un departamento interno en la empresa observando que un 64,29% del total del universo ha presentado gastos en Técnicos y personal de apoyo, y Equipos e instrumentos siguiéndole un 57,14% en cuanto tiene que ver con software e investigadores con un 42,86%, un 28,57% en otros gastos corrientes, y presentándose un mínimo gasto no tan relevante en cuanto es a terreno y edificios.



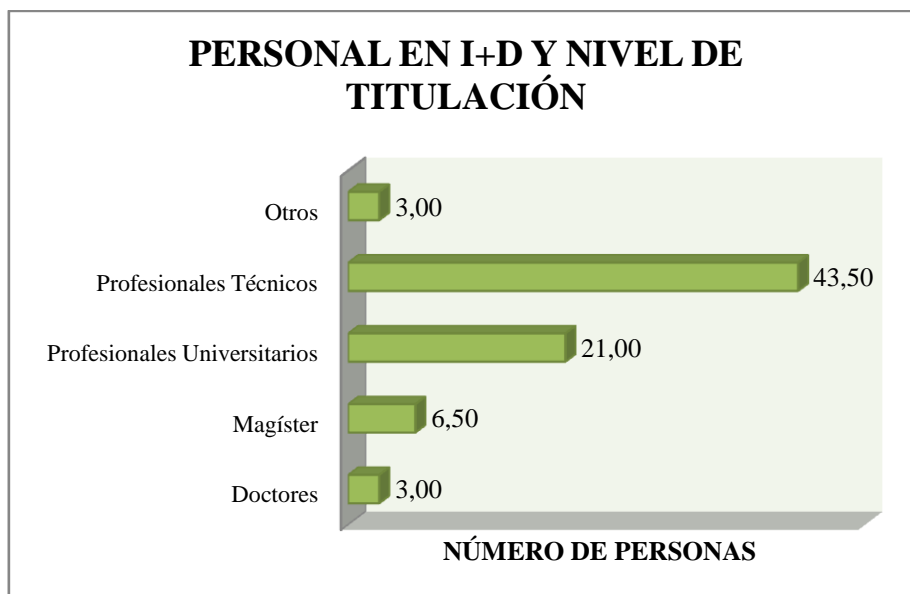
**Figura. 6.1.6.19. Gastos en I+D**

En la Figura. 6.1.6.20 muestra la distribución de industrias en el universo según las fuentes de financiamiento para gastos en Investigación y Desarrollo. Podemos observar que para el 64,29% la principal fuente de financiamiento de las empresas para realizar Innovación y desarrollo proviene de los fondos propios de las mismas empresas, y el 7,14% de fondos de otras empresas y fondos internacionales. No contando con las demás fuentes de financiamiento ya que muy pocas industrias son las que poseen departamentos de investigación y desarrollo (I+D).

En la Figura. 6.1.6.21 muestra la distribución de industrias en el universo según el Personal en I+D y Nivel de Titulación. Podemos observar que la mayoría de trabajadores dedicados a esta área con un número total de 44 personas poseen un nivel de titulación de profesionales técnicos, seguido con un número total de 21 personas poseen un nivel de titulación de profesionales universitarios, y con un total de 7 personas poseen un nivel de titulación de magister.



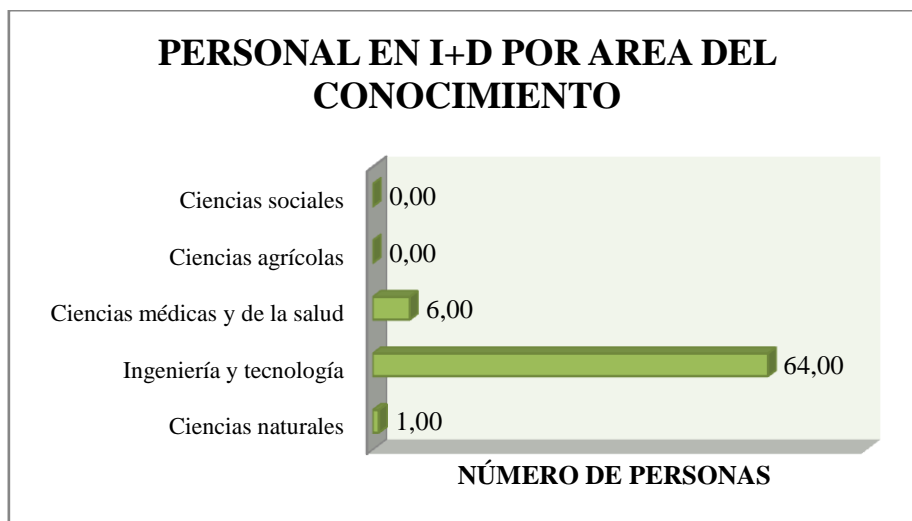
**Figura. 6.1.6.20. Fuentes de financiamiento para gastos en I+D**



**Figura. 6.1.6.21. Personal en I+D y nivel de titulación**

En la Figura. 6.1.6.22 muestra la distribución de industrias en el universo según el Personal en I+D por el área de conocimiento. Podemos observar que el área de conocimiento que prevalece es el área de ingeniería y tecnología con un número total de 64 personas,

seguido con un número total de 6 persona en cuanto tiene que ver a ciencias medicas y de salud, descartando las demás áreas de conocimiento para dichas investigaciones en este sector con números totales de personas de uno y nulos.



**Figura. 6.1.6.22. Personal en I+D por área de conocimiento**

## 6.2 CHIMBORAZO

Este análisis presenta los resultados generales de la encuesta, con la muestra ya expandida al universo del total de los sectores: alimenticio. Se encuentra basado en estadísticas descriptivas, su finalidad principal es analizar el grado de innovación tecnológica en el conjunto de establecimientos de los sectores mencionados anteriormente. No pretende establecer relaciones de causalidad, ni pondera los resultados por variables que reflejen el tamaño relativo de los establecimientos. Adicionalmente en el Anexo 2 se indica información tecnológica relevante presente en las industrias encuestadas en relación con la innovación de procesos en el ámbito de la automatización industrial.

### 6.2.1 Sector Alimenticio

La encuesta se efectuó sobre una muestra de 10 establecimientos industriales representativos del universo de las unidades de este sector, obteniéndose una tasa de respuesta del 50%. La muestra seleccionada se realizó sobre la base de un diseño muestral probabilístico estratificado. La muestra final resultó de una selección aleatoria entre los establecimientos. El error relativo de muestreo para el conjunto de la muestra fue de 7% para un grado de confianza del 80%, siendo estos los valores más utilizados.

A continuación se enfocará la segunda sección que interroga sobre los tipos de innovación en la industria de la provincia de Chimborazo, con lo cual se puede observar cada pregunta con su respectivo resultado para de esta manera tener una perspectiva de cómo se encuentra la industria actualmente en este sector.

La Figura. 6.2.1.1 muestra la distribución de industrias en el universo según la innovación de productos (bienes y servicios). Un 60% de los establecimientos considera que la

innovación en bienes nuevos o significativamente mejorados alcanzó un elevado nivel de aceptación. Dando a conocerse que la innovación de productos fue nueva para el mercado y la empresa con un 40%, afectando significativamente en las ventas de bienes y servicios nuevos para el mercado con un nivel del 40%.

Cabe destacar que más de la mitad de los establecimientos realizaron al menos un tipo de innovación de productos (bienes y servicios) con una alta intensidad.



**Figura. 6.2.1.1. Innovación de productos**

A continuación se puede observar la Tabla. 6.2.1.1 los valores correspondientes con la estadística descriptiva para la innovación de productos, considerando un valor de 1,7 para la



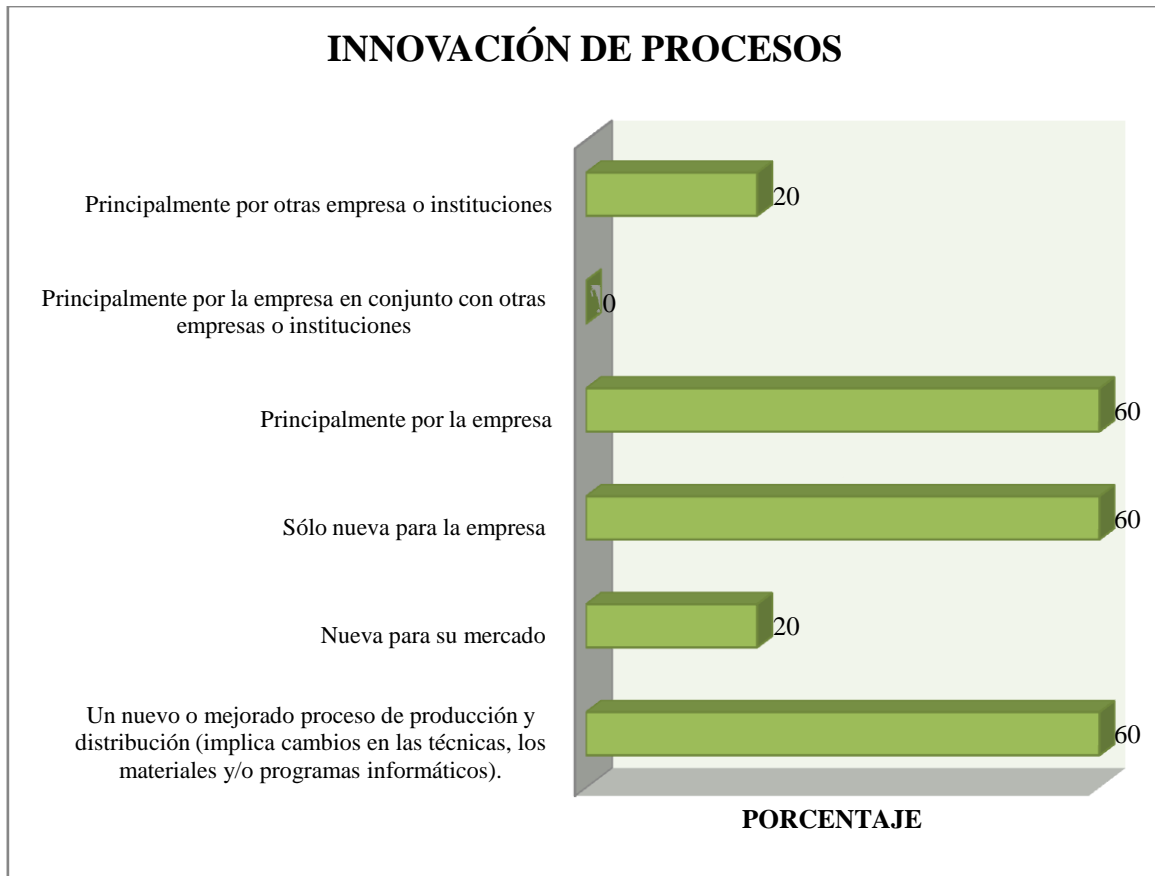
media que representa el promedio aritmético de la suma de todos los datos y el número de ellos, un valor de 2 para la mediana que representa el valor que separa por la mitad los valores ordenados de menor a mayor, un valor de 2 para la moda que es el mayor valor de la variable que más veces se repite, un valor 0,9 para la varianza que representa la media de los cuadrados de las diferencias entre cada valor de la variable y la media aritmética de la distribución, un valor de 0,94 que representa la desviación estándar que viene dada la raíz cuadrada de la varianza, así como el error típico y los valores máximos y mínimos dados.

**Tabla. 6.2.1.1. Estadística descriptiva - innovación de productos**

<b>Media</b>	1,7
<b>Error típico</b>	0,3
<b>Mediana</b>	2
<b>Moda</b>	2
<b>Desviación estándar</b>	0,94
<b>Varianza de la muestra</b>	0,9
<b>Mínimo</b>	0
<b>Máximo</b>	3

La Figura. 6.2.1.2 muestra la distribución de industrias en el universo según la innovación de procesos. Se puede apreciar que durante los tres últimos años un 60% ha introducido nuevos o mejorados procesos de producción.

En cuanto al desarrollo de innovación de procesos se puede apreciar que un 60 % considera que la innovación de proceso fue para la empresa, mas no para el mercado y un 60% de los establecimientos considera que la innovación fue desarrollada principalmente por la empresa, observándose que no existe una gran diferencia entre estos procesos de innovación.



**Figura. 6.2.1.2. Innovación de procesos**

A continuación se puede observar la Tabla. 6.2.1.2 los valores correspondientes con la estadística descriptiva para la innovación de productos, considerando un valor de 1,83 para la media que representa el promedio aritmético de la suma de todos los datos y el número de ellos, un valor de 2 para la mediana que representa el valor que separa por la mitad los valores ordenados de menor a mayor, un valor de 3 para la moda que es el mayor valor de la variable que más veces se repite, un valor 1,76 para la varianza que representa la media de los cuadrados de las diferencias entre cada valor de la variable y la media aritmética de la distribución, un valor de 1,32 que representa la desviación estándar que viene dada la raíz cuadrada de la varianza, así como el error típico y los valores máximos y mínimos dados.

**Tabla. 6.2.1.2. Estadística descriptiva - innovación de procesos**

<b>Media</b>	1,83
<b>Error típico</b>	0,54
<b>Mediana</b>	2
<b>Moda</b>	3
<b>Desviación estándar</b>	1,32
<b>Varianza de la muestra</b>	1,76
<b>Mínimo</b>	0
<b>Máximo</b>	3

La Figura. 6.2.1.3 muestra la distribución de industrias en el universo según la innovación de marketing. Se puede apreciar que durante los tres últimos años el 60% de las industrias ha introducido innovaciones de diseño y en la administración predominando sobre las demás innovaciones de su grupo, obteniendo un 20% como resultado mínimo a las innovaciones en relación con otras empresas u organizaciones.

**Figura. 6.2.1.3. Innovación de marketing**

A continuación se puede observar la Tabla. 6.2.1.3 los valores correspondientes con la estadística descriptiva para la innovación de marketing, considerando un valor de 2,16 para la media que representa el promedio aritmético de la suma de todos los datos y el número de ellos, un valor de 2 para la mediana que representa el valor que separa por la mitad los valores ordenados de menor a mayor, un valor de 2 para la moda que es el mayor valor de la variable que más veces se repite, un valor 0,56 para la varianza que representa la media de los cuadrados de las diferencias entre cada valor de la variable y la media aritmética de la distribución, un valor de 0,75 que representa la desviación estándar que viene dada la raíz cuadrada de la varianza, así como el error típico y los valores máximos y mínimos dados.

**Tabla. 6.2.1.3. Estadística descriptiva - innovación de marketing**

<b>Media</b>	2,16
<b>Error típico</b>	0,30
<b>Mediana</b>	2
<b>Moda</b>	2
<b>Desviación estándar</b>	0,75
<b>Varianza de la muestra</b>	0,56
<b>Mínimo</b>	1
<b>Máximo</b>	3

A continuación se puede observar la Tabla 6.2.1.4, la cual permitió mediante el código saber la importancia que tiene cada una de las preguntas a las empresas encuestadas.

**Tabla. 6.2.1.4. Tabla de importancia**

<b>Tabla de Importancia</b>	<b>Código</b>
Importancia alta	5
Importancia media	4
Importancia baja	3
Importancia no relevante	2
Ninguna	1

Las preguntas realizadas en esta parte fueron sobre Efectos de la Innovación en las empresas, con lo cual podemos saber cómo han afectado dichos efectos en las empresas por medio de las siguientes preguntas:

- Ampliación de la gama de bienes y servicios.
- Ingreso a nuevos mercados o incrementos de la participación en el mercado actual.
- Mejora en la calidad de los bienes y servicios.
- Reducción de costos por unidad producida.
- Reducción del consumo de materiales y de energía.
- Reducción del impacto medioambiental o mejorar la sanidad y la seguridad.

Con los resultados obtenidos se obtuvo la Figura. 6.2.1.4 de Efectos de la Innovación, en donde se puede observar los efectos que tiene para las empresas innovar. Por lo que en este sector, 2 empresas consideran que los efectos antes mencionados tienen una importancia alta, y 4 una importancia media lo que significa que son efectos muy importantes, lo cual motivan a su empresa a innovar, mientras que ninguna empresa cree que estos efectos no son relevantes para la innovación.

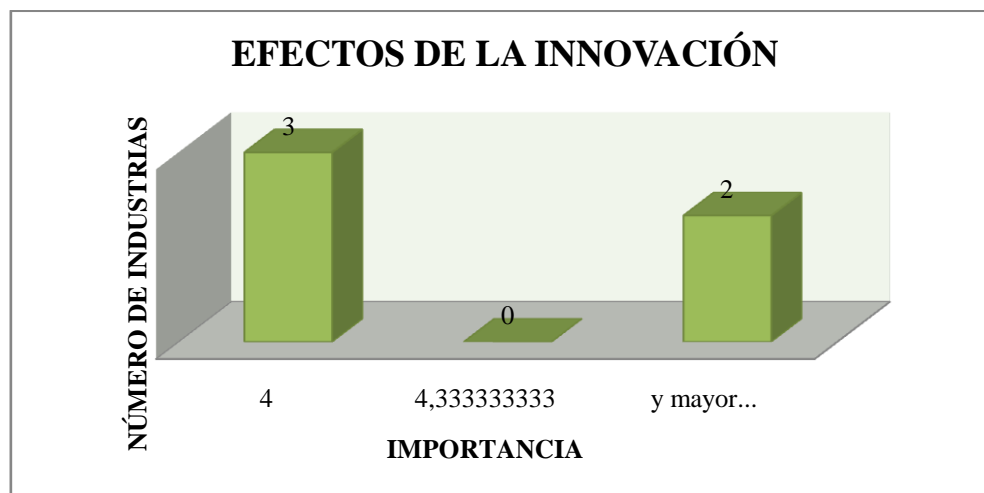
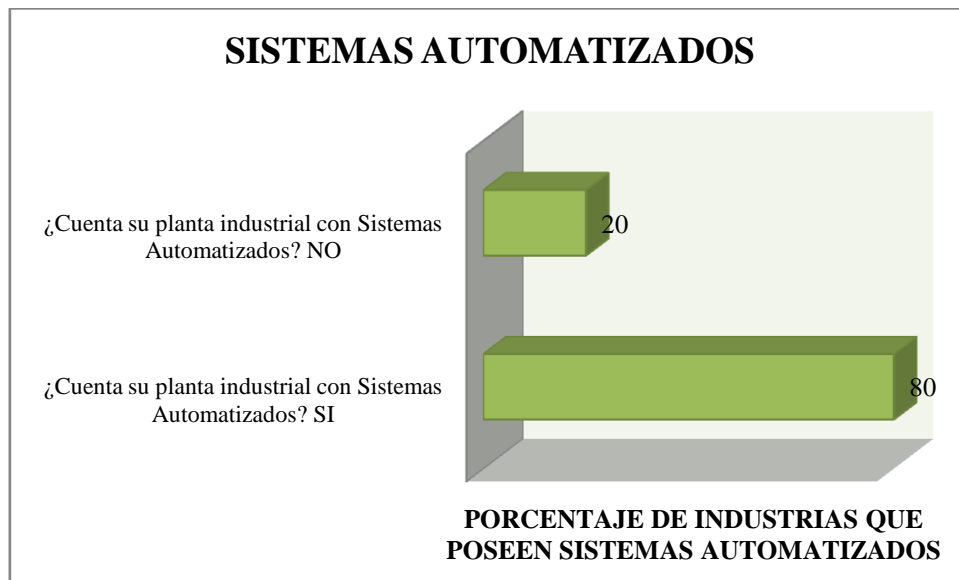


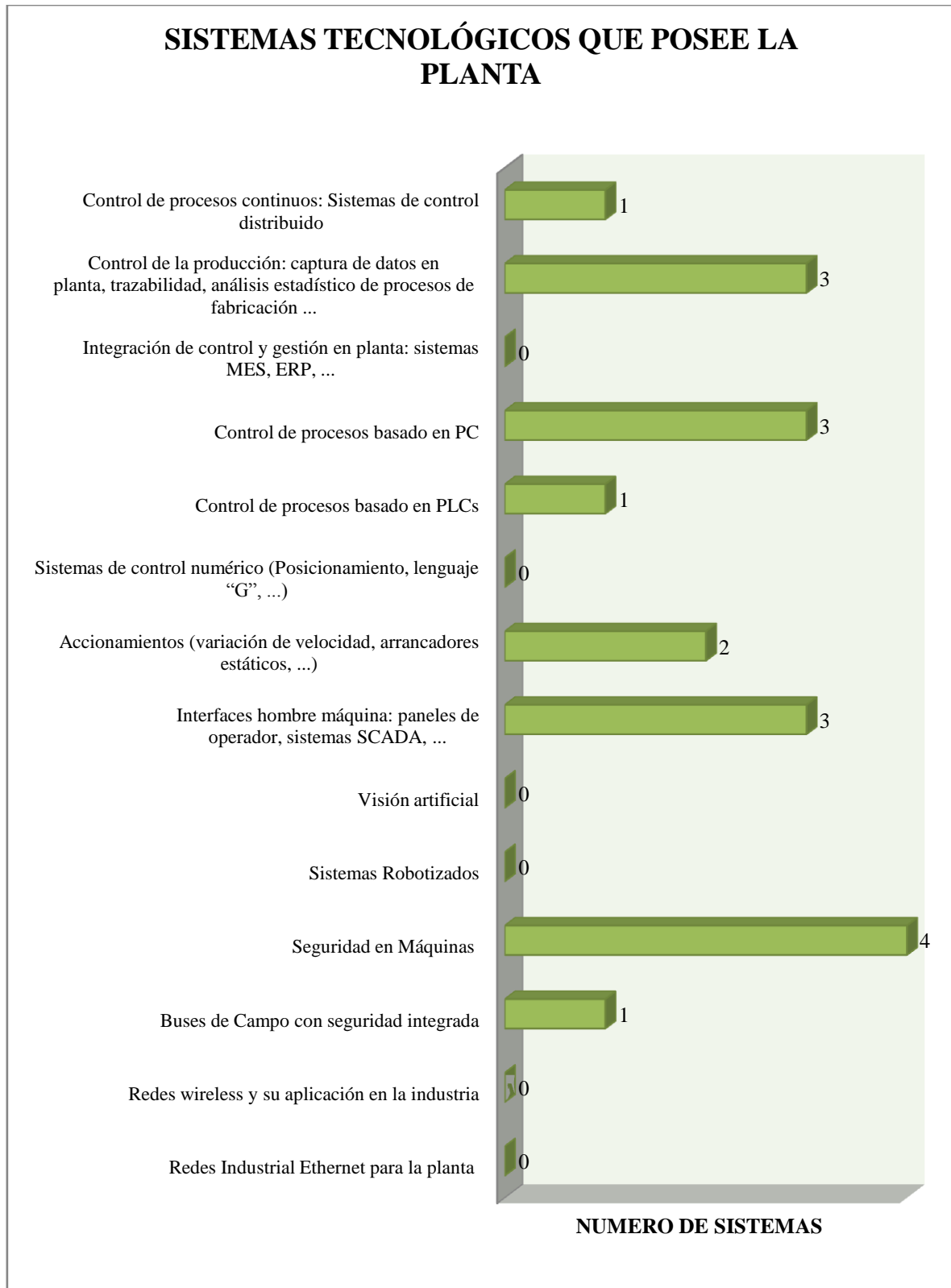
Figura. 6.2.1.4. Efectos de la innovación

La Figura. 6.2.1.5 muestra la distribución de industrias en el universo si posee Sistemas Automatizados. Se puede apreciar que el 80% de las industrias del sector posee sistemas automatizados, lo que significa que más de la mitad de las industrias cuentan con dichos sistemas, a diferencia que el 20% no posee sistemas automatizados.



**Figura. 6.2.1.5. Sistemas automatizados**

La figura 6.2.1.6 muestra una sumatoria general del universo de las industrias en cuanto se refiere a los sistemas tecnológicos que actualmente posee la planta industrial, pudiéndose observar que un sistema dominan prioritariamente la planta industrial con una sumatoria total de 4 de todo el universo de industrias, en cuanto tiene que ver principalmente con seguridad en máquina, es importante recordar este aspectos predominantes en este grupo ya que aquel se apuntan a la modernización en los procesos productivos; sin embargo se detecta una característica bien nítida que ninguna industria de todo el universo total posee cinco tipos de sistemas tecnológicos, lo cual se reafirma como un objetivo de importancia prioritaria para los sistemas tecnológicos, el cual es acelerar el ritmo y el alcance de la difusión de este tipo de sistema tecnológico.



**Figura. 6.2.1.6. Sistemas tecnológicos que posee la planta**

La figura 6.2.1.7 muestra una sumatoria general del universo de las industrias en cuanto se refiere a los sistemas tecnológicos que requiere la planta industrial, pudiéndose observar que dos tipos de los sistemas son los que primordialmente requiere la planta industrial con una sumatoria total en cada una de ellos de 4 y 3 respectivamente de todo el universo de industrias, en cuanto tiene que ver principalmente con control de procesos basados en PLCs y control de procesos continuos, siguiéndole muy de cerca lo que son integración de control y gestión en la planta, accionamientos, interfaces hombre máquina, sistemas robotizados y redes wireless y su aplicación en la industria, siendo importante recordar todos estos aspectos predominantes en este grupo ya que aquellos constituyen los requerimientos fundamentales que se apuntan a la modernización en la automatización industrial; sin embargo se detecta una característica bien palpable y cruda que ninguna industria de todo el universo total requerirían seguridad en máquinas para el crecimiento de la planta.

A continuación se puede observar la Tabla 6.2.1.5, la cual permitió mediante el código saber la importancia que tiene cada una de las preguntas a las empresas encuestadas.

**Tabla. 6.2.1.5. Tabla de importancia**

<b>Tabla de Importancia</b>	<b>Código</b>
Importancia alta	5
Importancia media	4
Importancia baja	3
Importancia no relevante	2
Ninguna	1

Las preguntas realizadas en esta parte fueron sobre Factores que Motivan a su empresa a Innovar, con lo cual podemos saber que prioridad provocan dichos factores en la innovación en la empresa por medio de las siguientes preguntas:

- Generación de nuevos productos.
- Creación de nuevos mercados.



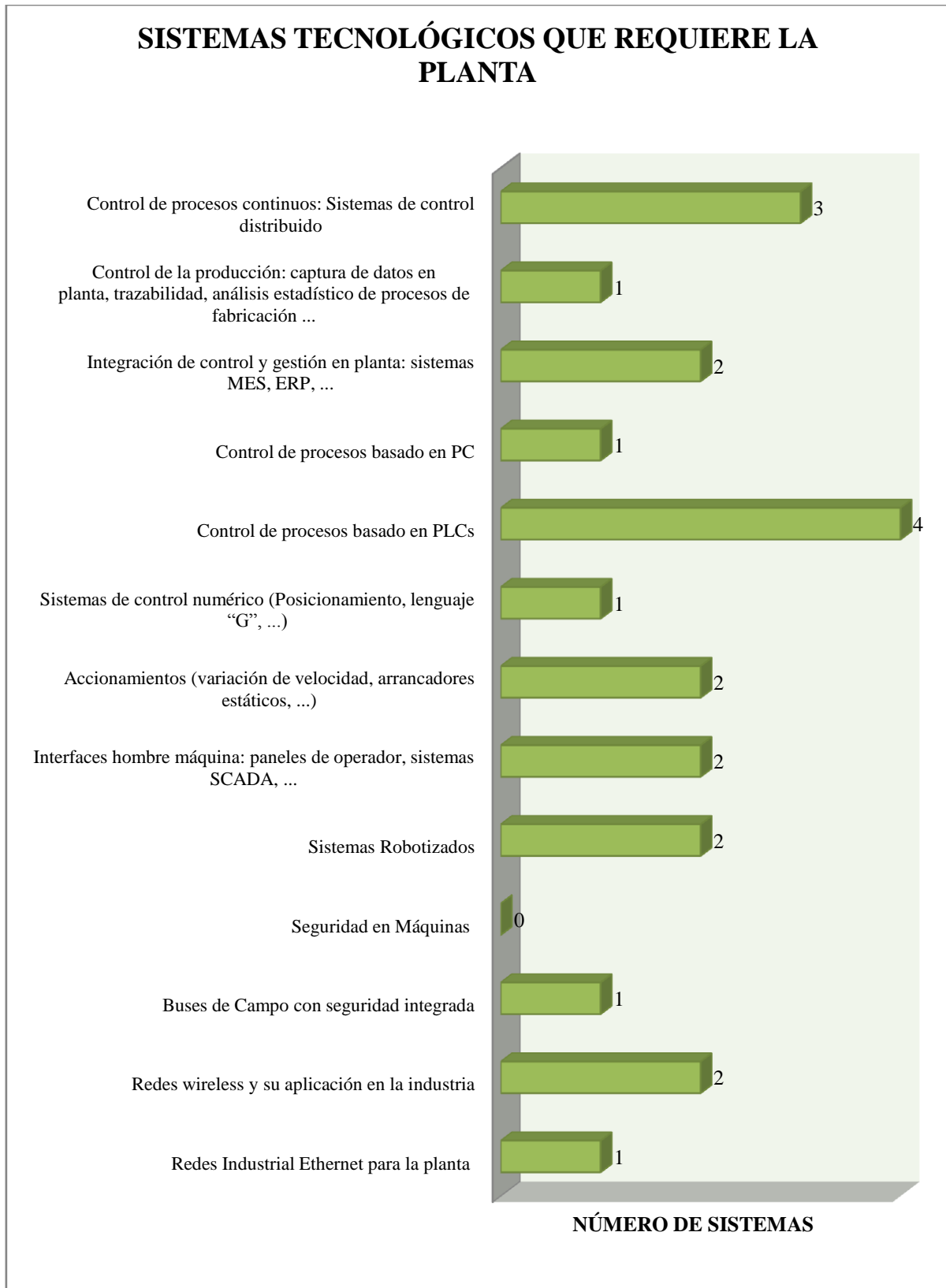


Figura. 6.2.1.7. Sistemas tecnológicos que requiere la planta

- Aumento de la flexibilidad de la producción.
- Reducción del costo de trabajo.
- Reducción del consumo de materiales.
- Reducción del consumo de energía.
- Preservación del medio Ambiente.
- Mejorar la calidad del producto.
- Mejorar las condiciones de trabajo de la empresa.
- Atendimento de normas y dispositivos regulatorios.

Con los resultados obtenidos se obtuvo la Figura. 6.2.1.8 de Factores que Motivan a Innovar, en donde se puede observar la importancia de los factores que han motivado las innovaciones de este sector, la mayoría de las empresas consideran que los efectos antes mencionados tienen una importancia alta, lo que significa que son efectos muy importantes, lo cual motivan a su empresa a innovar, mientras que 2 empresa cree que estos efectos poseen una importancia media a baja para la innovación.

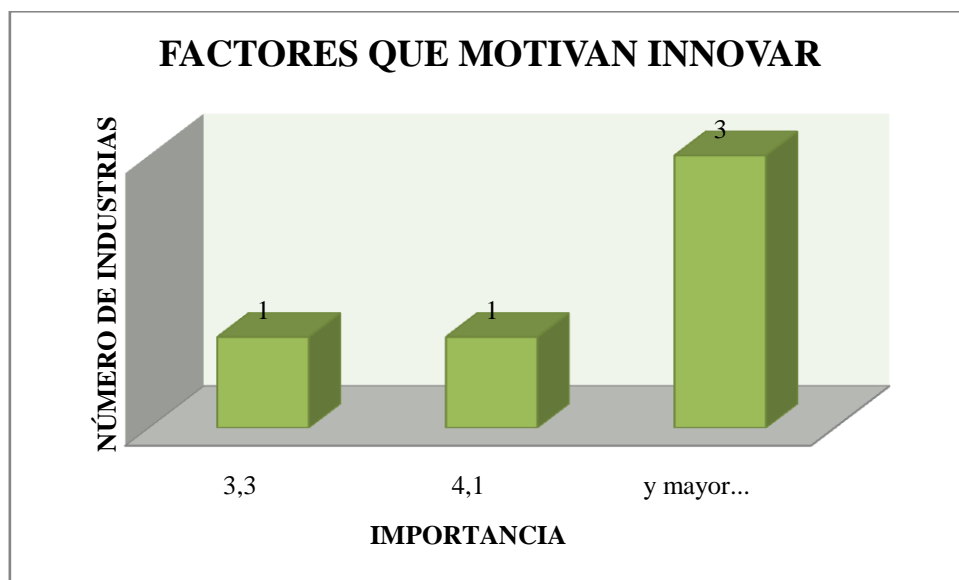
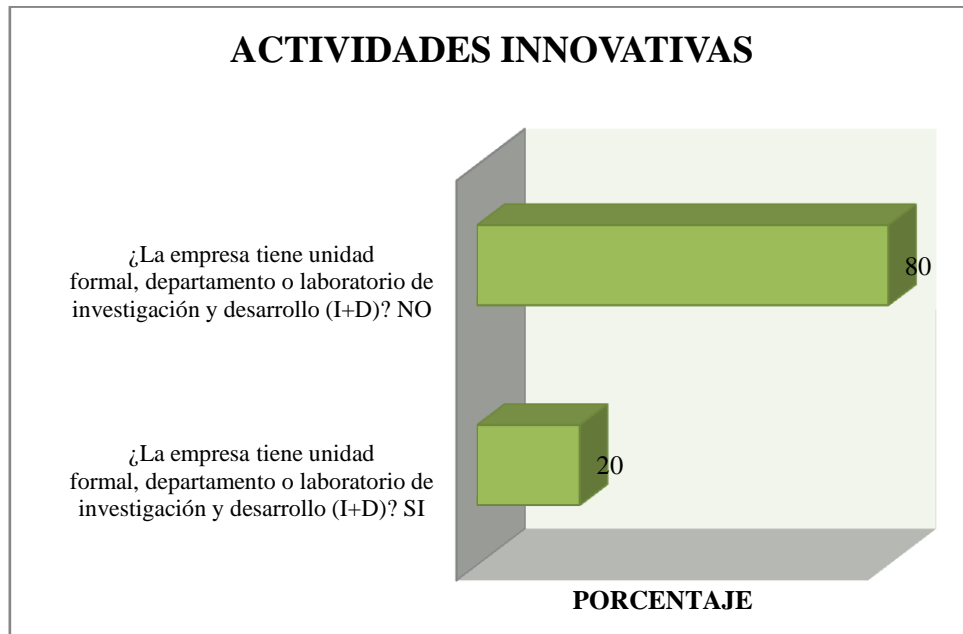


Figura. 6.2.1.8. Factores que motivan innovar

La Figura. 6.2.1.9 muestra la distribución de industrias en el universo si posee unidad formal, departamento o laboratorios de investigación y desarrollo. Se puede apreciar que el 80% de las industrias del sector no posee departamento o laboratorio de investigación y desarrollo, mientras que el 20% posee, por lo que la mitad de las empresas se preocupan por realizar investigación y desarrollo dentro de sus empresas.



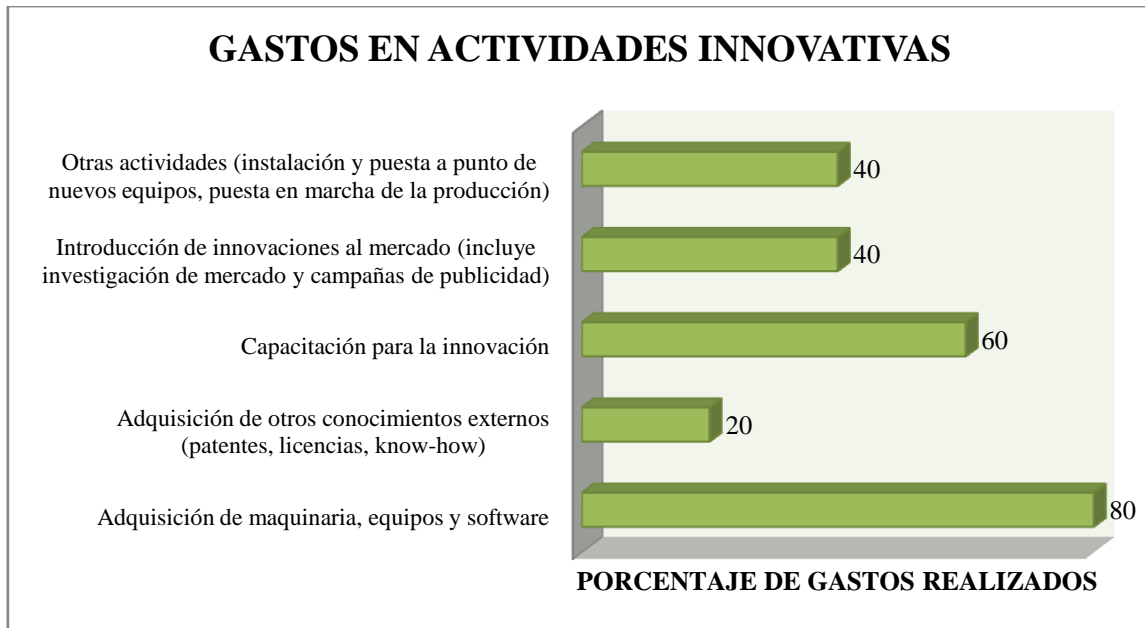
**Figura. 6.2.1.9. Actividades innovativas**

La Figura. 6.2.1.10 muestra las actividades innovativas realizadas en la industria donde se puede observar que un 80% ha realizado adquisición de maquinaria, equipos y/o software, y capacitación para la innovación demostrándose predominantemente con un 80% que dichas actividades innovativas han sido desarrollada principalmente por la empresa, con lo cual se observa un porcentaje relativamente bajo en cuanto a la investigación y desarrollo fuera de la empresa, observándose que los demás tipos de actividades innovativas poseen una similitud con un 40% aproximadamente.



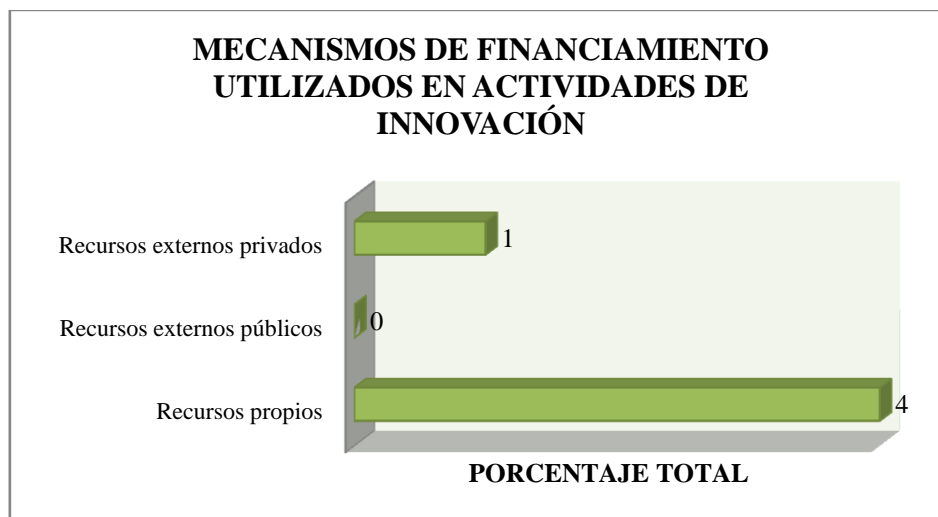
**Figura. 6.2.1.10. Actividades innovativas realizadas**

La Figura. 6.2.1.11 muestra los gastos para las actividades innovativas realizadas en la industria observando que un 80% del total del universo ha presentado gastos en la adquisición de maquinaria, equipos y/o software, siguiéndole un 60% en cuanto tiene que ver con la capacitación para la innovación, un 40% en la introducción de innovaciones al mercado y otras actividades, y presentándose un mínimo gasto no tan relevante en cuanto es a la adquisición de otros conocimientos externos.



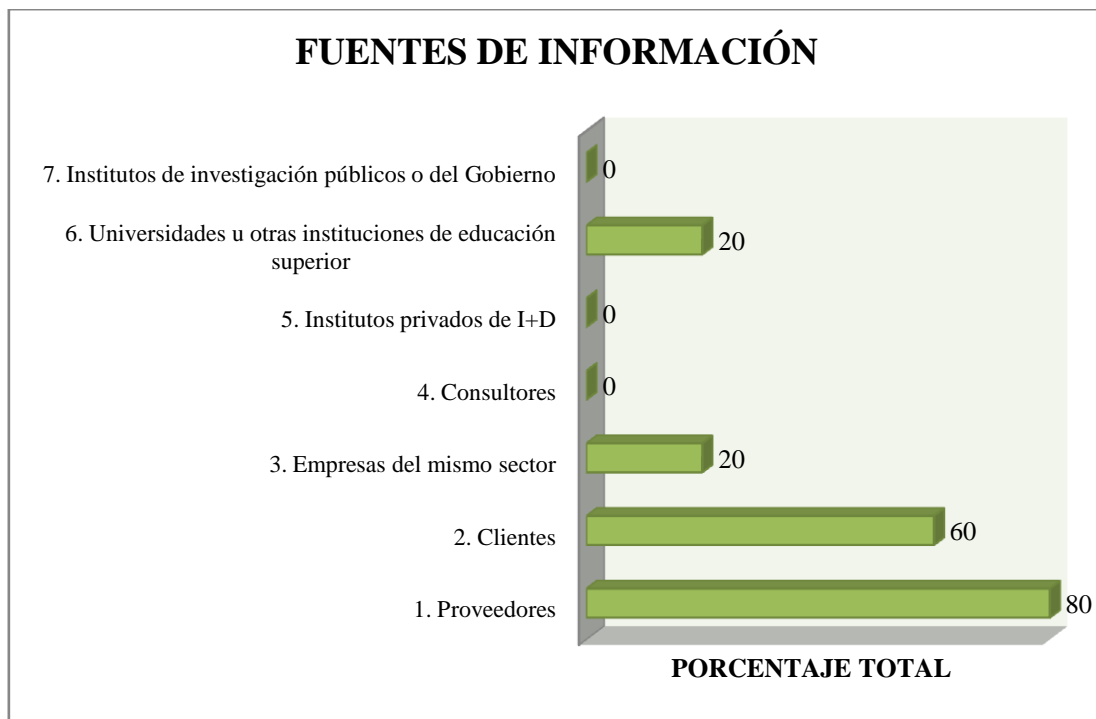
**Figura. 6.2.1.11. Gastos en actividades innovativas**

La Figura 6.2.1.12 muestra los diferentes mecanismos de financiamiento presentándose un 4% en recursos propios de la empresa a diferencia de un 0% en recursos externos públicos, y un 1% con mecanismos de financiamiento externos privados.



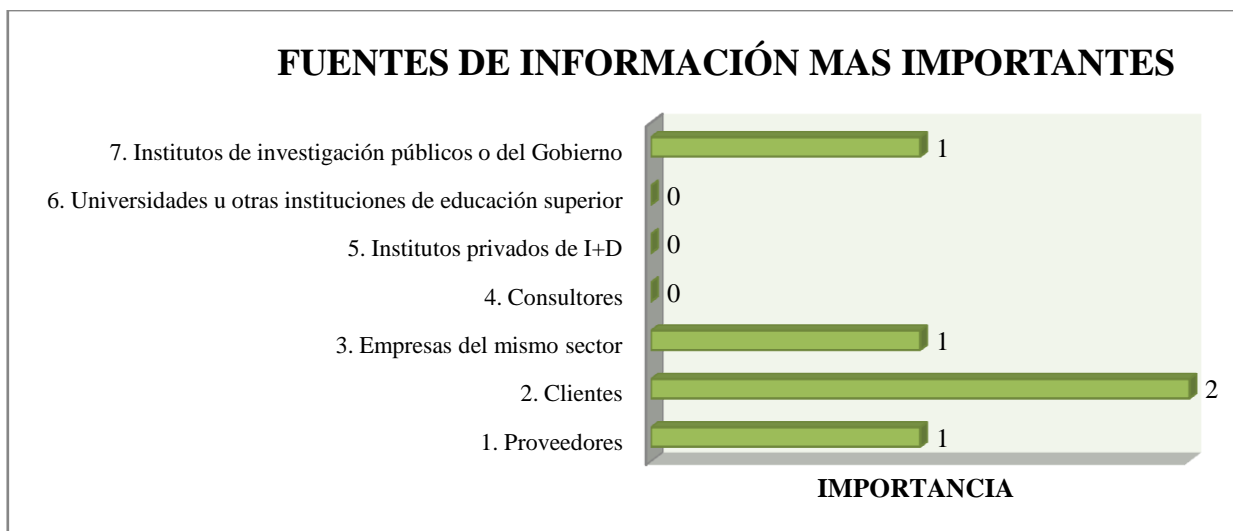
**Figura. 6.2.1.12. Mecanismos de financiamiento**

La Figura. 6.2.1.13 muestra la distribución de industrias en el universo según la fuente de información y/o cooperación en las actividades innovativas. Se puede apreciar que el 80% de las industrias del sector tiene como principal fuente de información para realizar las actividades innovativas a los proveedores, mientras que un 60% provienen de clientes, consultores con un 20% universidades u otras instituciones de educación superior y empresas del mismo sector, descartándose las fuentes restantes con porcentajes nulos, con lo que se puede concluir que la principal fuente de información para las industrias son proveedores con el 80% de todo el universo.



**Figura. 6.2.1.13. Fuentes de información**

La Figura. 6.2.1.14 muestra las fuentes de información y/o cooperación más predominantes en las actividades innovativas. Se puede apreciar que clientes seguidos de proveedores, institutos de gobierno y empresas del mismo sector constituyen una de las fuentes más importantes de información y/o cooperación, descartándose completamente las demás fuentes existentes con un porcentaje totalmente nulo.



**Figura. 6.2.1.14. Fuentes de información más importantes**

A continuación se puede observar la Tabla 6.2.1.6, la cual permitió observar el grado de importancia (alta, media y baja) que presenta cada uno de los obstáculos frente a las innovaciones tecnológicas.

Con los resultados obtenidos se obtuvo la Figura. 6.2.1.15, de Obstáculos a la Innovación, en donde se puede observar la importancia de los factores que provocan que las empresas no puedan realizar innovación, siendo los principales obstáculos para las empresas los siguientes:

- Mercado dominado por empresas establecidas.
- Falta de fondos propios.
- Falta de personal calificado.
- Falta de información sobre la tecnología.
- Innovación muy fácil de imitar (debilidad de los derechos de propiedad).

Tabla. 6.2.1.6. Obstáculos a la innovación

OBSTÁCULOS A LA INNOVACIÓN	IMPORTANCIA QUE PRESENTAN LAS INDUSTRIAS FRENTE A ESTOS OBSTÁCULOS		
	ALTA	MEDIA	BAJA
Riesgo técnico elevado	13,33	0,00	13,33
Bajo retorno esperado	6,67	6,67	20,00
Periodo de retorno a la inversión demasiado largo	6,67	13,33	6,67
Falta de fondos propios	13,33	13,33	0,00
Falta de financiamiento externo a la empresa	13,33	6,67	6,67
Falta de personal calificado	6,67	13,33	13,33
Falta de información sobre la tecnología	13,33	6,67	6,67
Falta de información sobre los mercados	0,00	20,00	6,67
Mercado dominado por empresas establecidas	20,00	13,33	0,00
Incertidumbre respecto a la demanda por bienes o servicios innovados.	0,00	20,00	6,67
Innovación muy fácil de imitar (debilidad de los derechos de propiedad)	6,67	13,33	6,67
Ausencia de dinamismo de la tecnología	6,67	13,33	6,67
Escasas posibilidades de cooperación con otras empresas	13,33	0,00	13,33
Escasas posibilidades de cooperación con instituciones públicas	0,00	13,33	13,33
Falta de incentivo del gobierno	13,33	6,67	6,67
Dificultad para cumplir con normas exigidas	0,00	0,00	26,67

La Figura. 6.2.1.16 muestra la distribución de industrias en el universo según si ha solicitado y/o se le ha concedido algún derecho de propiedad intelectual para proteger sus invenciones e innovaciones. Se puede apreciar que durante los diez últimos años apenas el 20% de las industrias ha solicitado y/o se le ha concedido algún derecho de propiedad intelectual, el 60% no lo ha solicitado, mientras que el 20% de las empresas no responden a esta pregunta, por motivos que se desconocen.



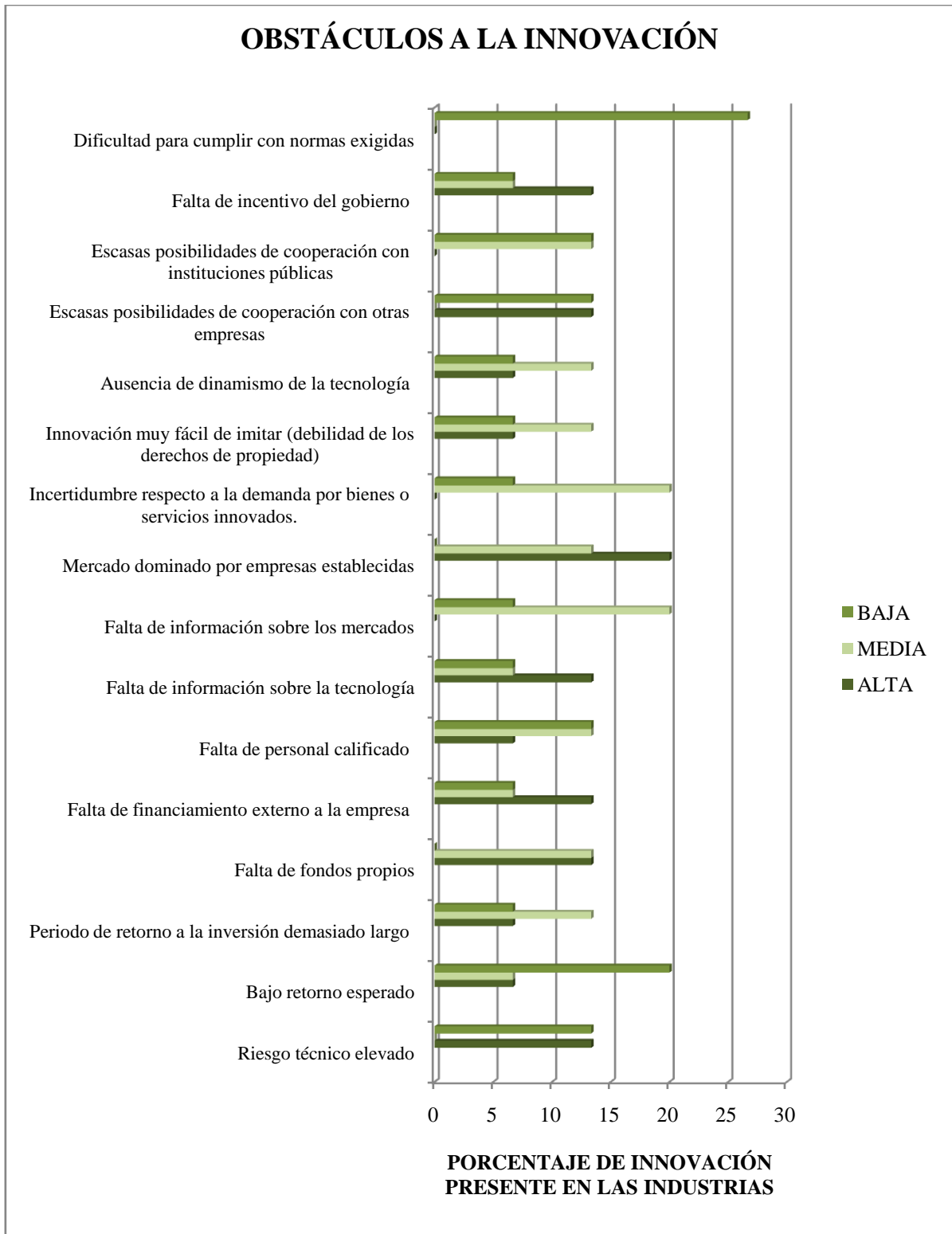
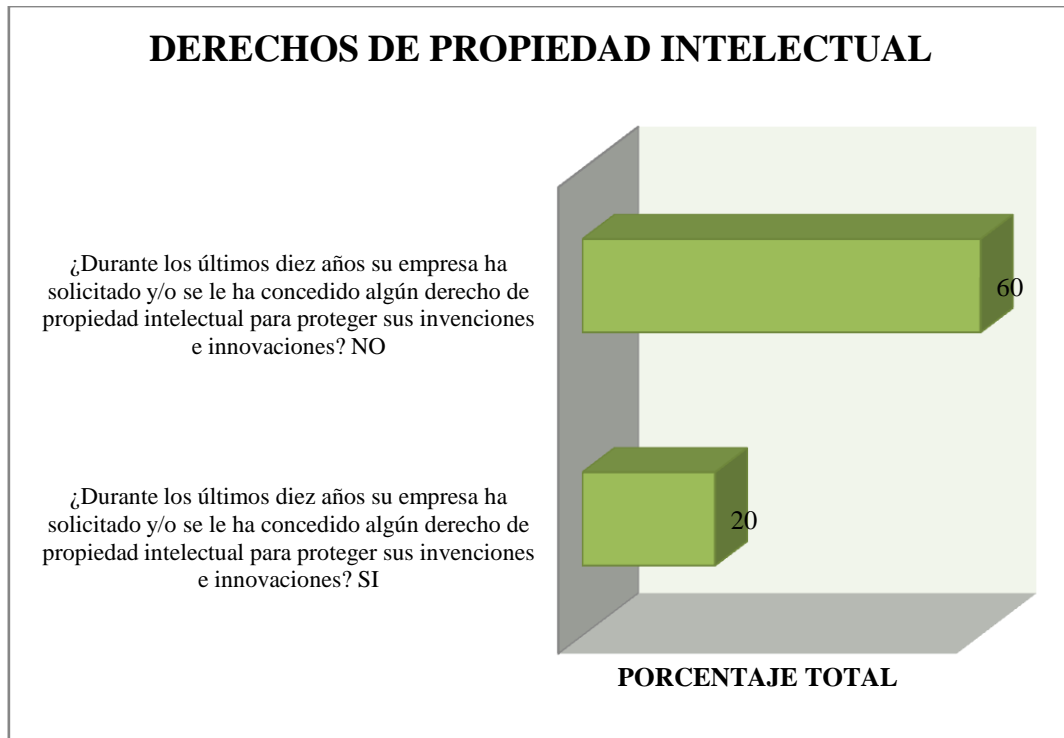


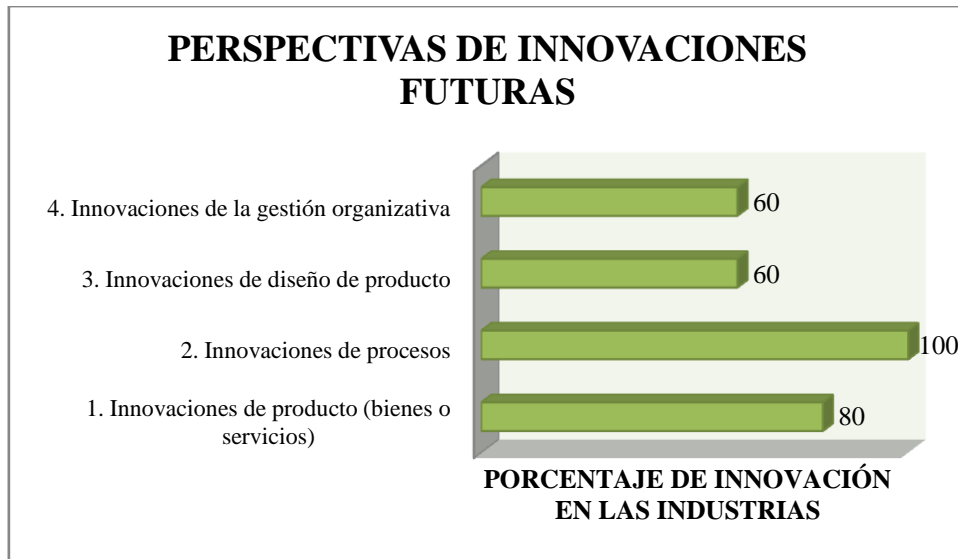
Figura. 6.2.1.15. Obstáculos a la innovación



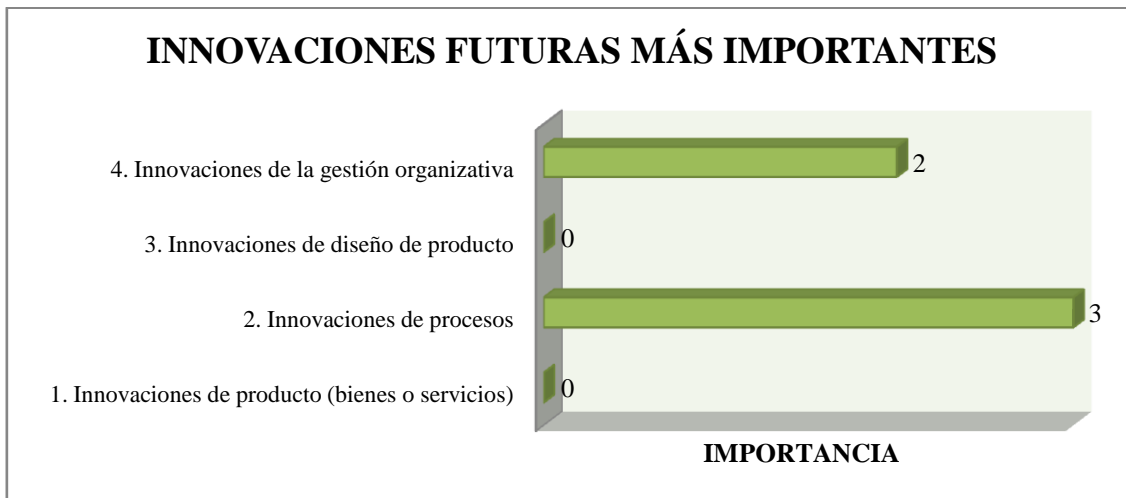
**Figura. 6.2.1.16. Derechos de propiedad intelectual**

La Figura. 6.2.1.17 muestra la distribución de industrias en el universo según las innovaciones futuras durante los siguientes tres años, pudiéndose observar que un 64,29% en innovaciones de procesos, diseño de producto e innovación en producto (bienes o servicios) con 50%, siguiéndole de cerca el 35,71% en lo que es la innovación en gestión organizativa, pudiendo concluir que estos cuatro tipos de innovación son muy bien aceptados por las industrias y todos en conjunto prioritarios para la misma.

La Figura. 6.2.1.18 muestra la distribución de industrias en el universo según las innovaciones futuras más importantes. Se puede observar que la innovación en procesos constituye una de las innovaciones futuras más prioritarias, seguido por las innovaciones en la gestión organizativa y las restantes con una homogeneidad nula.



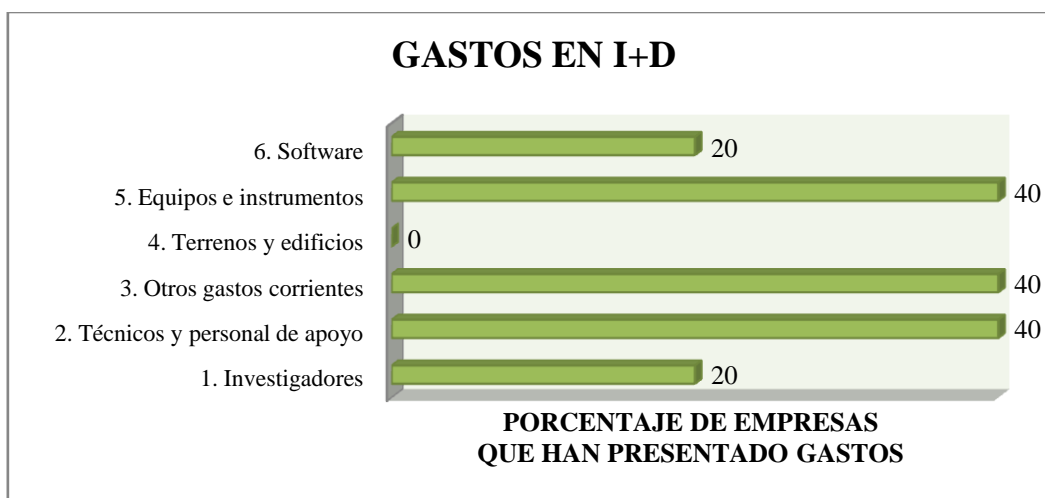
**Figura. 6.2.1.17. Innovaciones futuras**



**Figura. 6.2.1.18. Innovaciones futuras más importantes**

La Figura. 6.2.1.19 muestra los Gastos en Innovación y Desarrollo (I+D) en cuanto tiene que ver a un departamento interno en la empresa observando que un 40% del total del universo ha presentado gastos en Técnicos y personal de apoyo, Equipos e instrumentos y

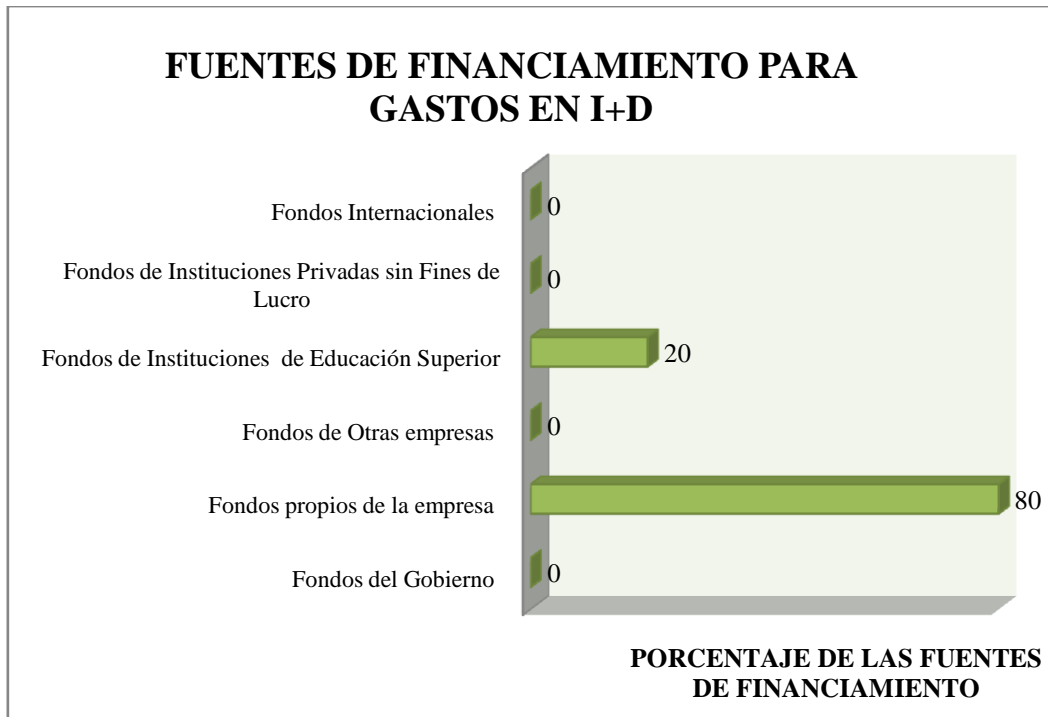
otros gastos corrientes, siguiéndole un 20% en cuanto tiene que ver con software e investigadores y no presentando gastos en terreno y edificios.



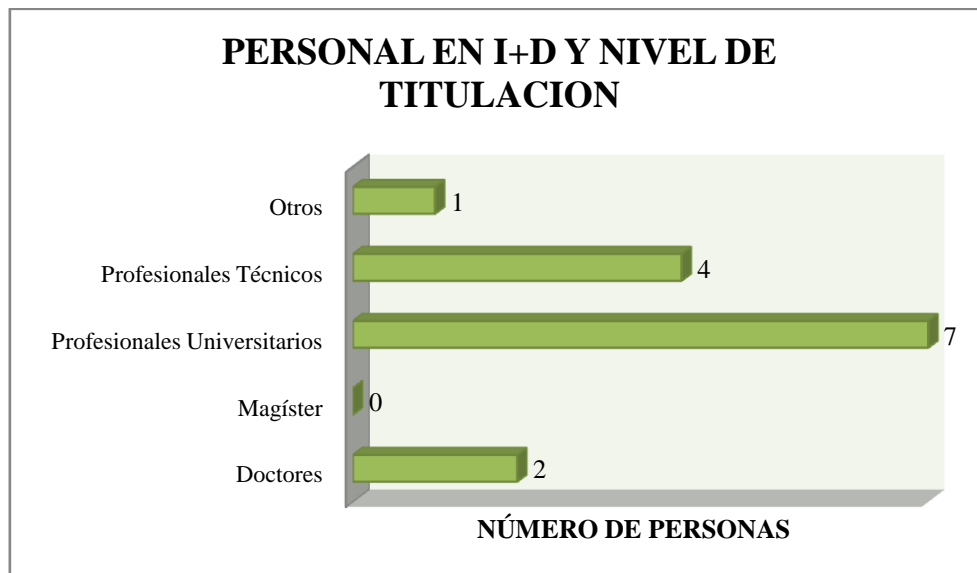
**Figura. 6.2.1.19. Gastos en I+D**

En la Figura. 6.2.1.20 muestra la distribución de industrias en el universo según las fuentes de financiamiento para gastos en Investigación y Desarrollo. Podemos observar que para el 80% la principal fuente de financiamiento de las empresas para realizar Innovación y desarrollo proviene de los fondos propios de las mismas empresas, y el 20% de fondos de instituciones de educación superior. No contando con las demás fuentes de financiamiento ya que muy pocas industrias son las que poseen departamentos de investigación y desarrollo (I+D).

En la Figura. 6.2.1.21 muestra la distribución de industrias en el universo según el Personal en I+D y Nivel de Titulación. Podemos observar que la gran mayoría de trabajadores dedicados a esta área con un número total de 7 personas poseen un nivel de titulación de profesionales universitarios, seguido con un número total de 4 personas poseen un nivel de titulación de profesionales técnicos, y con un total de 2 personas poseen un nivel de titulación de doctorados.

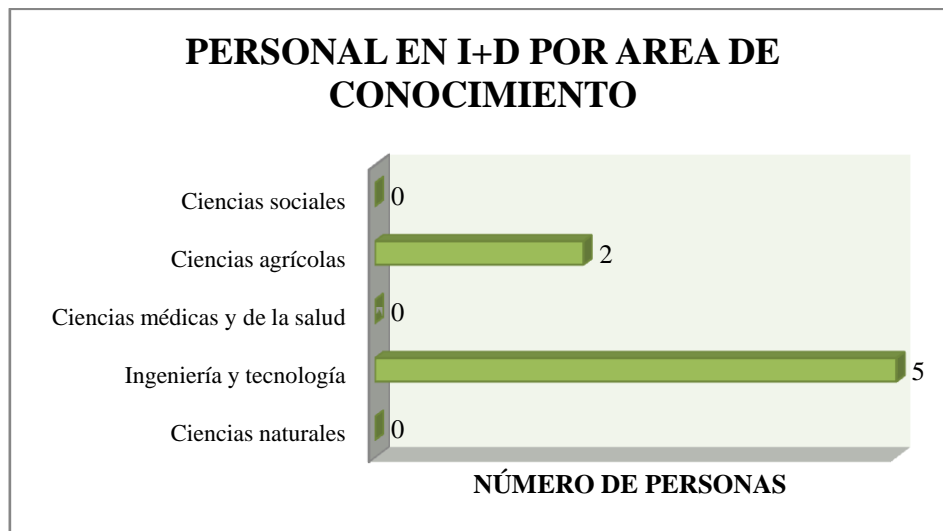


**Figura. 6.2.1.20. Fuentes de financiamiento para gastos en I+D**



**Figura. 6.2.1.21. Personal en I+D y nivel de titulación**

En la Figura. 6.2.1.22 muestra la distribución de industrias en el universo según el Personal en I+D por el área de conocimiento. Podemos observar que el área de conocimiento que prevalece es el área de ingeniería y tecnología con un número total de 5 personas, seguido con un número total de 2 persona en cuanto tiene que ver a ciencias agrícolas, descartando las demás áreas de conocimiento para dichas investigaciones en este sector con números totales de personas de nulos.



**Figura. 6.2.1.22. Personal en I+D por área de conocimiento**

### **6.3 TUNGURAHUA**

Este análisis presenta los resultados generales de la encuesta, con la muestra ya expandida al universo total de los sectores: textil, alimenticio, cuero y calzado, maderero y metalmecánica. Se encuentra basado en estadísticas descriptivas, su finalidad principal es analizar el grado de innovación tecnológica en el conjunto de establecimientos de los sectores mencionados anteriormente. No pretende establecer relaciones de causalidad, ni pondera los resultados por variables que reflejen el tamaño relativo de los establecimientos. Adicionalmente en el Anexo 3 se indica información tecnológica relevante presente en las industrias encuestadas en relación con la innovación de procesos en el ámbito de la automatización industrial.

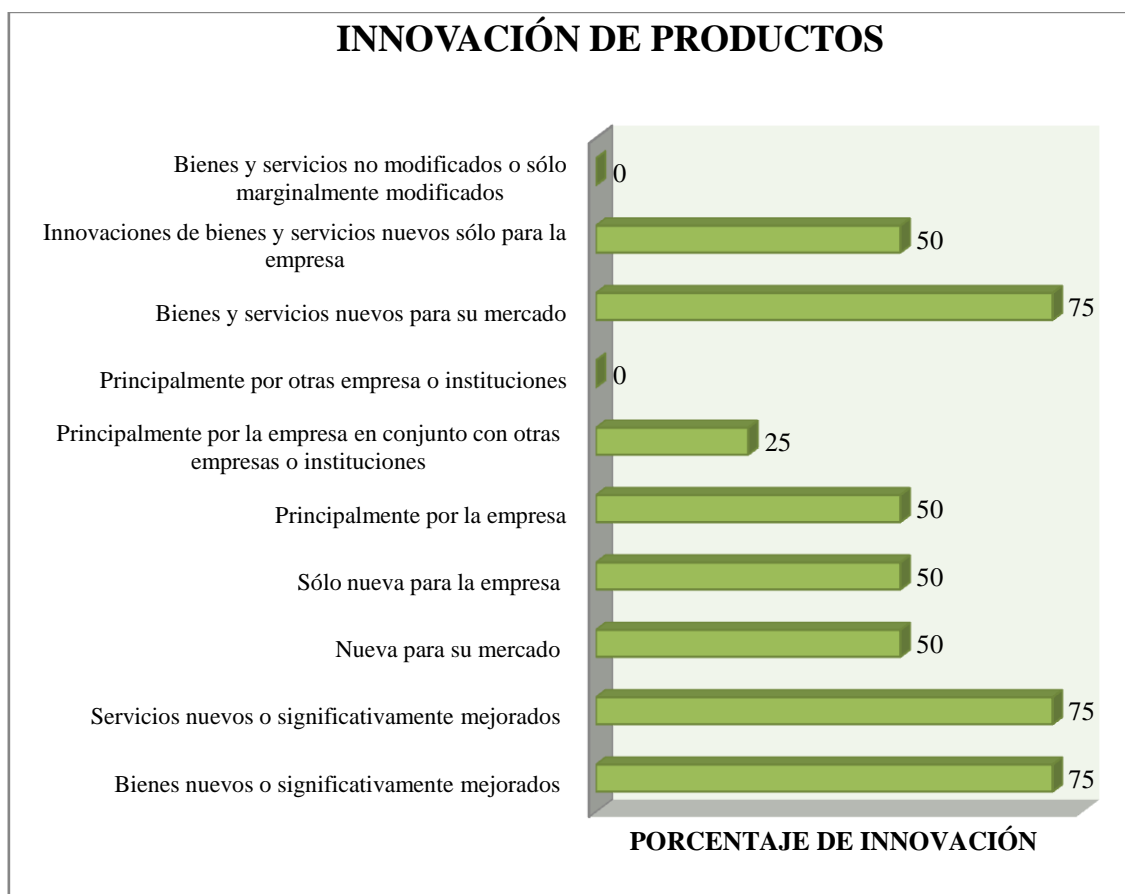
#### **6.3.1 Sector textil**

La encuesta se efectuó sobre una muestra de 14 establecimientos industriales representativos del universo de las unidades de este sector, obteniéndose una tasa de respuesta del 29%. La muestra seleccionada se realizó sobre la base de un diseño muestral probabilístico estratificado. La muestra final resultó de una selección aleatoria entre los establecimientos. El error relativo de muestreo para el conjunto de la muestra fue de 7% para un grado de confianza del 80%, siendo estos los valores más utilizados.

A continuación se enfocará la segunda sección que interroga sobre los tipos de innovación en la industria de la provincia de Tungurahua, con lo cual se puede observar cada pregunta con su respectivo resultado para de esta manera tener una perspectiva de cómo se encuentra la industria actualmente en este sector.

La Figura. 6.3.1.1 muestra la distribución de industrias en el universo según la innovación de productos (bienes y servicios). Un 75% de los establecimientos considera que la innovación en bienes nuevos o significativamente mejorados y servicios nuevos o significativamente mejorados alcanzó un elevado nivel de aceptación. Dando a conocerse que la innovación de productos fue principalmente nueva para el mercado y para la empresa con un 50% y fue desarrollada principalmente por la empresa. Afectando significativamente en las ventas bienes y servicios nuevos para el mercado con un 60%.

Cabe destacar que más de la mitad de los establecimientos realizaron al menos un tipo de innovación de productos (bienes y servicios) con una alta intensidad.



**Figura. 6.3.1.1. Innovación de productos**



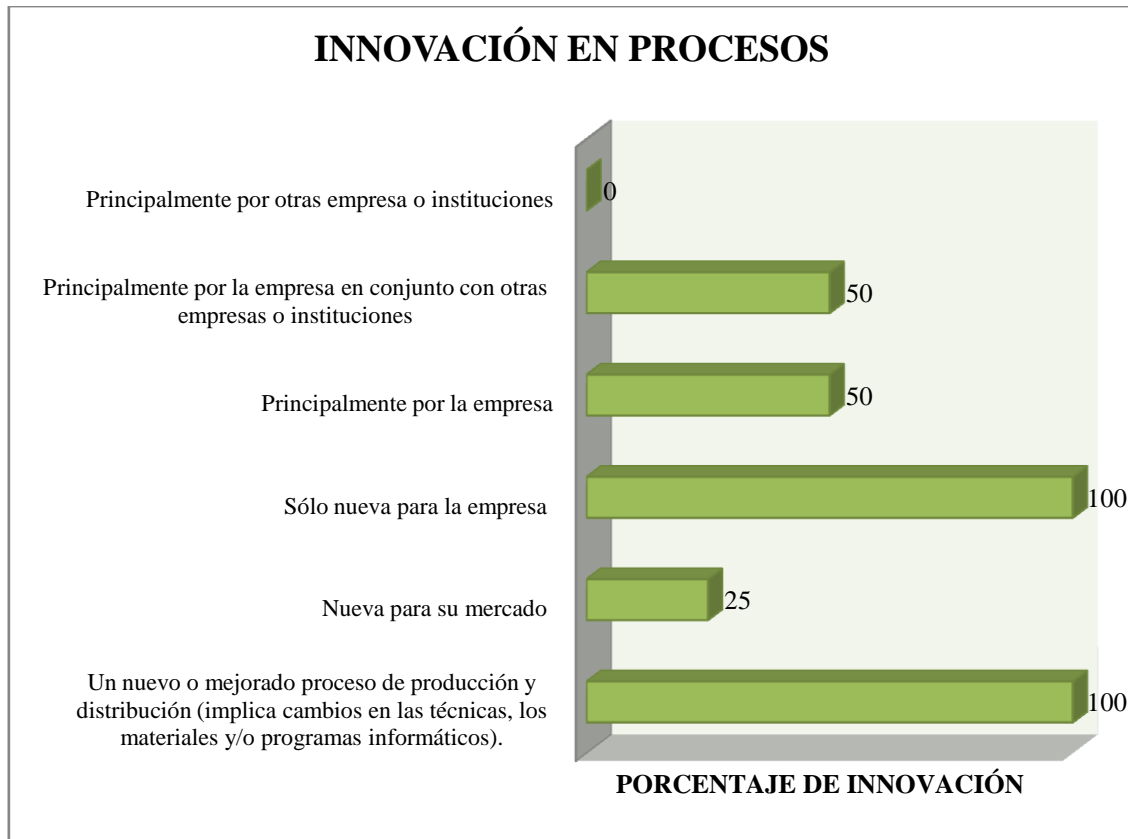
A continuación se puede observar Tabla. 6.3.1.1 los valores correspondientes con la estadística descriptiva para la innovación de productos, considerando un valor de 1,8 para la media que representa el promedio aritmético de la suma de todos los datos y el número de ellos, un valor de 2 para la mediana que representa el valor que separa por la mitad los valores ordenados de menor a mayor, un valor de 2 para la moda que es el mayor valor de la variable que más veces se repite, un valor 1,28 para la varianza que representa la media de los cuadrados de las diferencias entre cada valor de la variable y la media aritmética de la distribución, un valor de 1,13 que representa la desviación estándar que viene dada la raíz cuadrada de la varianza, así como el error típico y los valores máximos y mínimos dados.

**Tabla. 6.3.1.1. Estadística descriptiva - innovación de productos**

<b>Media</b>	1,8
<b>Error típico</b>	0,35
<b>Mediana</b>	2
<b>Moda</b>	2
<b>Desviación estándar</b>	1,13
<b>Varianza de la muestra</b>	1,28
<b>Mínimo</b>	0
<b>Máximo</b>	3

La Figura. 6.3.1.2 muestra la distribución de industrias en el universo según la innovación de procesos. Se puede apreciar que durante los tres últimos años el 100% ha introducido nuevos o mejorados proceso de producción y distribución.

En cuanto al desarrollo de innovación de procesos se puede apreciar que un 100% considera que la innovación de proceso fue nueva para la empresa, mas no para el mercado y un 50% de los establecimientos considera que la innovación fue desarrollada principalmente por la empresa y por la empresa en conjunto con otras empresas o instituciones.



**Figura. 6.3.1.2. Innovación de procesos**

A continuación podemos observar Tabla. 6.3.1.2 los valores correspondientes con la estadística descriptiva para la innovación de procesos, considerando un valor de 2,16 para la media que representa el promedio aritmético de la suma de todos los datos y el número de ellos, un valor de 2 para la mediana que representa el valor que separa por la mitad los valores ordenados de menor a mayor, un valor de 4 para la moda que es el mayor valor de la variable que más veces se repite, un valor 2,56 para la varianza que representa la media de los cuadrados de las diferencias entre cada valor de la variable y la media aritmética de la distribución, un valor de 1,60 que representa la desviación estándar que viene dada la raíz cuadrada de la varianza, así como el error típico y los valores máximos y mínimos dados.

**Tabla. 6.3.1.2. Estadística descriptiva - innovación de procesos**

<b>Media</b>	2,16
<b>Error típico</b>	0,65
<b>Mediana</b>	2
<b>Moda</b>	4
<b>Desviación estándar</b>	1,60
<b>Varianza de la muestra</b>	2,56
<b>Mínimo</b>	0
<b>Máximo</b>	4

La Figura. 6.3.1.3 muestra la distribución de industrias en el universo según la innovación de marketing. Se puede apreciar que durante los tres últimos años el 75% de las industrias ha introducido innovaciones de diseño y en los métodos de distribución predominando sobre las demás innovaciones de su grupo, obteniendo un valor de innovación nulo en lo que respecta a empaque y embalaje.

A continuación podemos observar Tabla. 6.3.1.3 los valores correspondientes con la estadística descriptiva para la innovación de marketing, considerando un valor de 2 para la media que representa el promedio aritmético de la suma de todos los datos y el número de ellos, un valor de 2 para la mediana que representa el valor que separa por la mitad los valores ordenados de menor a mayor, un valor de 2 para la moda que es el mayor valor de la variable que más veces se repite, un valor 1,2 para la varianza que representa la media de los cuadrados de las diferencias entre cada valor de la variable y la media aritmética de la distribución, un valor de 1,09 que representa la desviación estándar que viene dada la raíz cuadrada de la varianza, así como el error típico y los valores máximos y mínimos dados.



**Figura. 6.3.1.3. Innovación de marketing**

**Tabla. 6.3.1.3. Estadística descriptiva - innovación de marketing**

<b>Media</b>	2
<b>Error típico</b>	0,44
<b>Mediana</b>	2
<b>Moda</b>	2
<b>Desviación estándar</b>	1,09
<b>Varianza de la muestra</b>	1,2
<b>Mínimo</b>	0
<b>Máximo</b>	3

A continuación se puede observar la siguiente Tabla 6.3.1.4, la cual permitió mediante el código saber la importancia que tiene cada una de las preguntas a las empresas encuestadas.

**Tabla. 6.3.1.4. Tabla de importancia**

<b>Tabla de Importancia</b>	<b>Código</b>
Importancia alta	5
Importancia media	4
Importancia baja	3
Importancia no relevante	2
Ninguna	1

Las preguntas realizadas en esta parte fueron sobre Efectos de la Innovación en las empresas, con lo cual podemos saber cómo han afectado dichos efectos en las empresas por medio de las siguientes preguntas:

- Ampliación de la gama de bienes y servicios.
- Ingreso a nuevos mercados o incrementos de la participación en el mercado actual.
- Mejora en la calidad de los bienes y servicios.
- Reducción de costos por unidad producida.
- Reducción del consumo de materiales y de energía.
- Reducción del impacto medioambiental o mejorar la sanidad y la seguridad.

Con los resultados obtenidos se obtuvo la Figura. 6.3.1.4. de Efectos de la Innovación, en donde se puede observar los efectos que tiene para las empresas innovar. Por lo que en este sector, 2 empresas consideran que los efectos antes mencionados tienen una importancia alta, lo que significa que son efectos muy importantes, lo cual motivan a su empresa a innovar, mientras que apenas 1 empresa cree que estos efectos tienen importancia baja para la innovación.

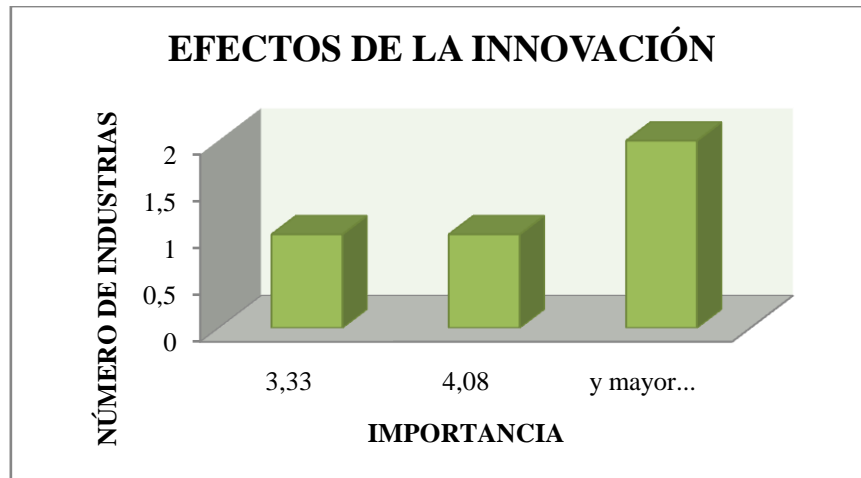


Figura. 6.3.1.4. Efectos de la innovación

La Figura. 6.3.1.5 muestra la distribución de industrias en el universo si posee Sistemas Automatizados. Se puede apreciar que el 75% de las industrias del sector posee sistemas automatizados, lo que significa que más de la mitad de las industrias cuentan con dichos sistemas, a diferencia que el 25% no posee sistemas automatizados.

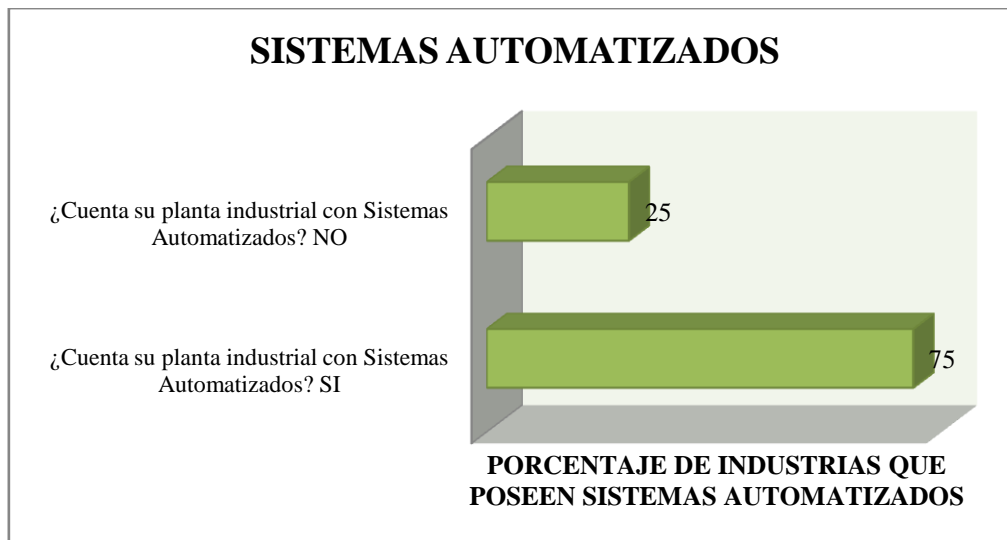


Figura. 6.3.1.5. Sistemas automatizados

La figura 6.3.1.6 muestra una sumatoria general del universo de las industrias en cuanto se refiere a los sistemas tecnológicos que actualmente posee la planta industrial, pudiéndose observar que dos tipos de los sistemas son los que dominan prioritariamente la planta industrial con una sumatoria total de 4 de todo el universo de industrias, en cuanto tiene que ver principalmente con interfaces hombre máquina y control de procesos basado en PLC, es importante recordar estos aspectos predominantes en este grupo ya que son aquellos que se apuntan a la modernización en sus procesos productivos; sin embargo se detecta una característica bien nítida que ninguna una industria de todo el universo total no posee sistemas visión artificial, lo cual se reafirma como un objetivo de importancia prioritaria para los sistemas tecnológicos, el cual es acelerar el ritmo y el alcance de la difusión de este tipo de sistema tecnológico.

La figura 6.3.1.7 muestra una sumatoria general del universo de las industrias en cuanto se refiere a los sistemas tecnológicos que requiere la planta industrial, pudiéndose observar que cinco tipos de los sistemas son los que primordialmente requiere la planta industrial con una sumatoria total en cada una de ellos de 2 industrias de todo el universo de industrias, en cuanto tiene que ver principalmente con redes wireless y su aplicación en la industria, buses de campo con seguridad integrada, integración de control y gestión de la planta, control de la producción y control de procesos continuos, siendo importante recordar todos estos aspectos predominantes en este grupo ya que aquellos constituyen los requerimientos fundamentales que se apuntan a la modernización en la automatización industrial.

A continuación se puede observar la siguiente Tabla 6.3.1.5, la cual permitió mediante el código saber la importancia que tiene cada una de las preguntas a las empresas encuestadas.

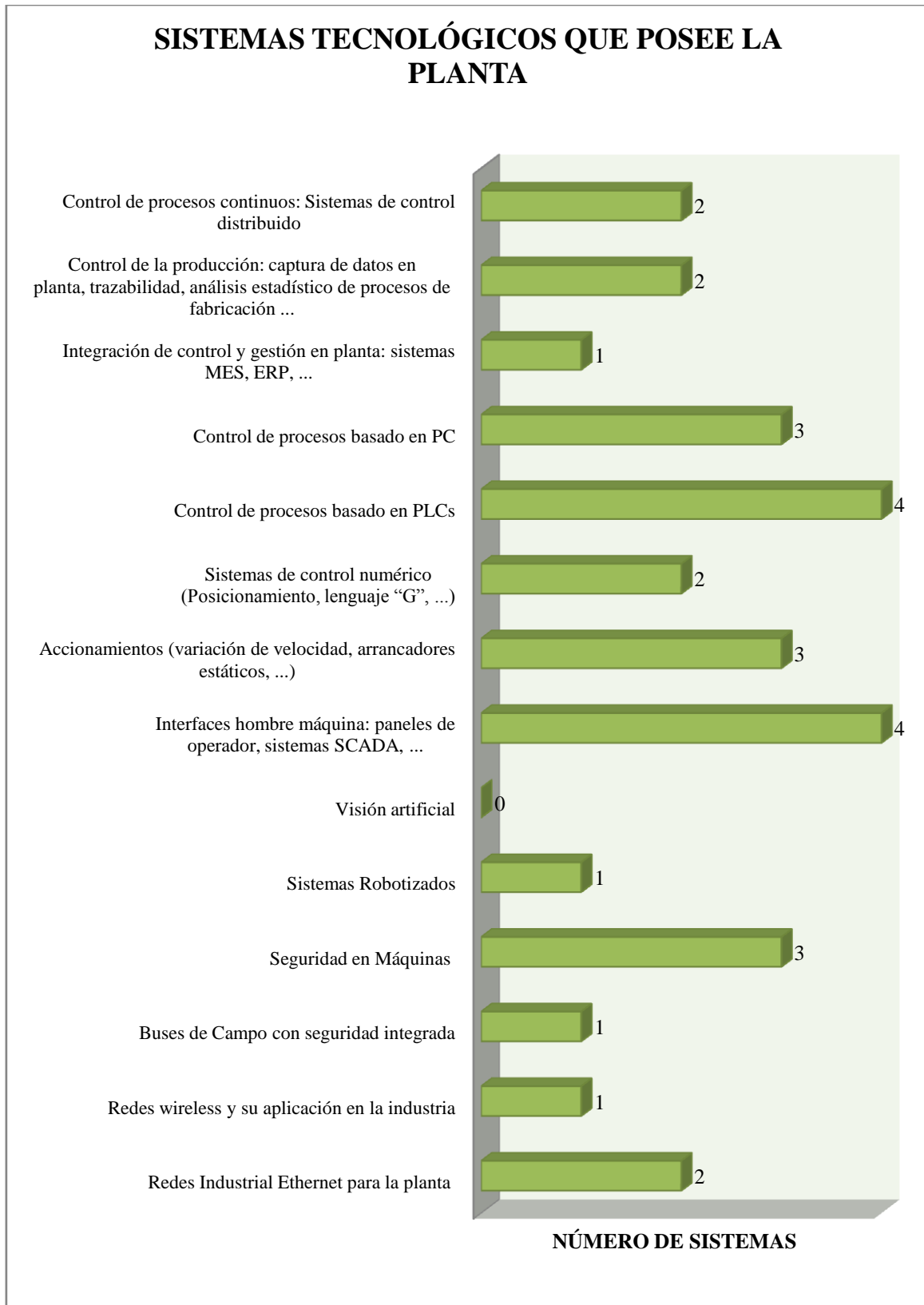


Figura. 6.3.1.6. Sistemas tecnológicos que posee la planta



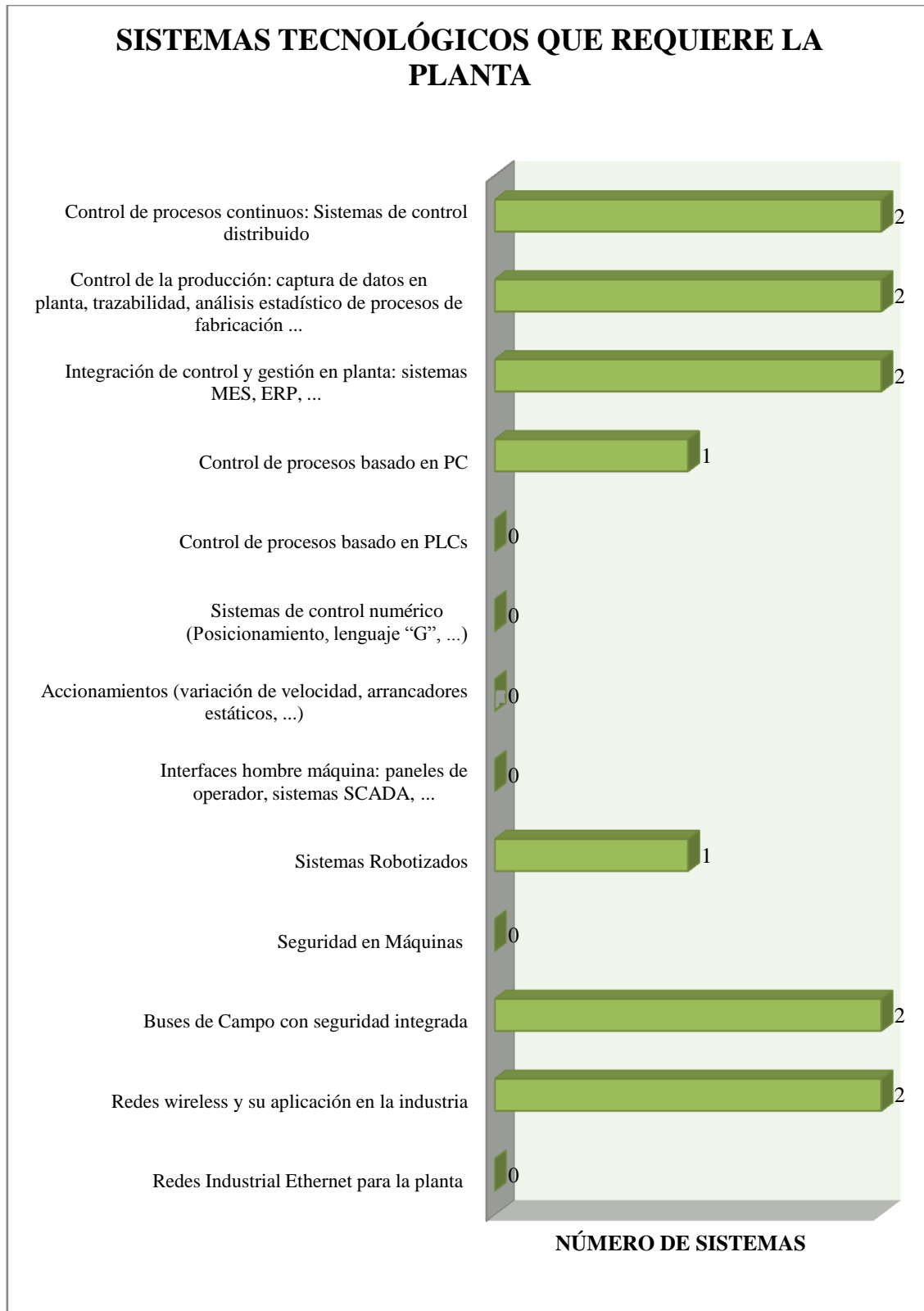


Figura. 6.3.1.7. Sistemas tecnológicos que requiere la planta

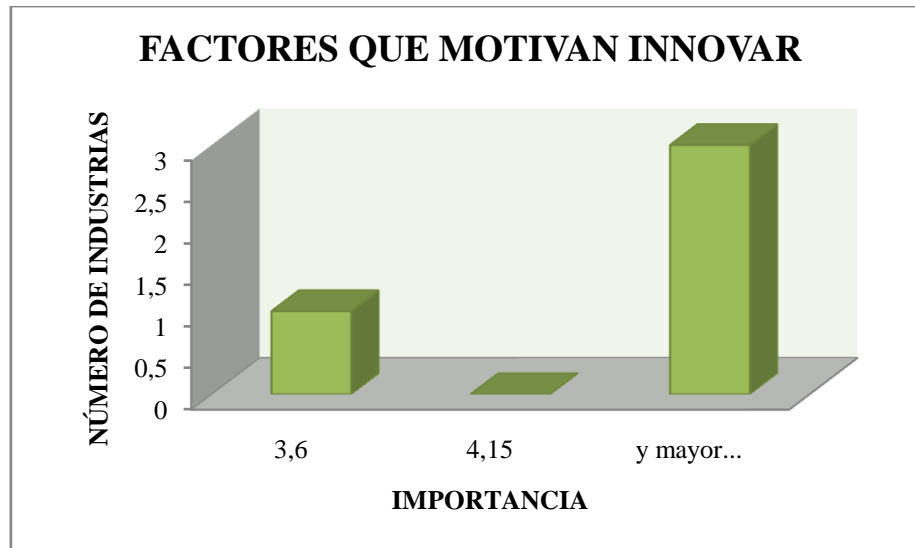
**Tabla. 6.3.1.5. Tabla de importancia**

<b>Tabla de Importancia</b>	<b>Código</b>
Importancia alta	5
Importancia media	4
Importancia baja	3
Importancia no relevante	2
Ninguna	1

Las preguntas realizadas en esta parte fueron sobre Factores que Motivan a su empresa a Innovar, con lo cual podemos saber cómo han afectado dichos factores en las empresas por medio de las siguientes preguntas:

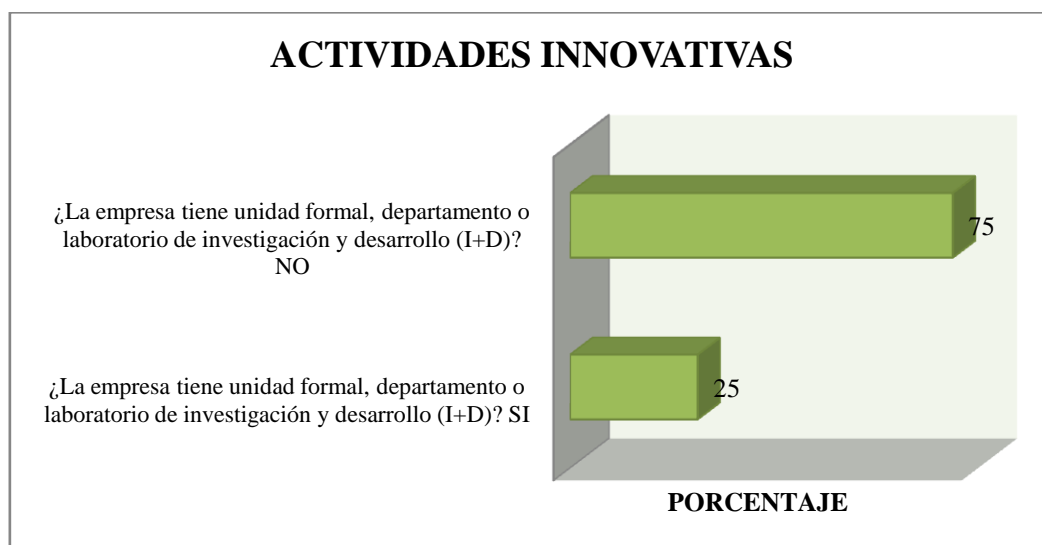
- Generación de nuevos productos.
- Creación de nuevos mercados.
- Aumento de la flexibilidad de la producción.
- Reducción del costo de trabajo.
- Reducción del consumo de materiales.
- Reducción del consumo de energía.
- Preservación del medio Ambiente.
- Mejorar la calidad del producto.
- Mejorar las condiciones de trabajo de la empresa.
- Atendimento de normas y dispositivos regulatorios.

Con los resultados obtenidos se obtuvo la Figura. 6.3.1.8 de Factores que Motivan a Innovar, en donde se puede observar la importancia de los factores que han motivado las innovaciones de este sector, la mayoría de las empresas consideran que los efectos antes mencionados tienen una importancia alta, lo que significa que son efectos muy importantes, lo cual motivan a su empresa a innovar, mientras que apenas 1 empresa cree que estos efectos tienen importancia baja para la innovación.



**Figura. 6.3.1.8. Factores que motivan innovar**

La Figura. 6.3.1.9 muestra la distribución de industrias en el universo si posee unidad formal, departamento o laboratorios de investigación y desarrollo. Se puede apreciar que el 75% de las industrias del sector no posee departamento o laboratorio de investigación y desarrollo, mientras que el 25% posee, por lo que menos de la mitad de las empresas se preocupan por realizar investigación y desarrollo dentro de sus empresas.



**Figura. 6.3.1.9. Actividades innovativas**

La Figura. 6.3.1.10 muestra las actividades innovativas realizadas en la industria donde se puede observar que un 100% ha realizado adquisición de maquinaria, equipos y/o software, y otras actividades, demostrándose predominantemente con un 50% que dichas actividades innovativas han sido desarrollada principalmente por la empresa, con lo cual se observa un porcentaje relativamente bajo en cuanto a la investigación y desarrollo fuera de la empresa, observándose que los demás tipos de actividades innovativas poseen una similitud con un 25% aproximadamente.



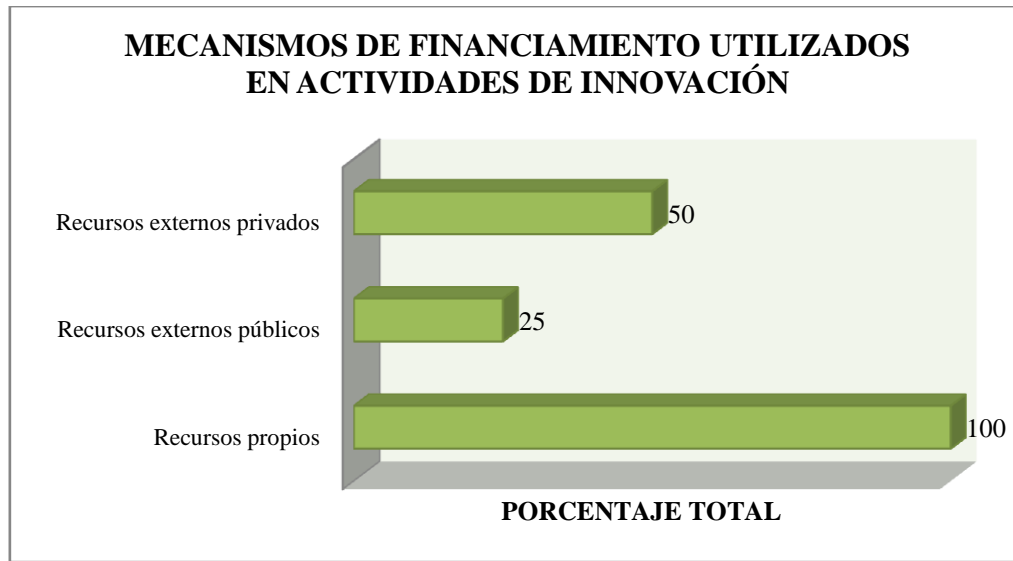
**Figura. 6.3.1.10. Actividades innovativas realizadas**

La Figura. 6.3.1.11 muestra los gastos para las actividades innovativas realizadas en la industria observando que un 100% del total del universo ha presentado gastos en la adquisición de maquinaria, equipos y/o software y en otras actividades, siguiéndole un 75% en cuanto tiene que ver con adquisición de otros conocimientos externos, un 50% en la capacitación para la innovación, y presentándose un mínimo gasto no tan relevante en cuanto es a la introducción de innovaciones al mercado.



**Figura. 6.3.1.11. Gastos en actividades innovativas**

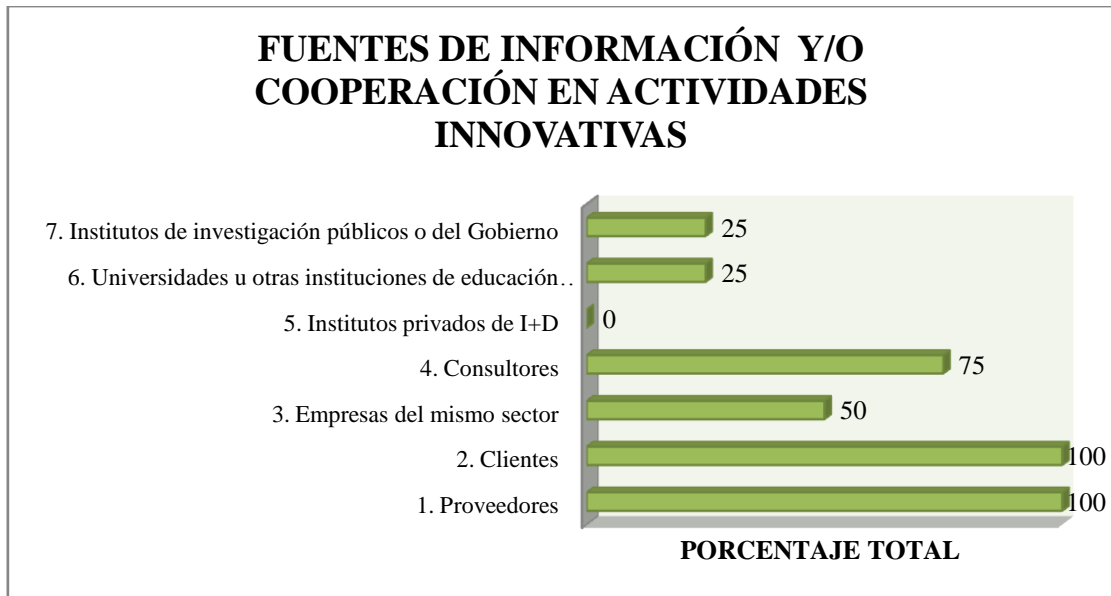
La Figura 6.3.1.12 muestra los diferentes mecanismos de financiamiento presentándose un 100% en recursos propios de la empresa a diferencia de un 25% en recursos externos públicos, y un 50% con mecanismos de financiamiento externos privados.



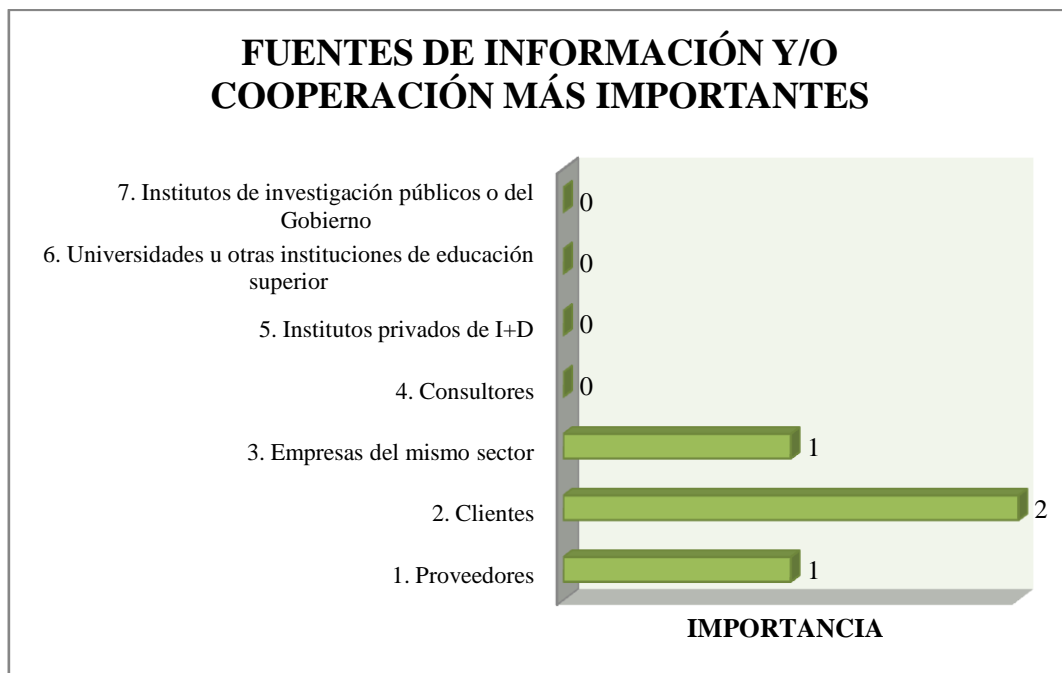
**Figura. 6.3.1.12. Mecanismos de financiamiento**

La Figura. 6.3.1.13 muestra la distribución de industrias en el universo según la fuente de información y/o cooperación en las actividades innovativas. Se puede apreciar que el 100% de las industrias del sector tiene como principal fuente de información para realizar las actividades innovativas a los proveedores y a los clientes, mientras que un 75% provienen de consultores, universidades u otras instituciones de educación superior con institutos de investigación públicos o del gobierno con un 25% y institutos privados de innovación y desarrollo con un 0%, con lo que se puede concluir que la principal fuente de información para las industrias del sector son los proveedores y clientes.

La Figura. 6.3.1.14 muestra las fuentes de información y/o cooperación más predominantes en las actividades innovativas. Se puede apreciar que clientes constituyen una de las fuentes más importantes de información y/o cooperación seguida muy de cerca por proveedores y empresas del mismo sector, descartándose completamente las demás fuentes existentes con un porcentaje totalmente nulo.



**Figura. 6.3.1.13. Fuentes de información**



**Figura. 6.3.1.14. Fuentes de información más importantes**

A continuación se puede observar la Tabla 6.3.1.6, la cual permitió observar el grado de importancia (alta, media y baja) que presenta cada uno de los obstáculos frente a las innovaciones tecnológicas.

**Tabla. 6.3.1.6. Obstáculos a la innovación**

<b>OBSTÁCULOS A LA INNOVACIÓN</b>	<b>IMPORTANCIA QUE PRESENTAN LAS INDUSTRIAS FRENTE A ESTOS OBSTÁCULOS</b>		
	<b>ALTA</b>	<b>MEDIA</b>	<b>BAJA</b>
Riesgo técnico elevado	0,00	75,00	25,00
Bajo retorno esperado	0,00	75,00	25,00
Periodo de retorno a la inversión demasiado largo	25,00	50,00	25,00
Falta de fondos propios	25,00	75,00	0,00
Falta de financiamiento externo a la empresa	25,00	50,00	25,00
Falta de personal calificado	75,00	25,00	0,00
Falta de información sobre la tecnología	75,00	25,00	0,00
Falta de información sobre los mercados	75,00	0,00	25,00
Mercado dominado por empresas establecidas	25,00	75,00	0,00
Incertidumbre respecto a la demanda por bienes o servicios innovados.	0,00	75,00	25,00
Innovación muy fácil de imitar (debilidad de los derechos de propiedad)	50,00	25,00	25,00
Ausencia de dinamismo de la tecnología	25,00	50,00	25,00
Escasas posibilidades de cooperación con otras empresas	25,00	50,00	25,00
Escasas posibilidades de cooperación con instituciones públicas	50,00	25,00	25,00
Falta de incentivo del gobierno	50,00	25,00	25,00
Dificultad para cumplir con normas exigidas	50,00	25,00	25,00

Con los resultados obtenidos se obtuvo la Figura. 6.3.1.15 de Obstáculos a la Innovación, en donde se puede observar la importancia de los factores que provocan que las empresas no puedan realizar innovación, siendo los principales obstáculos para las empresas los siguientes:

- Falta de personal calificado.
- Falta de información sobre la tecnología.



- Falta de información sobre los mercados.
- Falta de fondos propios.
- Mercado dominado por empresas establecidas.

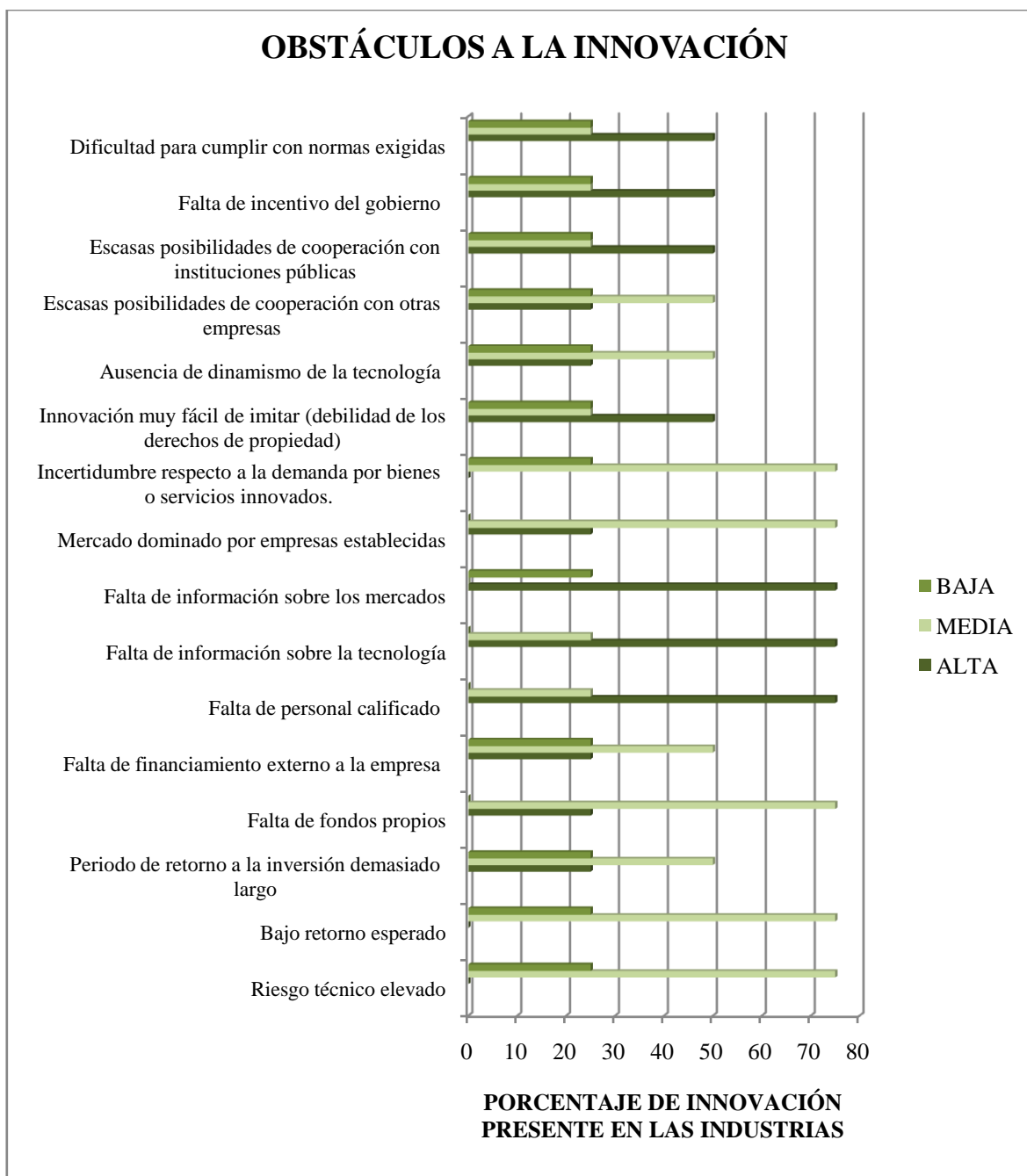
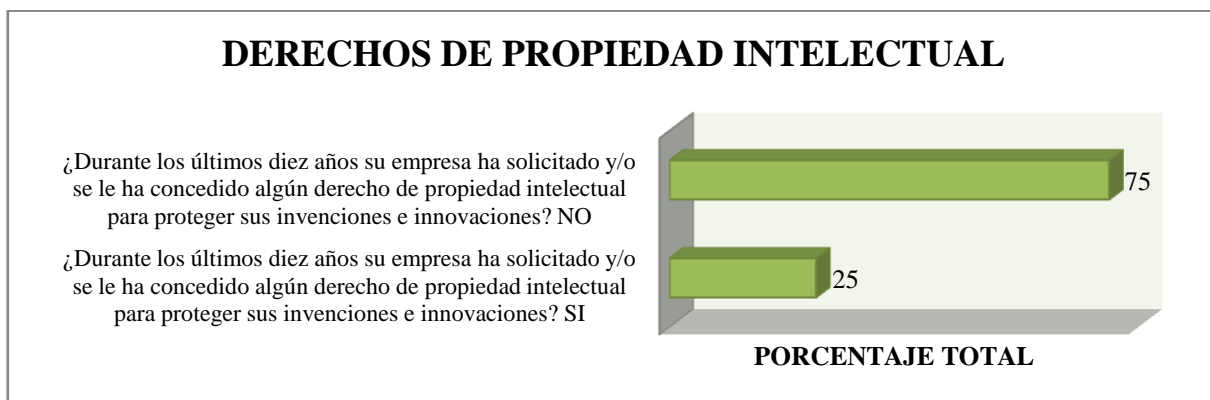


Figura. 6.3.1.15. Obstáculos a la innovación

La Figura. 6.3.1.16 muestra la distribución de industrias en el universo según si ha solicitado y/o se le ha concedido algún derecho de propiedad intelectual para proteger sus invenciones e innovaciones. Se puede apreciar que durante los diez últimos años apenas el 25% de las industrias ha solicitado y/o se le ha concedido algún derecho de propiedad intelectual, el 75% no lo ha solicitado.



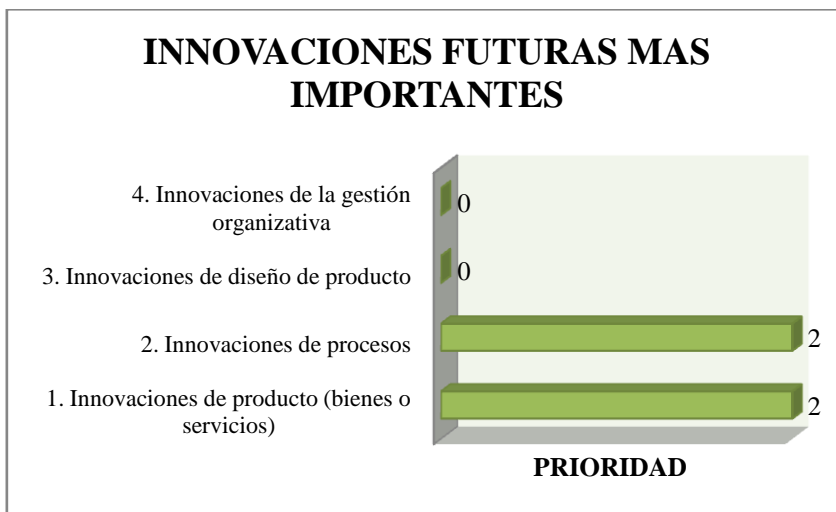
**Figura. 6.3.1.16. Derechos de propiedad intelectual**

La Figura. 6.3.1.17 muestra la distribución de industrias en el universo según las innovaciones futuras durante los siguientes tres años, pudiéndose observar que existe una homogeneidad en un 100% en innovaciones de producto (bienes o servicios), procesos y diseño de producto, siguiéndole de cerca el 75% en lo que es la innovación en gestión organizativa, pudiendo concluir que estos cuatro tipos de innovación son muy bien aceptados por las industrias y todos en conjunto prioritarios para la misma.

La Figura. 6.3.1.18 muestra la distribución de industrias en el universo según las innovaciones futuras más importantes. Se puede observar que la innovación de productos y procesos constituyen las innovaciones futuras más prioritarias, descartándose completamente las demás fuentes existentes con un porcentaje totalmente nulo.



**Figura. 6.3.1.17. Innovaciones futuras**



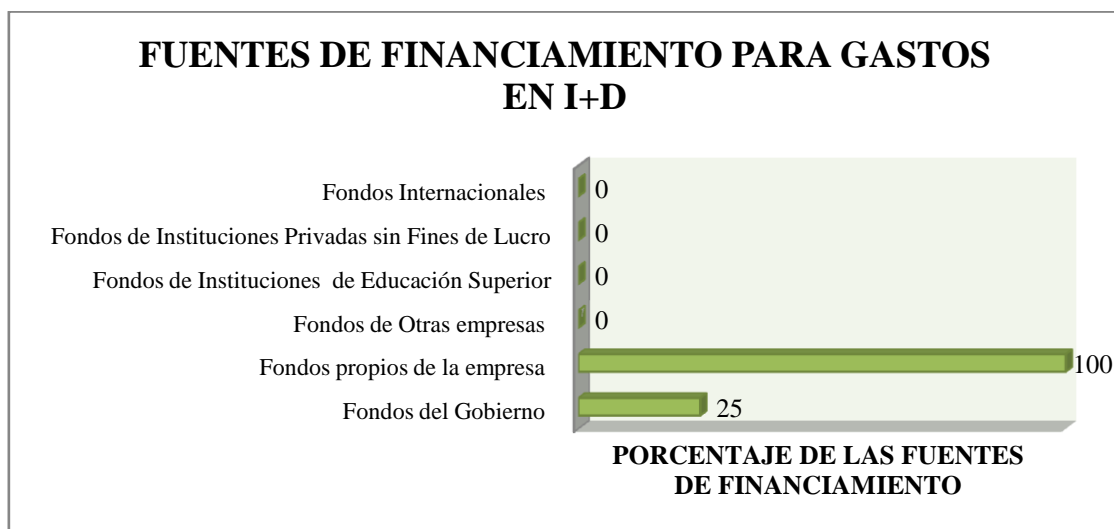
**Figura. 6.3.1.18. Innovaciones futuras más importantes**

La Figura. 6.3.1.19 muestra los Gastos en Innovación y Desarrollo (I+D) en cuanto tiene que ver a un departamento interno en la empresa observando que un 100% del total del universo ha presentado gastos en Técnicos y personal de apoyo, y Equipos e instrumentos siguiéndole un 75%, un 50% en cuanto tiene que ver con investigadores, otros gastos corrientes y Software, un 25% en Terrenos y edificios.



**Figura. 6.3.1.19. Gastos en I+D**

En la Figura. 6.3.1.20 muestra la distribución de industrias en el universo según las fuentes de financiamiento para gastos en Investigación y Desarrollo. Podemos observar que para el 100% la principal fuente de financiamiento de las empresas para realizar Innovación y desarrollo proviene de los fondos que cuentan las mismas empresas, y el 25% de fondos del gobierno. No contando con las demás fuentes de financiamiento ya que muy pocas industrias son las que poseen departamentos de investigación y desarrollo (I+D).



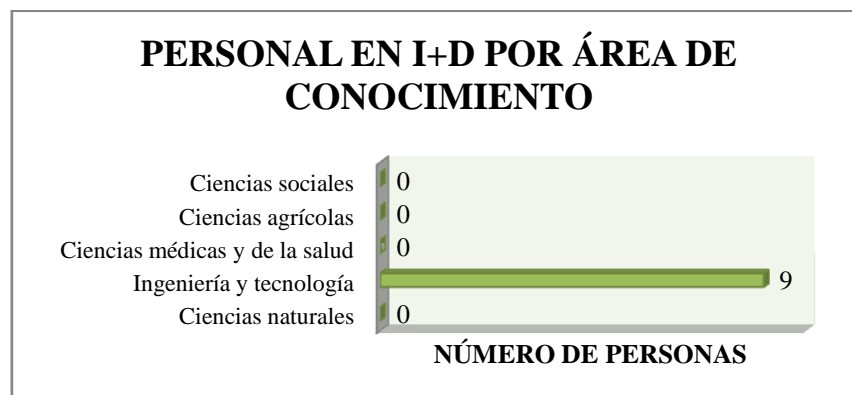
**Figura. 6.3.1.20. Fuentes de financiamiento para gastos en I+D**

En la Figura. 6.3.1.21 muestra la distribución de industrias en el universo según el Personal en I+D y Nivel de Titulación. Podemos observar que la gran mayoría son profesionales universitarios seguidos por un número aceptable de profesionales técnicos.



**Figura. 6.3.1.21. Personal en I+D y nivel de titulación**

En la Figura. 6.3.1.22 muestra la distribución de industrias en el universo según el Personal en I+D por el área de conocimiento. Podemos observar que el área de conocimiento que prevalece es el área de Ingeniería y Tecnología con un número elevado de personas que se dedican a Investigación y Desarrollo, constituyendo las demás áreas un sector no relevante para dichas investigaciones en este sector.



**Figura. 6.3.1.22. Personal en I+D por área de conocimiento**

### 6.3.2 Sector alimenticio

La encuesta se efectuó sobre una muestra de 4 establecimientos industriales representativos del universo de las unidades de este sector, obteniéndose una tasa de respuesta del 25%. La muestra seleccionada se realizó sobre la base de un diseño muestral probabilístico estratificado. La muestra final resultó de una selección aleatoria entre los establecimientos. El error relativo de muestreo para el conjunto de la muestra fue de 7% para un grado de confianza del 80%, siendo estos los valores más utilizados.

A continuación se enfocará la segunda sección que interroga sobre los tipos de innovación en la industria de la provincia de Tungurahua, con lo cual se puede observar cada pregunta con su respectivo resultado para de esta manera tener una perspectiva de cómo se encuentra la industria actualmente en este sector.

La Figura. 6.3.2.1 muestra la distribución de industrias en el universo según la innovación de productos (bienes y servicios). Un 75% de los establecimientos considera que la innovación en bienes nuevos o significativamente mejorados alcanzó un elevado nivel de aceptación. Dando a conocerse que la innovación de productos fue principalmente nueva para el mercado y para la empresa con un 50% y fue desarrollada principalmente por la empresa y la empresa en conjunto con otras empresas o instituciones. Afectando significativamente en las ventas bienes y servicios nuevos para el mercado con un 75%.

Cabe destacar que más de la mitad de los establecimientos realizaron al menos un tipo de innovación de productos (bienes y servicios) con una alta intensidad.



**Figura. 6.3.2.1. Innovación de productos**

A continuación se puede observar Tabla. 6.3.2.1 los valores correspondientes con la estadística descriptiva para la innovación de productos, considerando un valor de 2 para la media que representa el promedio aritmético de la suma de todos los datos y el número de ellos, un valor de 2 para la mediana que representa el valor que separa por la mitad los valores ordenados de menor a mayor, un valor de 2 para la moda que es el mayor valor de la variable que más veces se repite, un valor 0,66 para la varianza que representa la media de los cuadrados de las diferencias entre cada valor de la variable y la media aritmética de la distribución, un valor de 0,81 que representa la desviación estándar que viene dada la raíz cuadrada de la varianza, así como el error típico y los valores máximos y mínimos dados.

**Tabla. 6.3.2.1. Estadística descriptiva - innovación de productos**

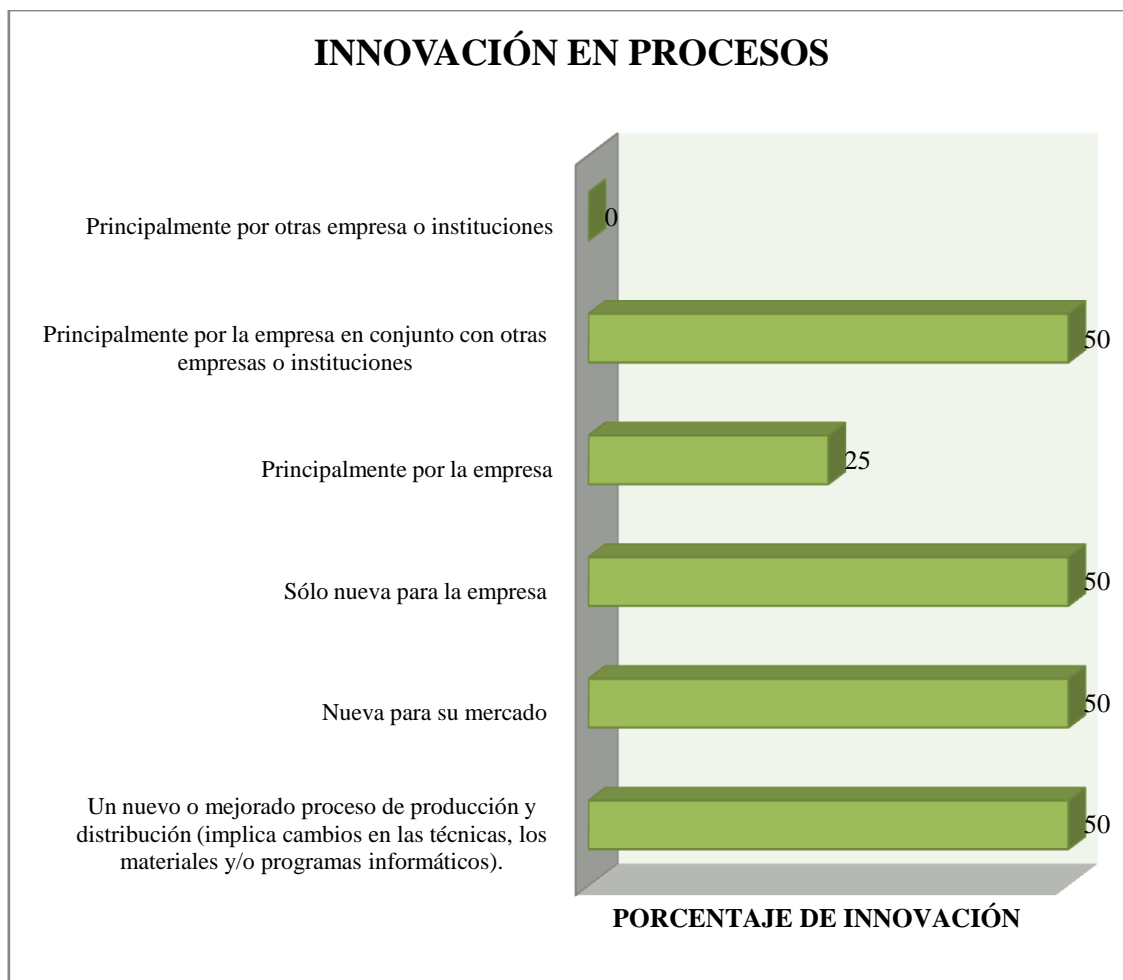
<b>Media</b>	2
<b>Error típico</b>	0,25
<b>Mediana</b>	2
<b>Moda</b>	2
<b>Desviación estándar</b>	0,81
<b>Varianza de la muestra</b>	0,66
<b>Mínimo</b>	0
<b>Máximo</b>	3

La Figura. 6.3.2.2 muestra la distribución de industrias en el universo según la innovación de procesos. Se puede apreciar que durante los tres últimos años el 50% ha introducido nuevos o mejorados proceso de producción y distribución.

En cuanto al desarrollo de innovación de procesos se puede apreciar que un 50% considera que la innovación de proceso fue nueva para la empresa y para el mercado, un 50% de los establecimientos considera que la innovación fue desarrollada por la empresa en conjunto con otras empresas o instituciones.

A continuación podemos observar Tabla. 6.3.2.2 los valores correspondientes con la estadística descriptiva para la innovación de procesos, considerando un valor de 1,5 para la media que representa el promedio aritmético de la suma de todos los datos y el número de ellos, un valor de 2 para la mediana que representa el valor que separa por la mitad los valores ordenados de menor a mayor, un valor de 2 para la moda que es el mayor valor de la variable que más veces se repite, un valor 0,7 para la varianza que representa la media de los cuadrados de las diferencias entre cada valor de la variable y la media aritmética de la distribución, un valor de 0,83 que representa la desviación estándar que viene dada la raíz cuadrada de la varianza, así como el error típico y los valores máximos y mínimos dados.





**Figura. 6.3.2.2. Innovación de procesos**

**Tabla. 6.3.2.2. Estadística descriptiva - innovación de procesos**

<b>Media</b>	1,5
<b>Error típico</b>	0,34
<b>Mediana</b>	2
<b>Moda</b>	2
<b>Desviación estándar</b>	0,83
<b>Varianza de la muestra</b>	0,7
<b>Mínimo</b>	0
<b>Máximo</b>	2

La Figura. 6.3.2.3 muestra la distribución de industrias en el universo según la innovación de marketing. Se puede apreciar que durante los tres últimos años el 75% de las industrias ha introducido innovaciones en la realización del trabajo y la relación con otras empresas u organizaciones relacionadas predominando sobre las demás innovaciones de su grupo, obteniendo un 25% como resultado mínimo a las innovaciones de empaque y/o embalaje.



**Figura. 6.3.2.3. Innovación de marketing**

A continuación podemos observar la Tabla. 6.3.2.3 los valores correspondientes con la estadística descriptiva para la innovación de marketing, considerando un valor de 2,16 para la media que representa el promedio aritmético de la suma de todos los datos y el número de ellos, un valor de 2 para la mediana que representa el valor que separa por la mitad los valores

ordenados de menor a mayor, un valor de 2 para la moda que es el mayor valor de la variable que más veces se repite, un valor 0,56 para la varianza que representa la media de los cuadrados de las diferencias entre cada valor de la variable y la media aritmética de la distribución, un valor de 0,75 que representa la desviación estándar que viene dada la raíz cuadrada de la varianza, así como el error típico y los valores máximos y mínimos dados.

**Tabla. 6.3.2.3. Estadística descriptiva - innovación de marketing**

<b>Media</b>	2,16
<b>Error típico</b>	0,30
<b>Mediana</b>	2
<b>Moda</b>	2
<b>Desviación estándar</b>	0,75
<b>Varianza de la muestra</b>	0,56
<b>Mínimo</b>	1
<b>Máximo</b>	3

A continuación se puede observar la siguiente Tabla 6.3.2.4, la cual permitió mediante el código saber la importancia que tiene cada una de las preguntas a las empresas encuestadas.

**Tabla. 6.3.2.4. Tabla de importancia**

<b>Tabla de Importancia</b>	<b>Código</b>
Importancia alta	5
Importancia media	4
Importancia baja	3
Importancia no relevante	2
Ninguna	1

Las preguntas realizadas en esta parte fueron sobre Efectos de la Innovación en las empresas, con lo cual podemos saber cómo han afectado dichos efectos en las empresas por medio de las siguientes preguntas:

- Ampliación de la gama de bienes y servicios.
- Ingreso a nuevos mercados o incrementos de la participación en el mercado actual.
- Mejora en la calidad de los bienes y servicios.
- Reducción de costos por unidad producida.
- Reducción del consumo de materiales y de energía.
- Reducción del impacto medioambiental o mejorar la sanidad y la seguridad.

Con los resultados obtenidos se obtuvo la Figura. 6.3.2.4 de Efectos de la Innovación, en donde se puede observar los efectos que tiene para las empresas innovar. Por lo que en este sector, 2 empresas consideran que los efectos antes mencionados tienen una importancia alta, lo que significa que son efectos muy importantes, lo cual motivan a su empresa a innovar, mientras que apenas 1 empresa cree que estos efectos tienen importancia baja para la innovación.

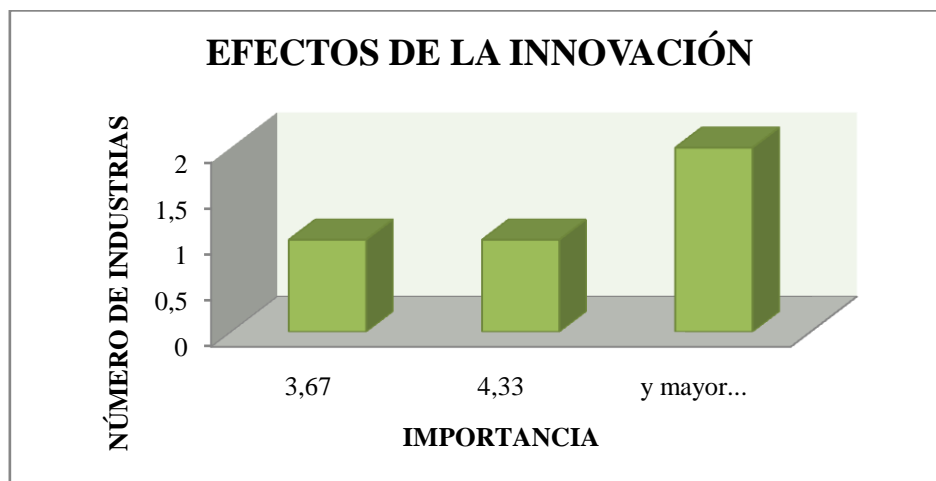
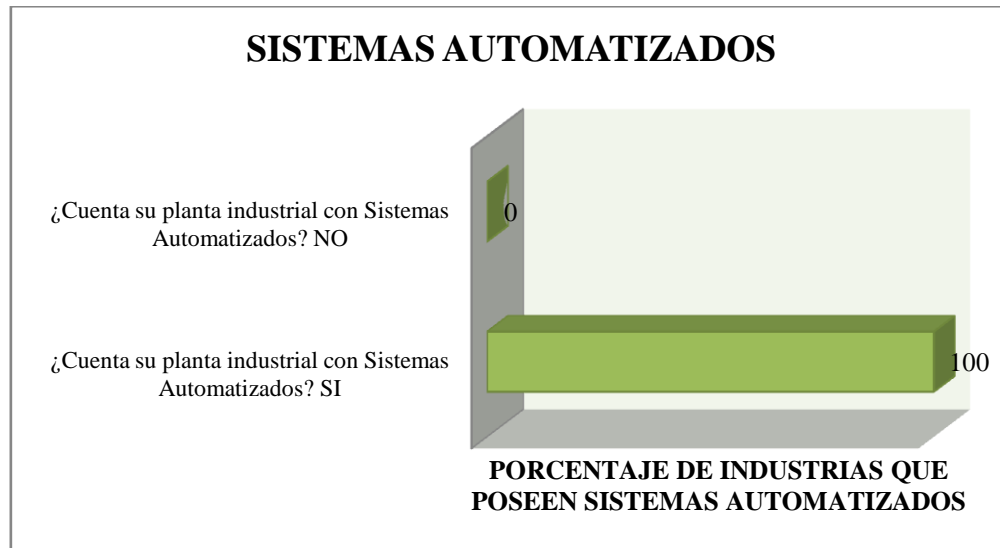


Figura. 6.3.2.4. Efectos de la innovación

La Figura. 6.3.2.5 muestra la distribución de industrias en el universo si posee Sistemas Automatizados. Se puede apreciar que el 100% de las industrias del sector posee sistemas automatizados, lo que significa que todas las industrias cuentan con dichos sistemas.



**Figura. 6.3.2.5. Sistemas automatizados**

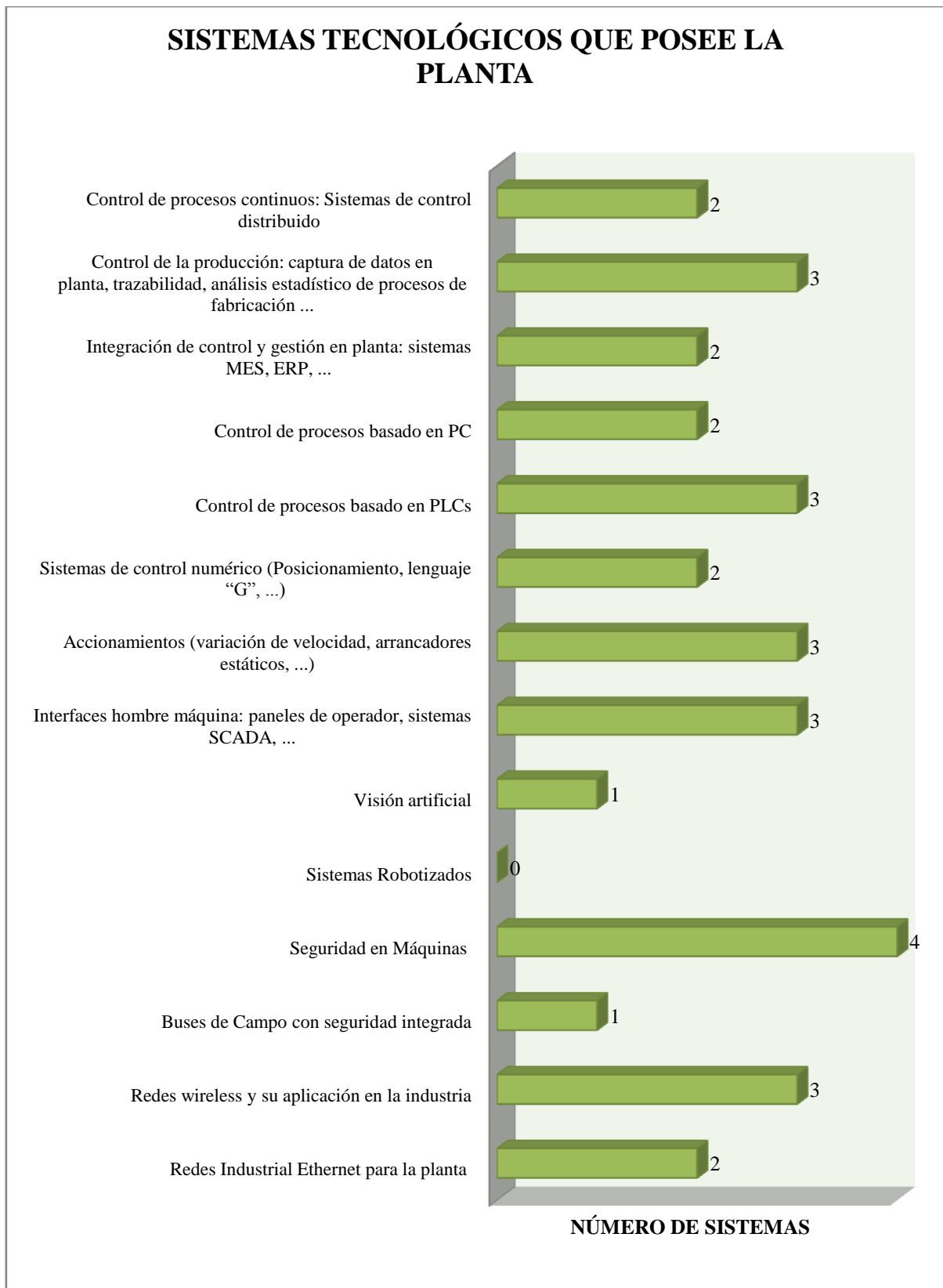
La figura 6.3.2.6 muestra una sumatoria general del universo de las industrias en cuanto se refiere a los sistemas tecnológicos que actualmente posee la planta industrial, pudiéndose observar que tres tipos de los sistemas son los que dominan prioritariamente la planta industrial con una sumatoria total de 4 de todo el universo de industrias, en cuanto tiene que ver principalmente con seguridad en máquina, es importante recordar estos aspectos predominantes en este grupo ya que son aquellos que se apuntan a la seguridad en sus procesos productivos; sin embargo se detecta una característica bien nítida que ninguna industria de todo el universo total posee sistemas robotizados, lo cual se reafirma como un objetivo de importancia prioritaria para los sistemas tecnológicos, el cual es acelerar el ritmo y el alcance de la difusión de este tipo de sistema tecnológico.

La figura 6.3.2.7 muestra una sumatoria general del universo de las industrias en cuanto se refiere a los sistemas tecnológicos que requiere la planta industrial, pudiéndose observar que cuatro tipos de los sistemas son los que primordialmente requiere la planta industrial con una sumatoria total en cada una de ellos de 1 industria de todo el universo de industrias, en cuanto tiene que ver principalmente con redes industriales ethernet para la planta, seguridad en máquinas, control de la producción y control de procesos continuos, siendo importante recordar todos estos aspectos predominantes en este grupo ya que aquellos constituyen los requerimientos fundamentales que se apuntan a la modernización en la automatización industrial.

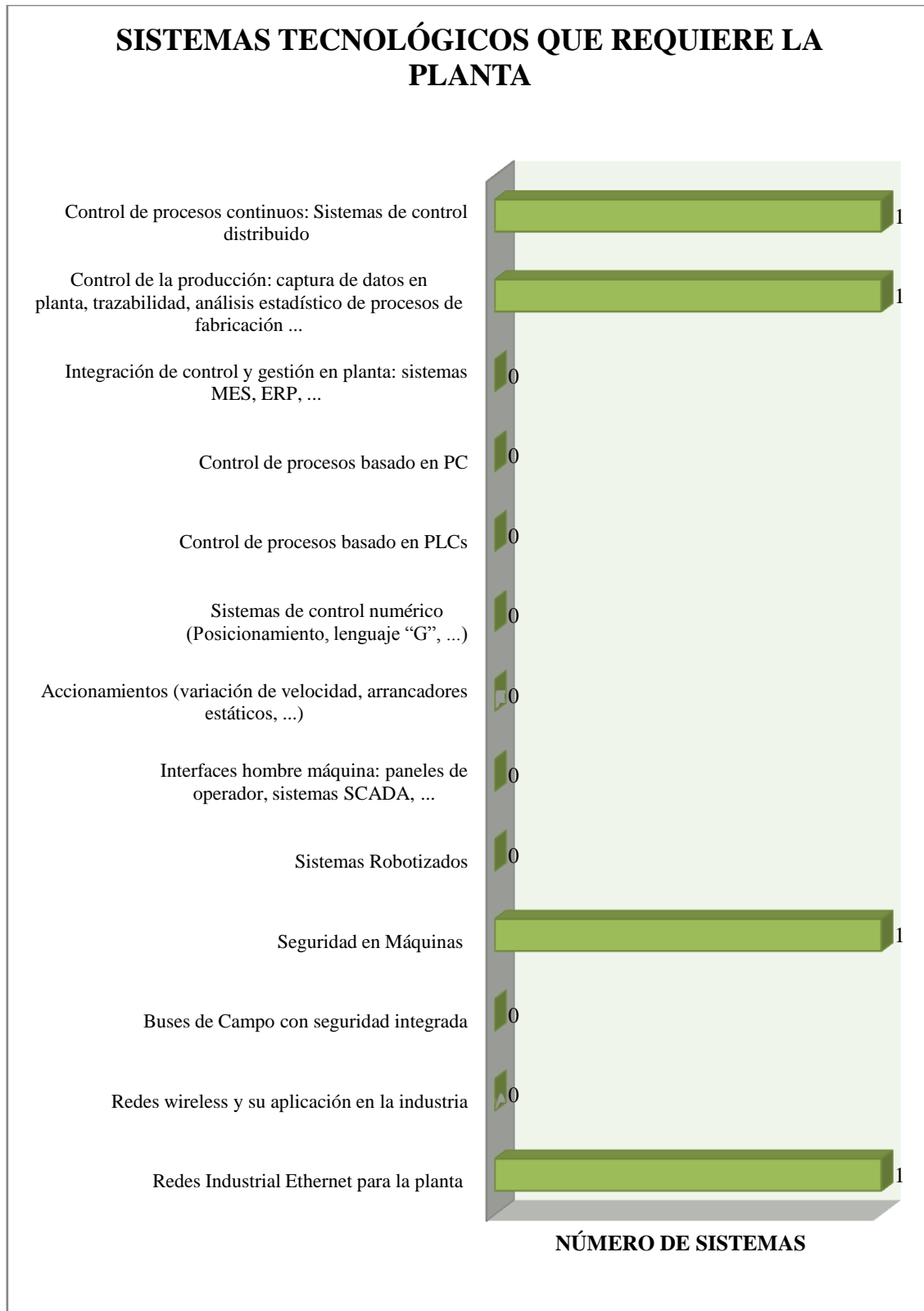
A continuación se puede observar la siguiente Tabla 6.3.2.5, la cual permitió mediante el código saber la importancia que tiene cada una de las preguntas a las empresas encuestadas.

**Tabla. 6.3.2.5. Tabla de importancia**

<b>Tabla de Importancia</b>	<b>Código</b>
Importancia alta	5
Importancia media	4
Importancia baja	3
Importancia no relevante	2
Ninguna	1



**Figura. 6.3.2.6. Sistemas tecnológicos que posee la planta**



**Figura. 6.3.2.7. Sistemas tecnológicos que requiere la planta**



Las preguntas realizadas en esta parte fueron sobre Factores que Motivan a su empresa a Innovar, con lo cual podemos saber cómo han afectado dichos factores en las empresas por medio de las siguientes preguntas:

- Generación de nuevos productos.
- Creación de nuevos mercados.
- Aumento de la flexibilidad de la producción.
- Reducción del costo de trabajo.
- Reducción del consumo de materiales.
- Reducción del consumo de energía.
- Preservación del medio Ambiente.
- Mejorar la calidad del producto.
- Mejorar las condiciones de trabajo de la empresa.
- Atendimento de normas y dispositivos regulatorios.

Con los resultados obtenidos se obtuvo la Figura. 6.1.2.8 de Factores que Motivan a Innovar, en donde se puede observar la importancia de los factores que han motivado las innovaciones de este sector, la mayoría de las empresas consideran que los efectos antes mencionados tienen una importancia alta, lo que significa que son efectos muy importantes, lo cual motivan a su empresa a innovar, mientras que apenas 1 empresa cree que estos efectos tienen importancia baja para la innovación.

La Figura. 6.3.2.9 muestra la distribución de industrias en el universo si posee unidad formal, departamento o laboratorios de investigación y desarrollo. Se puede apreciar que el 75% de las industrias del sector no posee departamento o laboratorio de investigación y desarrollo, mientras que el 25% posee, por lo que menos de la mitad de las empresas se preocupan por realizar investigación y desarrollo dentro de sus empresas.

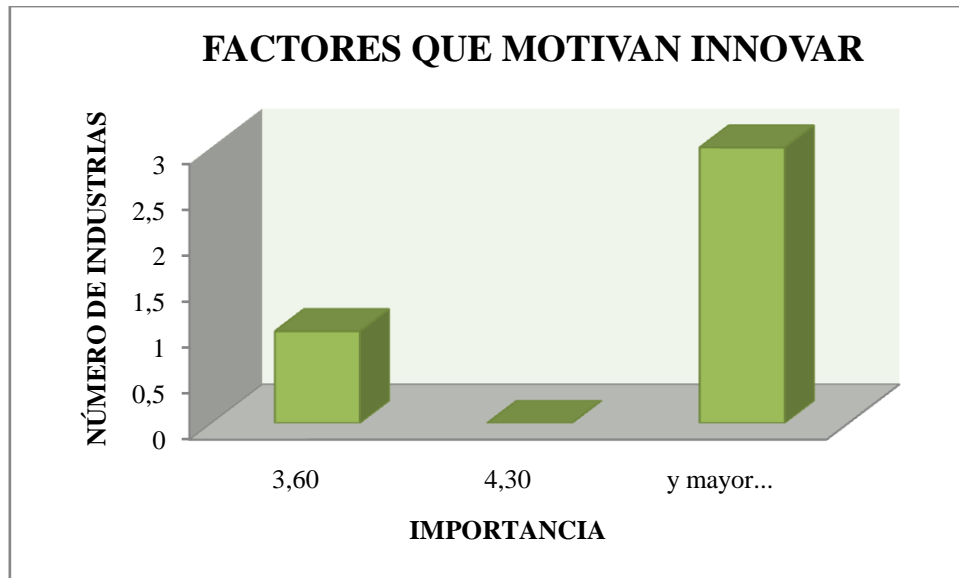


Figura. 6.3.2.8. Factores que motivan innovar

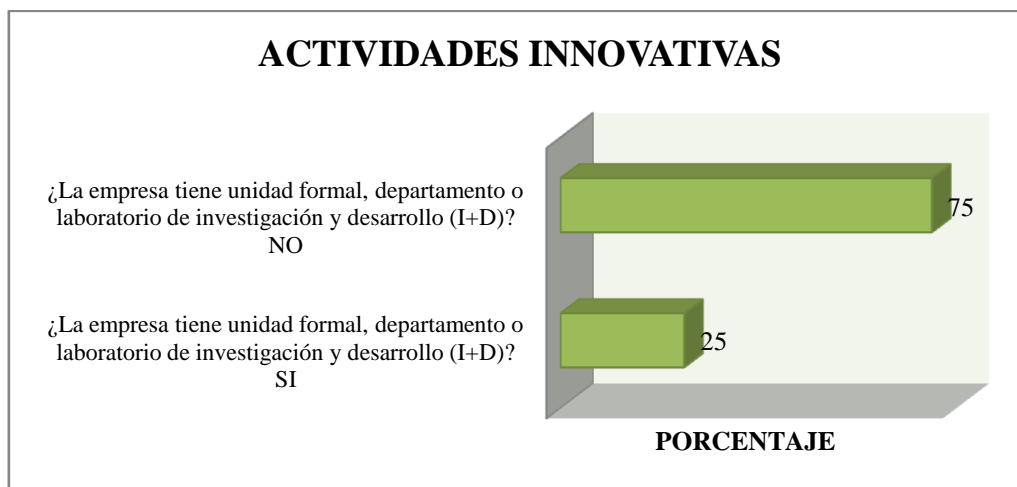
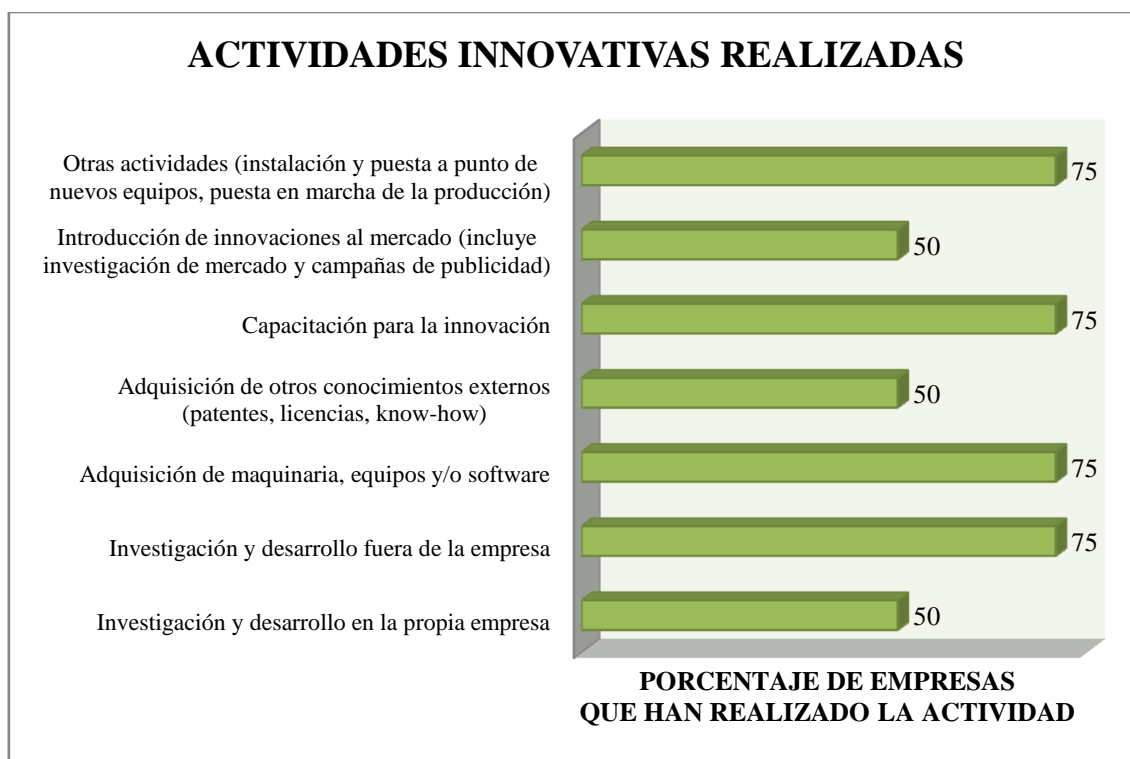


Figura. 6.3.2.9. Actividades innovativas

La Figura. 6.3.2.10 muestra las actividades innovativas realizadas en la industria donde se puede observar que un 75% ha realizado adquisición de maquinaria, equipos y/o software, capacitación para la innovación y otras actividades, demostrándose predominantemente con un 50% que dichas actividades innovativas han sido desarrollada principalmente por la empresa, con lo cual se observa un porcentaje relativamente alto en cuanto a la investigación y

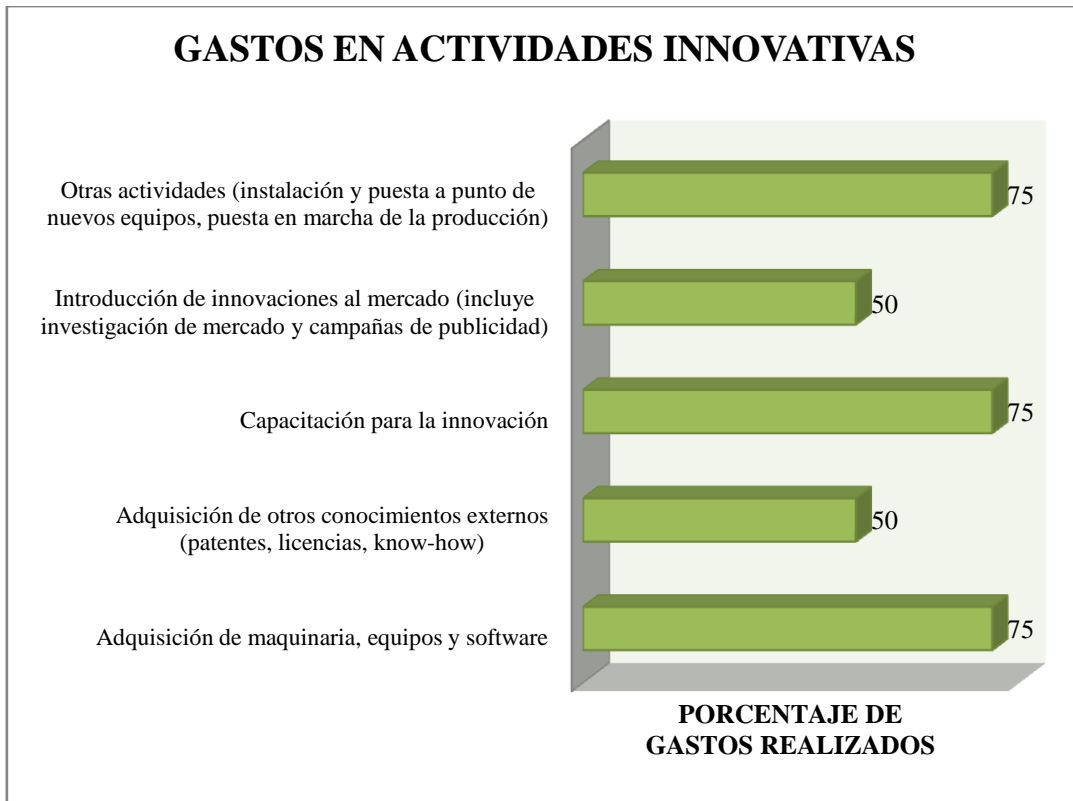
desarrollo fuera de la empresa, con un 75%, observándose que los demás tipos de actividades innovativas poseen una similitud con un 50% aproximadamente.



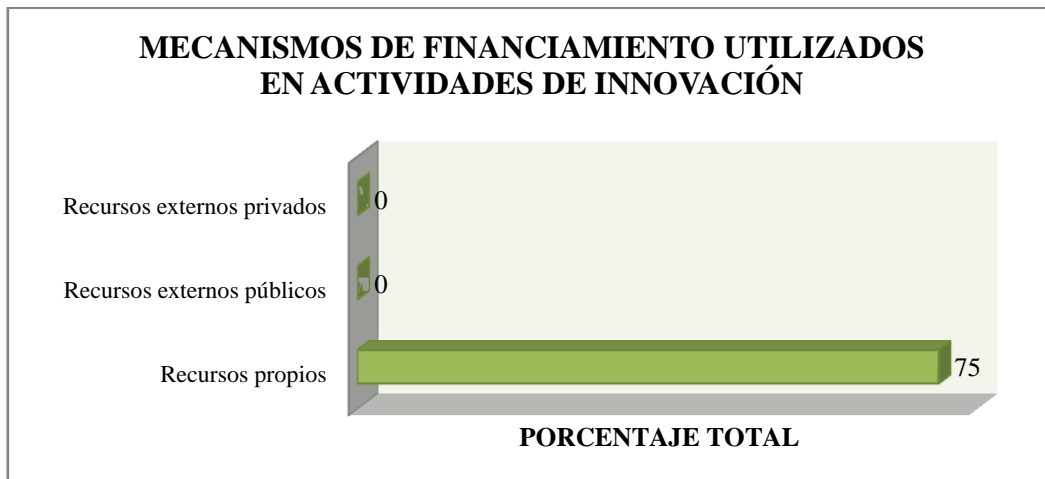
**Figura. 6.3.2.10. Actividades innovativas realizadas**

La Figura. 6.3.2.11 muestra los gastos para las actividades innovativas realizadas en la industria observando que un 75% del total del universo ha presentado gastos en la adquisición de maquinaria, equipos y/o software, capacitación para la innovación y otras actividades, siguiéndole un 50% en cuanto tiene que ver con adquisición de otros conocimientos externos e introducción de innovaciones al mercado.

La Figura 6.3.2.12 muestra los diferentes mecanismos de financiamiento presentándose un 75% en recursos propios de la empresa a diferencia de un 0% en recursos externos públicos y externos privados.

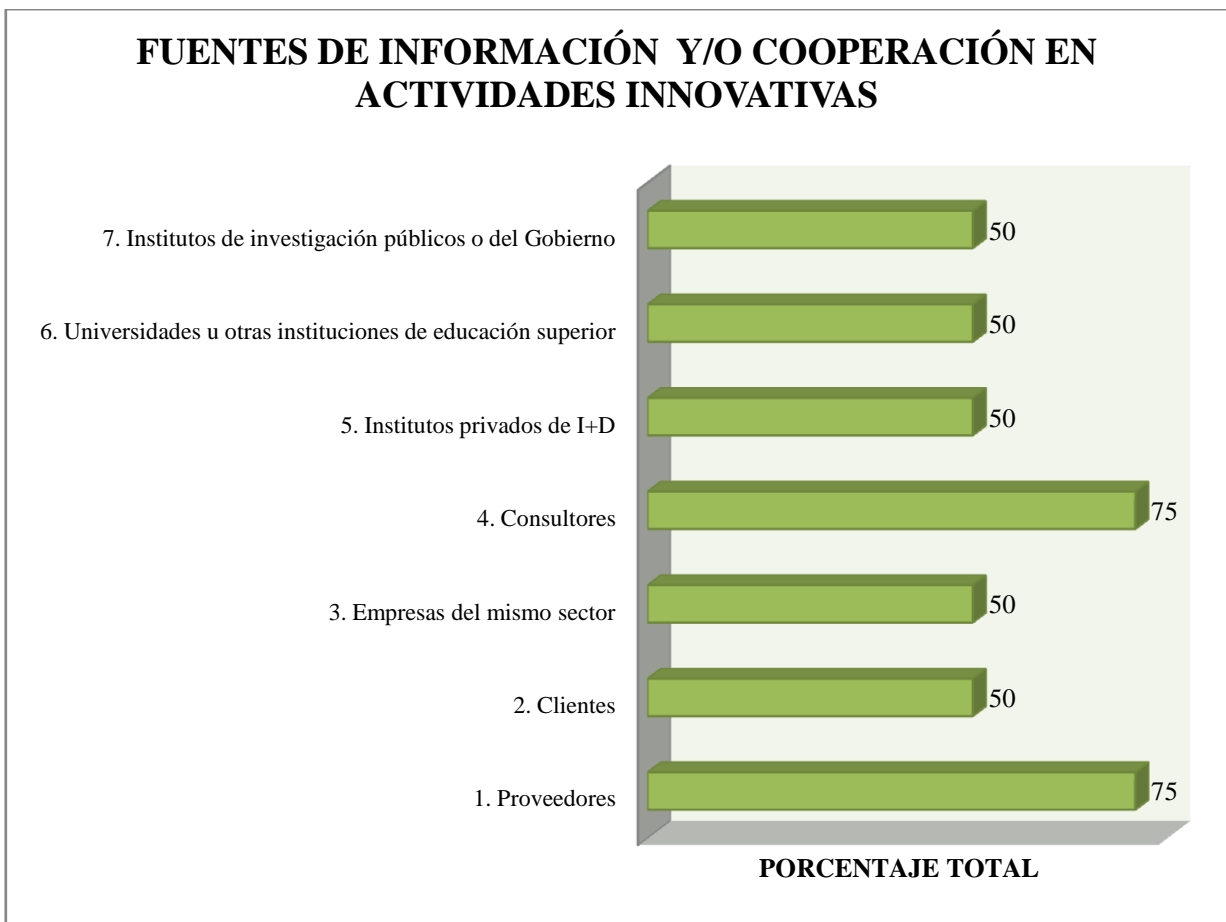


**Figura. 6.3.2.11. Gastos en actividades innovativas**



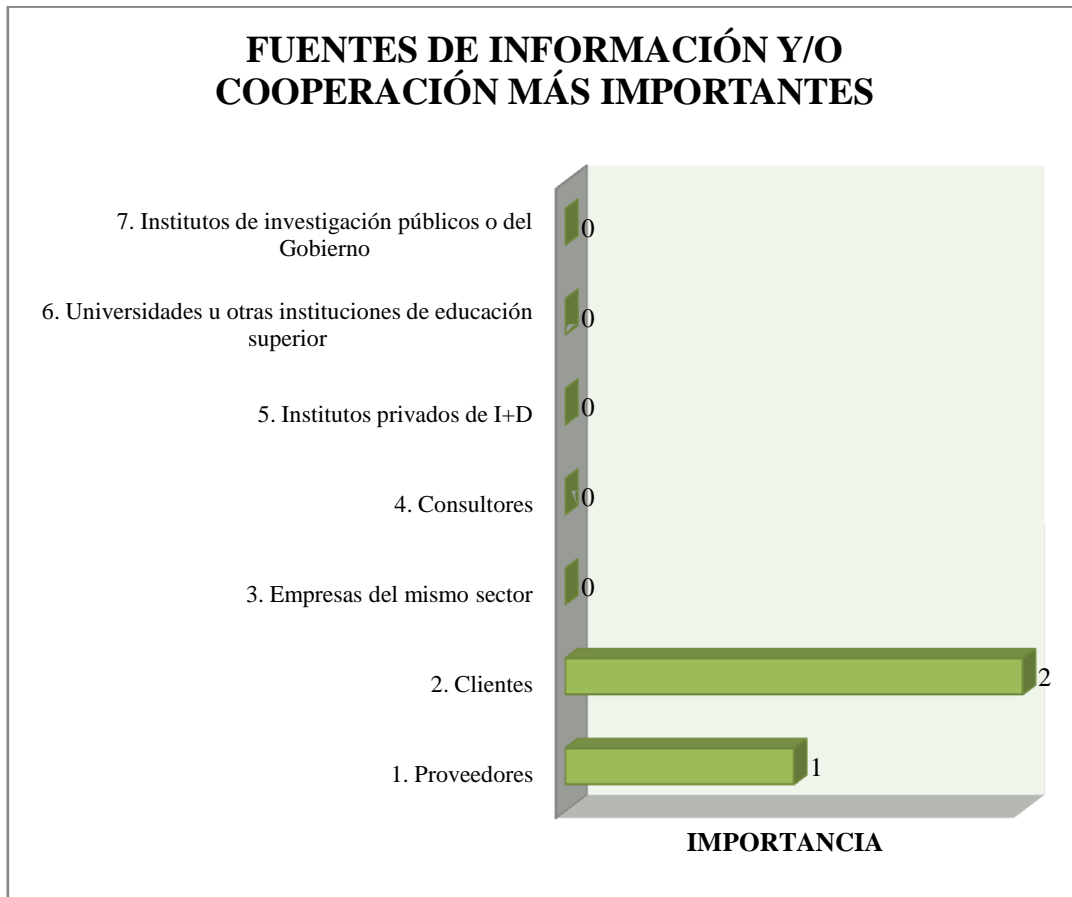
**Figura. 6.3.2.12. Mecanismos de financiamiento**

La Figura. 6.3.2.13 muestra la distribución de industrias en el universo según la fuente de información y/o cooperación en las actividades innovativas. Se puede apreciar que el 75% de las industrias del sector tiene como principal fuente de información para realizar las actividades innovativas a los proveedores y consultores, mientras que un 50% provienen de empresas del mismo sector, clientes, institutos privados de innovación y desarrollo, universidades u otras instituciones de educación superior y institutos de investigación públicos o del gobierno, con lo que se puede concluir que la principal fuente de información para las industrias del sector son los proveedores y consultores.



**Figura. 6.3.2.13. Fuentes de información**

La Figura. 6.3.2.14 muestra las fuentes de información y/o cooperación más predominantes en las actividades innovativas. Se puede apreciar que clientes constituyen una de las fuentes más importantes de información y/o cooperación seguido muy de cerca por proveedores, descartándose completamente las demás fuentes existentes con un porcentaje totalmente nulo.



**Figura. 6.3.2.14. Fuentes de información más importantes**

A continuación se puede observar la Tabla 6.3.2.6, la cual permitió observar el grado de importancia (alta, media y baja) que presenta cada uno de los obstáculos frente a las innovaciones tecnológicas.

Tabla. 6.3.2.6. Obstáculos a la innovación

OBSTÁCULOS A LA INNOVACIÓN	IMPORTANCIA QUE PRESENTAN LAS INDUSTRIAS FRENTE A ESTOS OBSTÁCULOS		
	ALTA	MEDIA	BAJA
Riesgo técnico elevado	25,00	25,00	25,00
Bajo retorno esperado	0,00	25,00	50,00
Periodo de retorno a la inversión demasiado largo	25,00	25,00	25,00
Falta de fondos propios	25,00	50,00	25,00
Falta de financiamiento externo a la empresa	25,00	50,00	25,00
Falta de personal calificado	50,00	25,00	25,00
Falta de información sobre la tecnología	25,00	75,00	0,00
Falta de información sobre los mercados	25,00	50,00	25,00
Mercado dominado por empresas establecidas	50,00	0,00	25,00
Incertidumbre respecto a la demanda por bienes o servicios innovados.	25,00	0,00	50,00
Innovación muy fácil de imitar (debilidad de los derechos de propiedad)	25,00	25,00	25,00
Ausencia de dinamismo de la tecnología	25,00	25,00	50,00
Escasas posibilidades de cooperación con otras empresas	25,00	0,00	50,00
Escasas posibilidades de cooperación con instituciones públicas	25,00	0,00	50,00
Falta de incentivo del gobierno	50,00	25,00	25,00
Dificultad para cumplir con normas exigidas	25,00	50,00	25,00

Con los resultados obtenidos se obtuvo la Figura. 6.3.2.15 de Obstáculos a la Innovación, en donde se puede observar la importancia de los factores que provocan que las empresas no puedan realizar innovación, siendo los principales obstáculos para las empresas los siguientes:

- Falta de información sobre la tecnología.
- Falta de personal calificado.
- Falta de incentivo del gobierno.
- Falta de financiamiento externo a la empresa.
- Falta de información sobre los mercados.

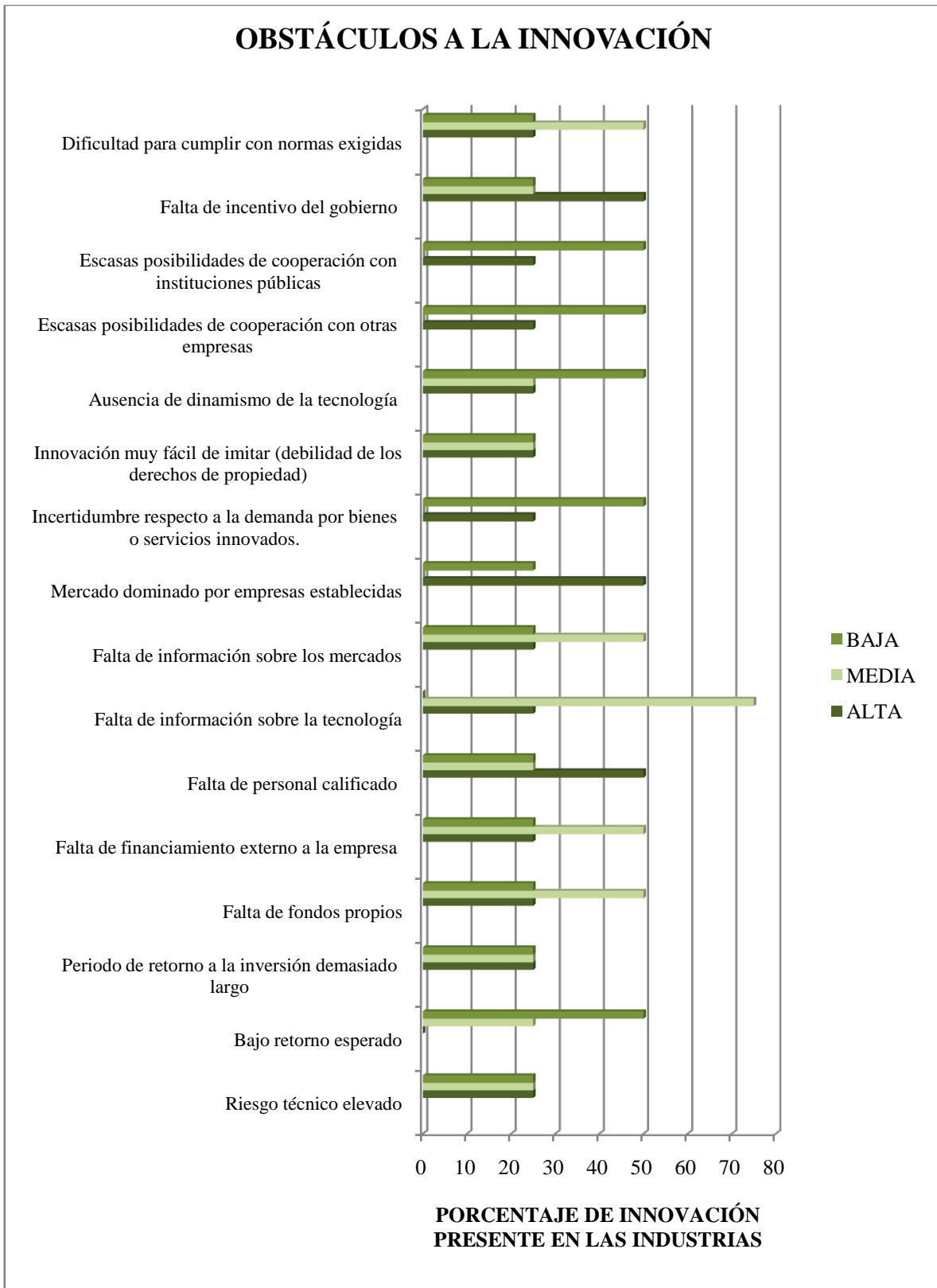
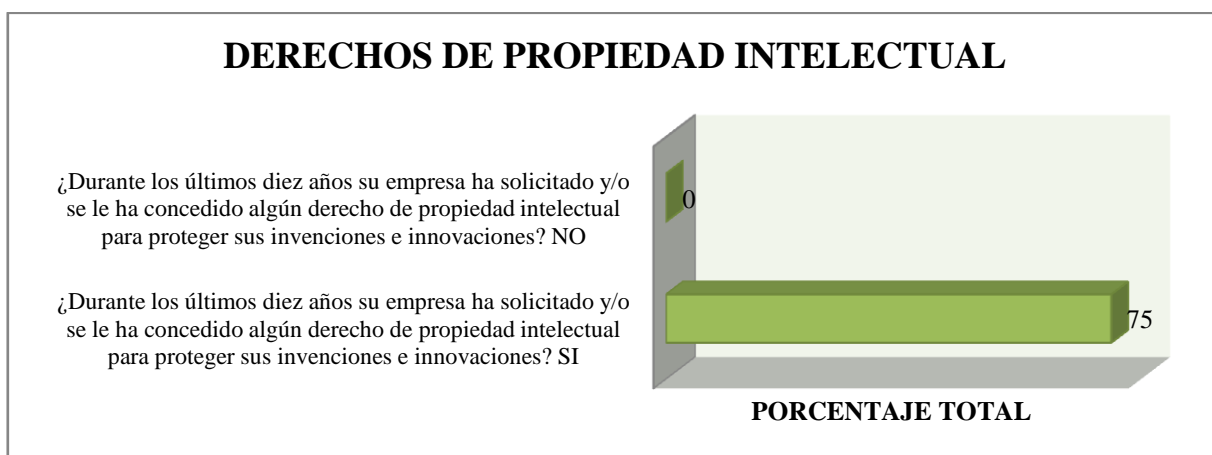


Figura. 6.3.2.15. Obstáculos a la innovación



La Figura. 6.3.2.16 muestra la distribución de industrias en el universo según si ha solicitado y/o se le ha concedido algún derecho de propiedad intelectual para proteger sus invenciones e innovaciones. Se puede apreciar que durante los diez últimos años el 75% de las industrias ha solicitado y/o se le ha concedido algún derecho de propiedad intelectual, mientras que el 25% de las empresas no responden a esta pregunta, por motivos que se desconocen.



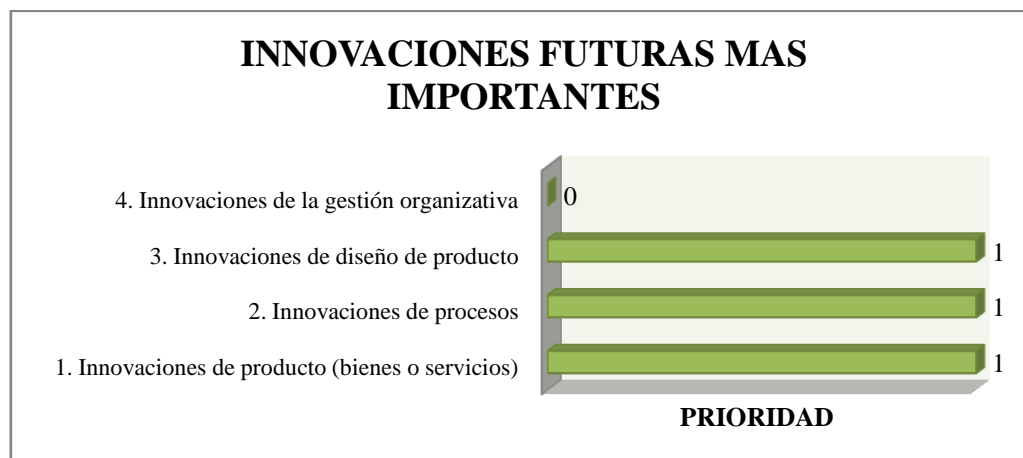
**Figura. 6.3.2.16. Derechos de propiedad intelectual**

La Figura. 6.3.2.17 muestra la distribución de industrias en el universo según las innovaciones futuras durante los siguientes tres años, pudiéndose observar que existe una homogeneidad en un 75% en innovaciones de producto (bienes o servicios), procesos, diseño de producto, gestión organizativa, pudiendo concluir que estos cuatro tipos de innovación son muy bien aceptados por las industrias y todos en conjunto prioritarios para la misma.

La Figura. 6.3.2.18 muestra la distribución de industrias en el universo según las innovaciones futuras más importantes. Se puede observar que la innovación de producto, procesos y diseño de producto constituyen una de las innovaciones futuras más prioritarias, seguido muy de cerca por las innovaciones en productos, y con un índice relativamente bajo en cuanto a las innovaciones en la gestión organizativa.

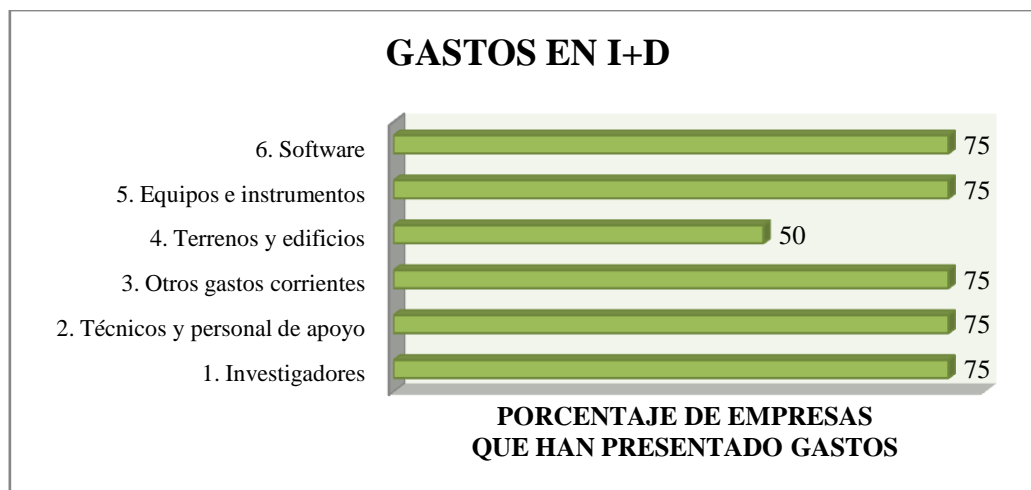


**Figura. 6.3.2.17. Innovaciones futuras**



**Figura. 6.3.2.18. Innovaciones futuras más importantes**

La Figura. 6.3.2.19 muestra los Gastos en Innovación y Desarrollo (I+D) en cuanto tiene que ver a un departamento interno en la empresa observando que un 75% del total del universo ha presentado gastos en investigadores, Técnicos y personal de apoyo, otros gastos corrientes, Equipos e instrumentos y software, siguiéndole un 50% en cuanto tiene que ver con terrenos y edificios.



**Figura. 6.3.2.19. Gastos en I+D**

En la Figura. 6.3.2.20 muestra la distribución de industrias en el universo según las fuentes de financiamiento para gastos en Investigación y Desarrollo. Podemos observar que para el 100% la principal fuente de financiamiento de las empresas para realizar Innovación y desarrollo proviene de los fondos que cuentan las mismas empresas. No contando con las demás fuentes de financiamiento ya que muy pocas industrias son las que poseen departamentos de investigación y desarrollo (I+D).

En la Figura. 6.3.2.21 muestra la distribución de industrias en el universo según el Personal en I+D y Nivel de Titulación. Podemos observar que la gran mayoría son profesionales universitarios, y un número aceptable de doctores.

En la Figura. 6.3.2.22 muestra la distribución de industrias en el universo según el Personal en I+D por el área de conocimiento. Podemos observar que el área de conocimiento que prevalece es el área de Ingeniería y Tecnología con un número elevado de personas que se dedican a Investigación y Desarrollo, y un número aceptable de ciencias medicas y de la salud, constituyendo las demás áreas un sector no relevante para dichas investigaciones en este sector.



Figura. 6.3.2.20. Fuentes de financiamiento para gastos en I+D



Figura. 6.3.2.21. Personal en I+D y nivel de titulación



Figura. 6.3.2.22. Personal en I+D por área de conocimiento

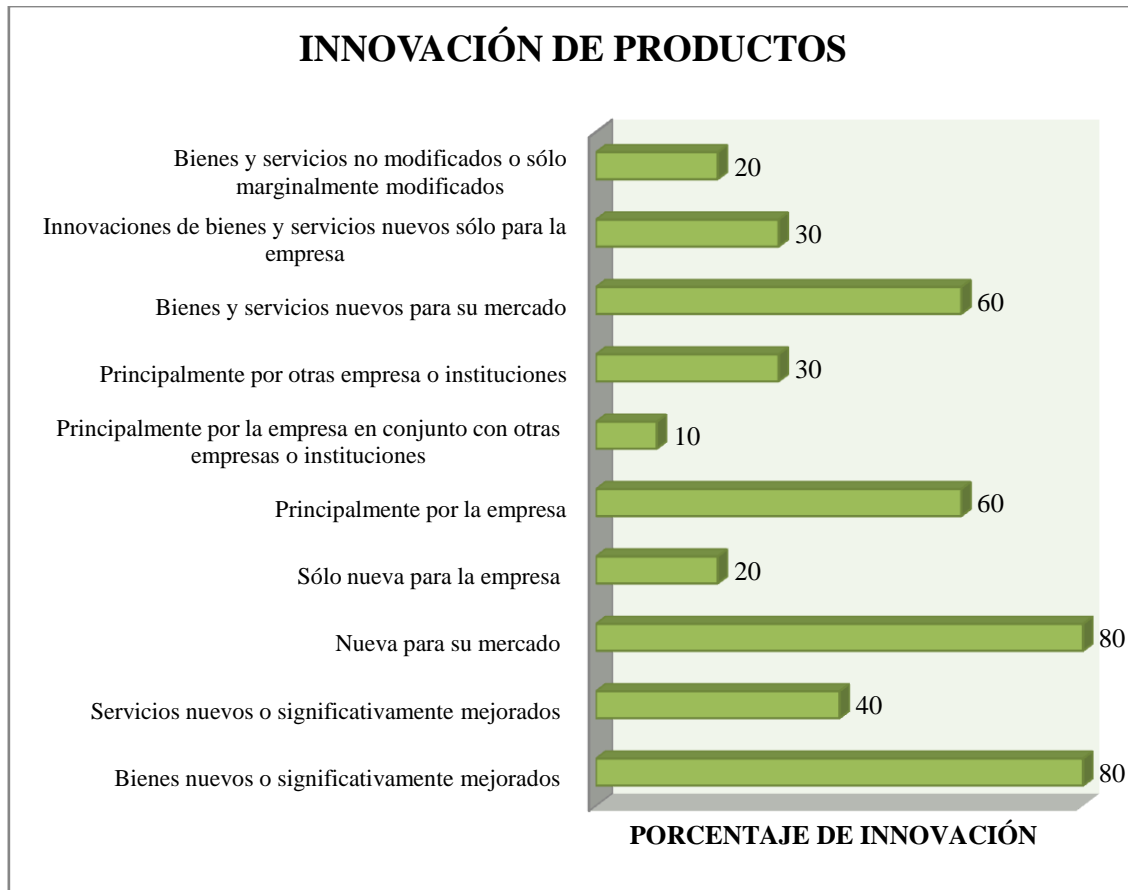
### 6.3.3 Sector Cuero Y Calzado

La encuesta se efectuó sobre una muestra de 10 establecimientos industriales representativos del universo de las unidades de este sector, obteniéndose una tasa de respuesta del 50%. La muestra seleccionada se realizó sobre la base de un diseño muestral probabilístico estratificado. La muestra final resultó de una selección aleatoria entre los establecimientos. El error relativo de muestreo para el conjunto de la muestra fue de 7% para un grado de confianza del 80%, siendo estos los valores más utilizados.

A continuación se enfocará la segunda sección que interroga sobre los tipos de innovación en la industria de la provincia de Tungurahua, con lo cual se puede observar cada pregunta con su respectivo resultado para de esta manera tener una perspectiva de cómo se encuentra la industria actualmente en este sector.

La Figura. 6.3.3.1 muestra la distribución de industrias en el universo según la innovación de productos (bienes y servicios). Un 80% de los establecimientos considera que la innovación en bienes nuevos o significativamente mejorados alcanzó un elevado nivel de aceptación. Dando a conocerse que la innovación de productos fue principalmente nueva para el mercado con un 80% y fue desarrollada principalmente por la empresa. Afectando significativamente en las ventas bienes y servicios nuevos para el mercado con un 60%.

Cabe destacar que más de la mitad de los establecimientos realizaron al menos un tipo de innovación de productos (bienes y servicios) con una alta intensidad.



**Figura. 6.3.3.1. Innovación de productos**

A continuación se puede observar la Tabla. 6.3.3.1 los valores correspondientes con la estadística descriptiva para la innovación de productos, considerando un valor de 4,3 para la media que representa el promedio aritmético de la suma de todos los datos y el número de ellos, un valor de 3,5 para la mediana que representa el valor que separa por la mitad los valores ordenados de menor a mayor, un valor de 8 para la moda que es el mayor valor de la variable que más veces se repite, un valor 6,45 para la varianza que representa la media de los cuadrados de las diferencias entre cada valor de la variable y la media aritmética de la distribución, un valor de 2,54 que representa la desviación estándar que viene dada la raíz cuadrada de la varianza, así como el error típico y los valores máximos y mínimos dados.

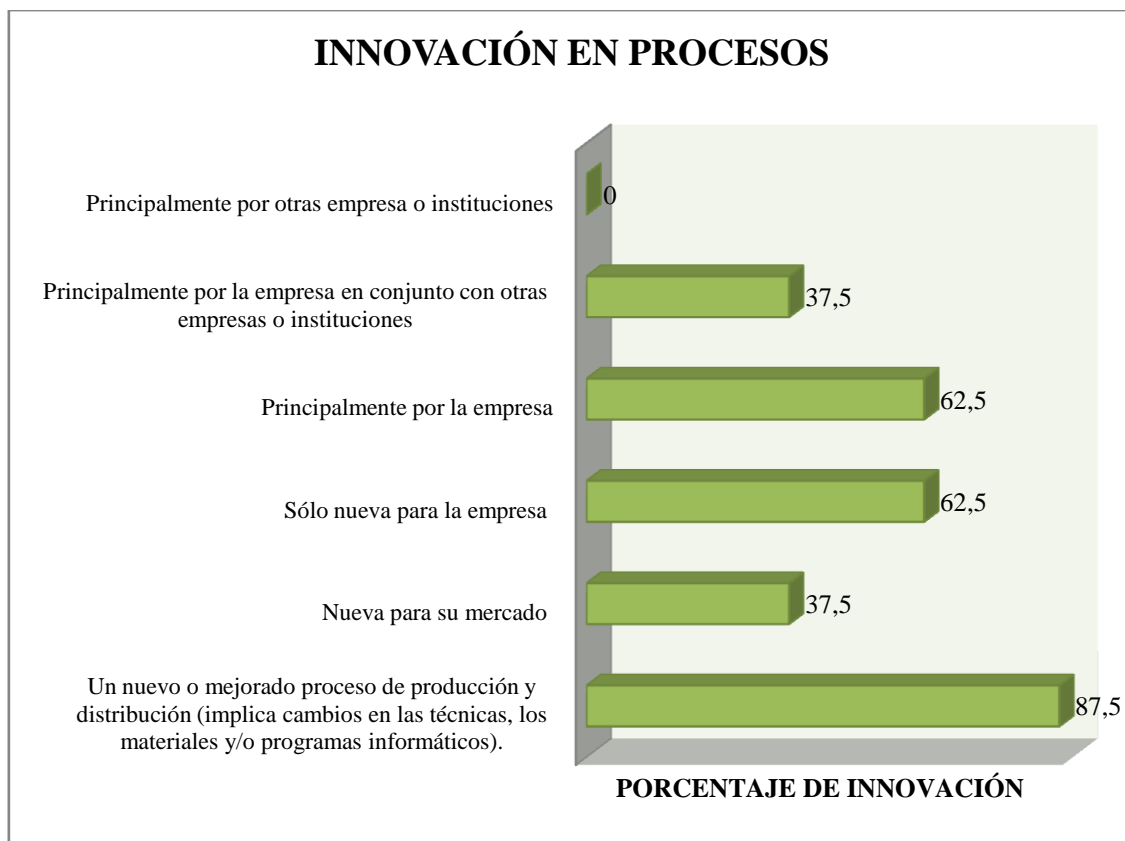
**Tabla. 6.3.3.1. Estadística descriptiva - innovación de productos**

<b>Media</b>	4,3
<b>Error típico</b>	0.80
<b>Mediana</b>	3,5
<b>Moda</b>	8
<b>Desviación estándar</b>	2,54
<b>Varianza de la muestra</b>	6,45
<b>Mínimo</b>	1
<b>Máximo</b>	8

La Figura. 6.3.3.2 muestra la distribución de industrias en el universo según la innovación de procesos. Se puede apreciar que durante los tres últimos años el 90% ha introducido nuevos o mejorados proceso de producción y distribución.

En cuanto al desarrollo de innovación de procesos se puede apreciar que un 60% considera que la innovación de proceso fue nueva para la empresa y un 50% para el mercado, un 60% de los establecimientos considera que la innovación fue desarrollada principalmente por la empresa.

A continuación podemos observar Tabla. 6.3.3.2 los valores correspondientes con la estadística descriptiva para la innovación de procesos, considerando un valor de 5 para la media que representa el promedio aritmético de la suma de todos los datos y el número de ellos, un valor de 5,5 para la mediana que representa el valor que separa por la mitad los valores ordenados de menor a mayor, un valor de 6 para la moda que es el mayor valor de la variable que más veces se repite, un valor 7,2 para la varianza que representa la media de los cuadrados de las diferencias entre cada valor de la variable y la media aritmética de la distribución, un valor de 2,68 que representa la desviación estándar que viene dada la raíz cuadrada de la varianza, así como el error típico y los valores máximos y mínimos dados.



**Figura. 6.3.3.2. Innovación de procesos**

**Tabla. 6.3.3.2. Estadística descriptiva - innovación de procesos**

<b>Media</b>	5
<b>Error típico</b>	1,09
<b>Mediana</b>	5,5
<b>Moda</b>	6
<b>Desviación estándar</b>	2,68
<b>Varianza de la muestra</b>	7,2
<b>Mínimo</b>	2
<b>Máximo</b>	9

La Figura. 6.3.3.3 muestra la distribución de industrias en el universo según la innovación de marketing. Se puede apreciar que durante los tres últimos años el 80% de las industrias ha introducido innovaciones de diseño predominando sobre las demás innovaciones



de su grupo, obteniendo un 40% como resultado mínimo a las innovaciones en empaque y embalaje, y en relación con otras empresas u organizaciones.



**Figura. 6.3.3.3. Innovación de marketing**

A continuación podemos observar Tabla. 6.3.3.3 los valores correspondientes con la estadística descriptiva para la innovación de marketing, considerando un valor de 5 para la media que representa el promedio aritmético de la suma de todos los datos y el número de ellos, un valor de 4,5 para la mediana que representa el valor que separa por la mitad los valores ordenados de menor a mayor, un valor de 3 para la moda que es el mayor valor de la variable que más veces se repite, un valor 4,4 para la varianza que representa la media de los cuadrados de las diferencias entre cada valor de la variable y la media aritmética de la distribución, un valor de 2,09 que representa la desviación estándar que viene dada la raíz cuadrada de la varianza, así como el error típico y los valores máximos y mínimos dados.

**Tabla. 6.3.3.3. Estadística descriptiva - innovación de marketing**

<b>Media</b>	5
<b>Error típico</b>	0,85
<b>Mediana</b>	4,5
<b>Moda</b>	3
<b>Desviación estándar</b>	2,09
<b>Varianza de la muestra</b>	4,4
<b>Mínimo</b>	3
<b>Máximo</b>	8

A continuación se puede observar la Tabla 6.3.3.4, la cual permitió mediante el código saber la importancia que tiene cada una de las preguntas a las empresas encuestadas.

**Tabla. 6.3.3.4. Tabla de importancia**

<b>Tabla de Importancia</b>	<b>Código</b>
Importancia alta	5
Importancia media	4
Importancia baja	3
Importancia no relevante	2
Ninguna	1

Las preguntas realizadas en esta parte fueron sobre Efectos de la Innovación en las empresas, con lo cual podemos saber cómo han afectado dichos efectos en las empresas por medio de las siguientes preguntas:

- Ampliación de la gama de bienes y servicios.
- Ingreso a nuevos mercados o incrementos de la participación en el mercado actual.
- Mejora en la calidad de los bienes y servicios.

- Reducción de costos por unidad producida.
- Reducción del consumo de materiales y de energía.
- Reducción del impacto medioambiental o mejorar la sanidad y la seguridad.

Con los resultados obtenidos se obtuvo la Figura. 6.3.3.4 de Efectos de la Innovación, en donde se puede observar los efectos que tiene para las empresas innovar. Por lo que en este sector, 5 empresas consideran que los efectos antes mencionados tienen una importancia alta, lo que significa que son efectos muy importantes, lo cual motivan a su empresa a innovar, mientras que apenas 1 empresa cree que estos efectos no son relevantes para la innovación.

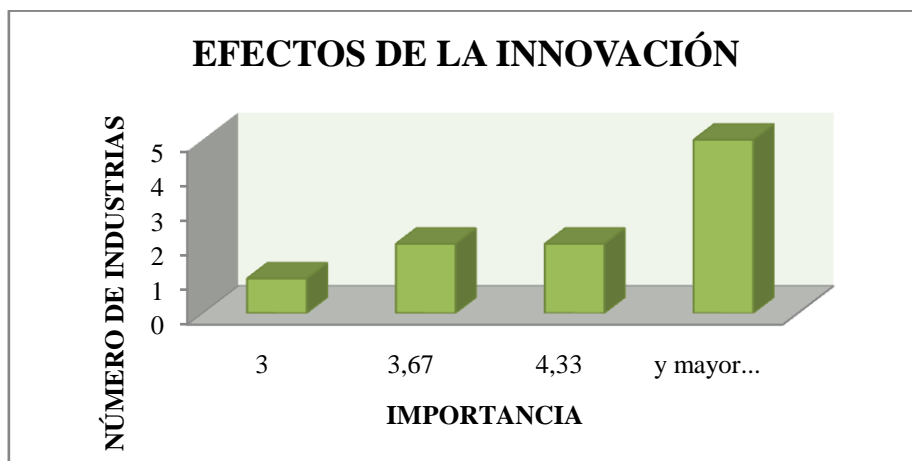
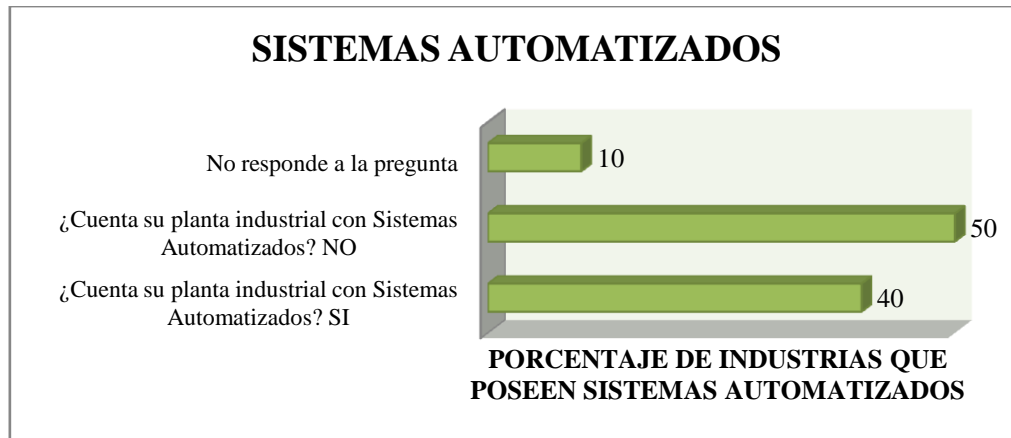


Figura. 6.3.3.4. Efectos de la innovación

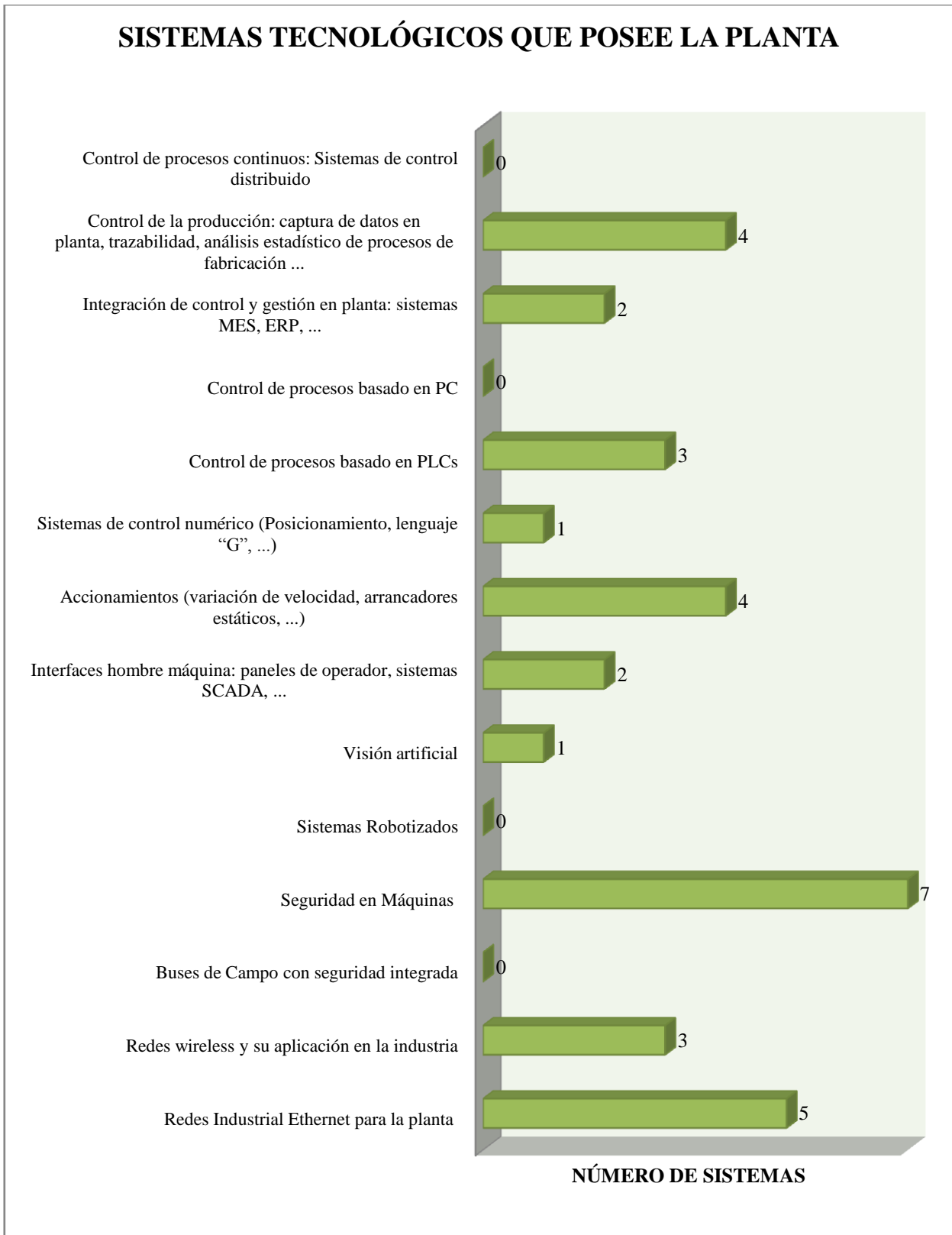
La Figura. 6.3.3.5 muestra la distribución de industrias en el universo si posee Sistemas Automatizados. Se puede apreciar que el 40% de las industrias del sector posee sistemas automatizados, lo que significa que menos de la mitad de las industrias cuentan con dichos sistemas, a diferencia que el 50% no posee sistemas automatizados, mientras que 10% no responde a esta pregunta por motivos desconocidos.



**Figura. 6.3.3.5. Sistemas automatizados**

La figura 6.3.3.6 muestra una sumatoria general del universo de las industrias en cuanto se refiere a los sistemas tecnológicos que actualmente posee la planta industrial, pudiéndose observar que tres tipos de los sistemas son los que dominan prioritariamente la planta industrial con una sumatoria total de 7 de todo el universo de industrias, en cuanto tiene que ver principalmente con seguridad en máquina, es importante recordar estos aspectos predominantes en este grupo ya que son aquellos que se apuntan a la seguridad en sus procesos productivos; sin embargo se detecta una característica bien nítida que ninguna industria de todo el universo total posee buses de campo, sistemas robotizados, control de procesos basados en PLC y control de proceso continuo, con lo cual se reafirma como un objetivo de importancia prioritaria para los sistemas tecnológicos, el cual es acelerar el ritmo y el alcance de la difusión de estos tipos de sistemas tecnológicos.

La figura 6.3.3.7 muestra una sumatoria general del universo de las industrias en cuanto se refiere a los sistemas tecnológicos que requiere la planta industrial, pudiéndose observar que un tipo de sistema es el que primordialmente requiere la planta industrial con una sumatoria total de 6 industrias de todo el universo de industrias, en cuanto tiene que ver principalmente con el control de la producción, siendo importante recordar este aspecto predominante en este grupo ya que constituye requerimiento fundamental que se apunta a la modernización en la automatización industrial.



**Figura. 6.3.3.6. Sistemas tecnológicos que posee la planta**

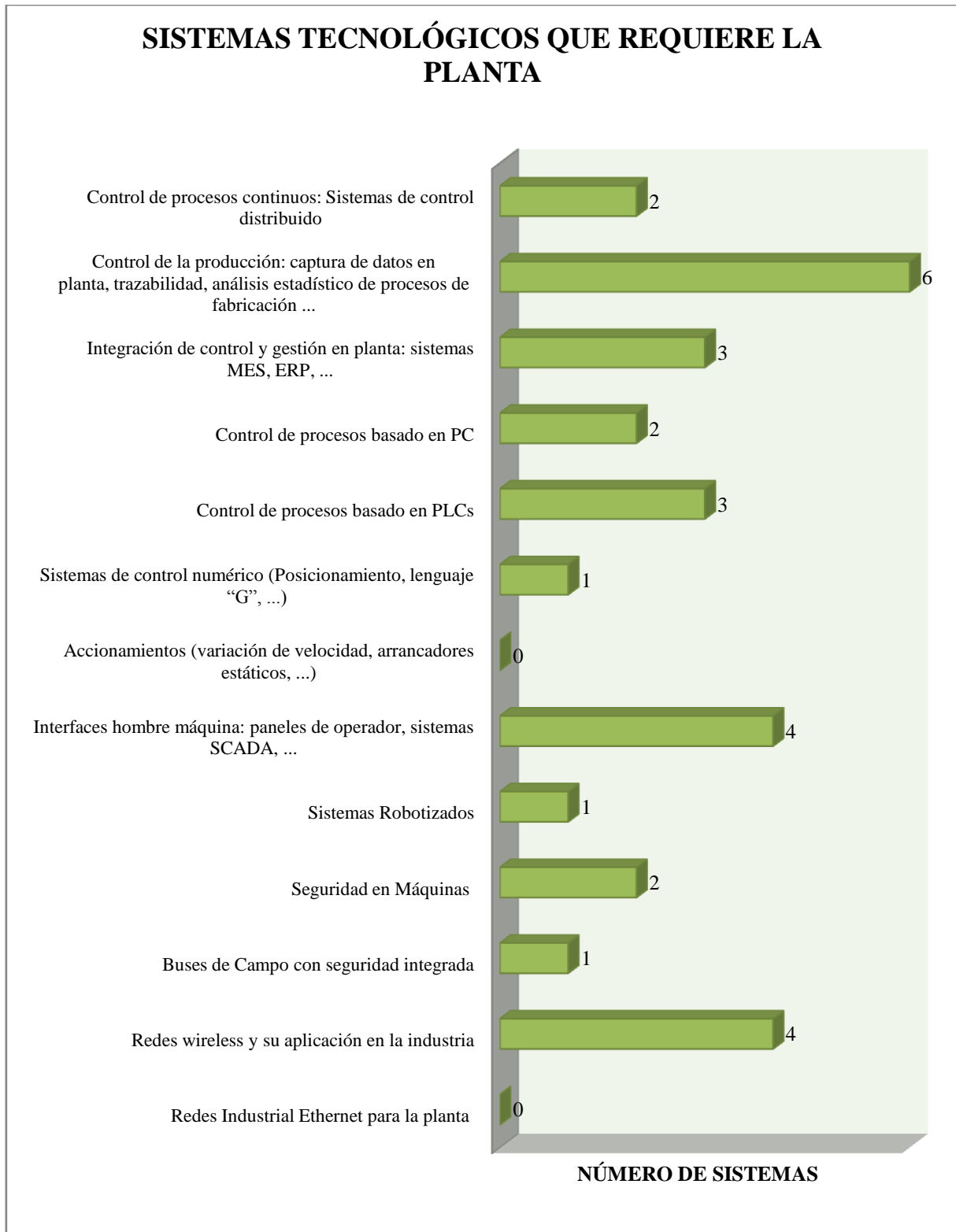


Figura. 6.3.3.7. Sistemas tecnológicos que requiere la planta

A continuación se puede observar la siguiente Tabla 6.3.3.5, la cual permitió mediante el código saber la importancia que tiene cada una de las preguntas a las empresas encuestadas.

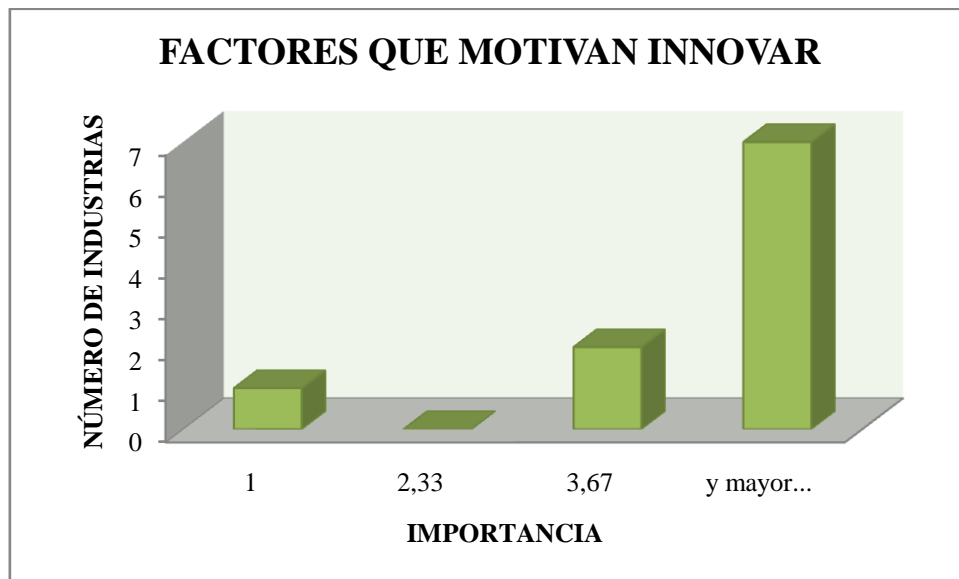
**Tabla. 6.3.3.5. Tabla de importancia**

<b>Tabla de Importancia</b>	<b>Código</b>
Importancia alta	5
Importancia media	4
Importancia baja	3
Importancia no relevante	2
Ninguna	1

Las preguntas realizadas en esta parte fueron sobre Factores que Motivan a su empresa a Innovar, con lo cual podemos saber cómo han afectado dichos factores en las empresas por medio de las siguientes preguntas:

- Generación de nuevos productos.
- Creación de nuevos mercados.
- Aumento de la flexibilidad de la producción.
- Reducción del costo de trabajo.
- Reducción del consumo de materiales.
- Reducción del consumo de energía.
- Preservación del medio Ambiente.
- Mejorar la calidad del producto.
- Mejorar las condiciones de trabajo de la empresa.
- Atendimento de normas y dispositivos regulatorios.

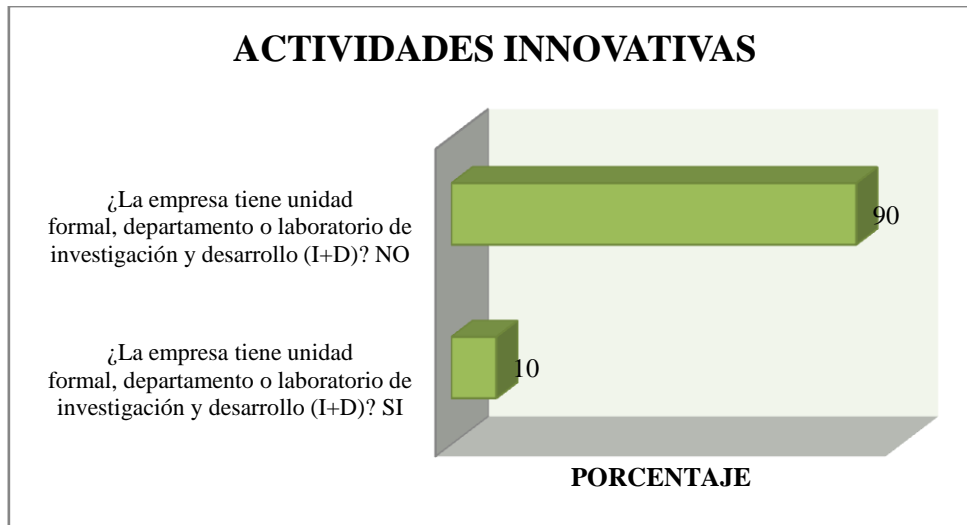
Con los resultados obtenidos se obtuvo la Figura. 6.3.3.8 de Factores que Motivan a Innovar, en donde se puede observar la importancia de los factores que han motivado las innovaciones de este sector, la mayoría de las empresas consideran que los efectos antes mencionados tienen una importancia alta, lo que significa que son efectos muy importantes, lo cual motivan a su empresa a innovar, mientras que apenas 1 empresa cree que estos efectos no tienen ninguna importancia para la innovación.



**Figura. 6.3.3.8. Factores que motivan innovar**

La Figura. 6.3.3.9 muestra la distribución de industrias en el universo si posee unidad formal, departamento o laboratorios de investigación y desarrollo. Se puede apreciar que el 90% de las industrias del sector no posee departamento o laboratorio de investigación y desarrollo, mientras que el 10% posee, por lo que menos de la mitad de las empresas se preocupan por realizar investigación y desarrollo dentro de sus empresas.



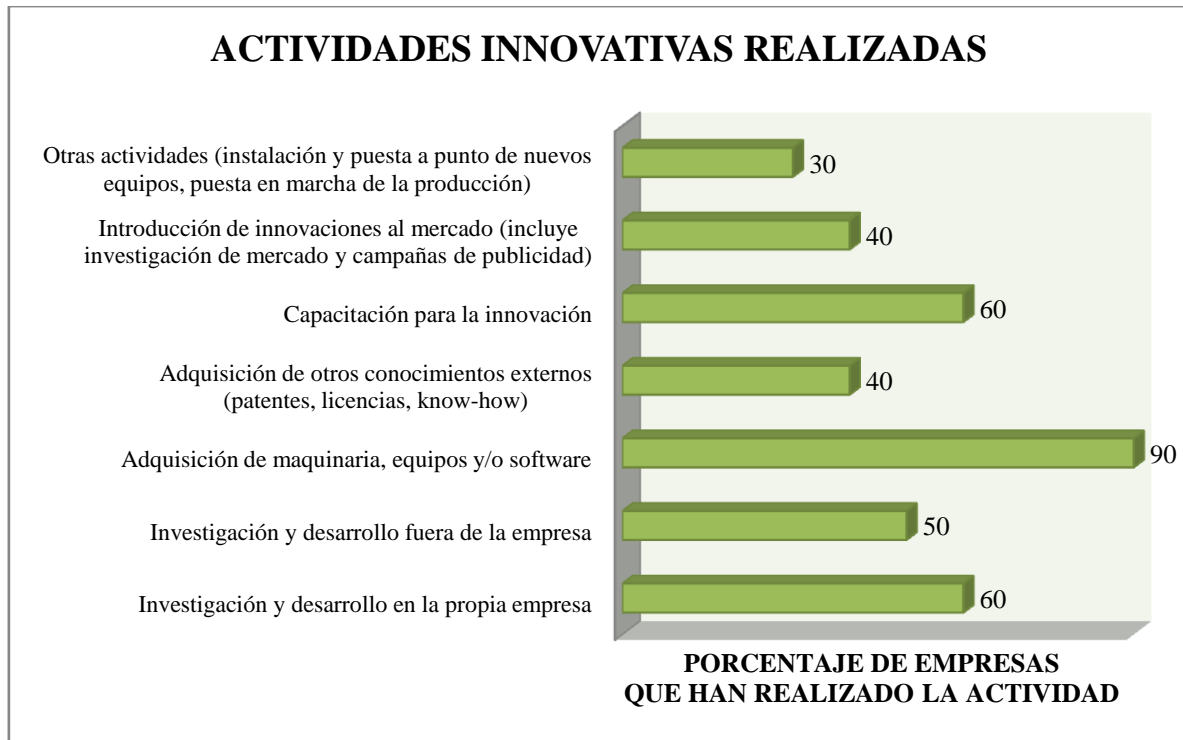


**Figura. 6.3.3.9. Actividades innovativas**

La Figura. 6.3.3.10 muestra las actividades innovativas realizadas en la industria donde se puede observar que un 90% ha realizado adquisición de maquinaria, equipos y/o software, demostrándose predominantemente con un 60% que dichas actividades innovativas han sido desarrollada principalmente por la empresa, con lo cual se observa un porcentaje relativamente bajo en cuanto a la investigación y desarrollo fuera de la empresa, observándose que los demás tipos de actividades innovativas poseen una similitud con un 40% aproximadamente.

La Figura. 6.3.3.11 muestra los gastos para las actividades innovativas realizadas en la industria observando que un 90% del total del universo ha presentado gastos en la adquisición de maquinaria, equipos y/o software, siguiéndole un 50% en cuanto tiene que ver con capacitación para la innovación, un 40% en la introducción de innovaciones al mercado, un 30% en otras actividades, y presentándose un mínimo gasto no tan relevante en cuanto es a la adquisición de otros conocimientos externos.

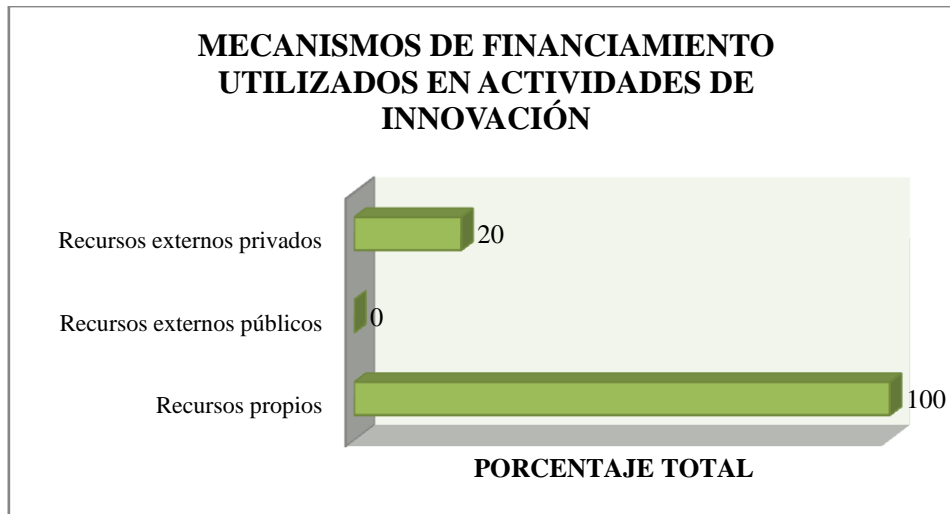
La Figura 6.3.3.12 muestra los diferentes mecanismos de financiamiento presentándose un 100% en recursos propios de la empresa a diferencia de un 0% en recursos externos públicos, y un 20% con mecanismos de financiamiento externos privados.



**Figura. 6.3.3.10. Actividades innovativas realizadas**



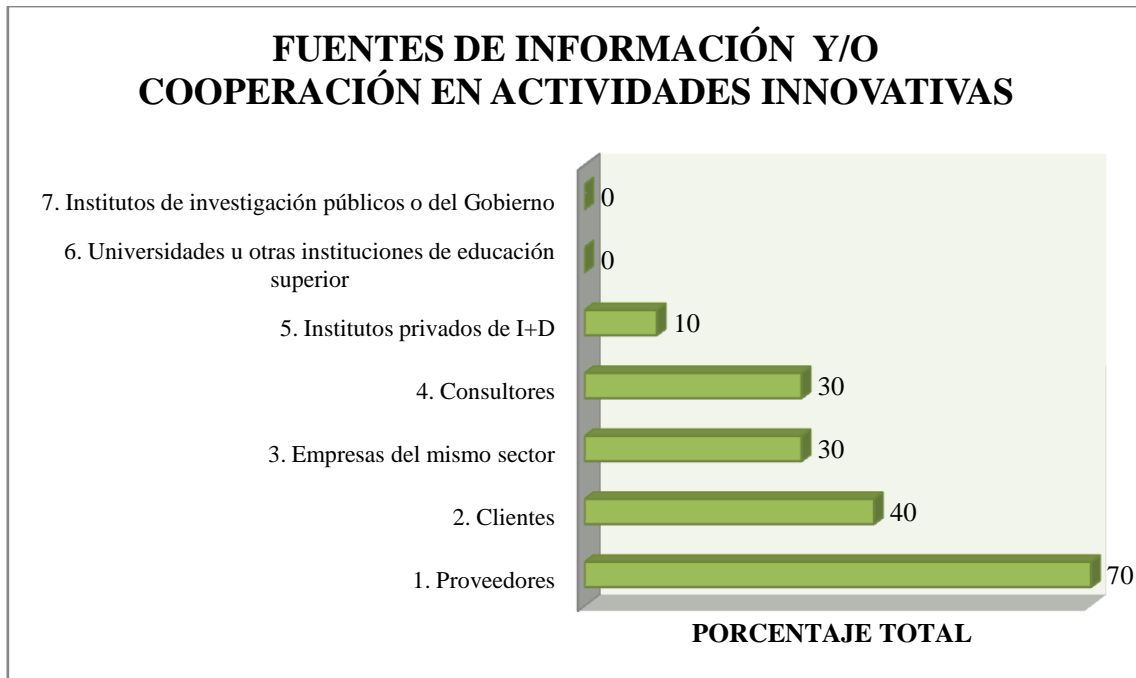
**Figura. 6.3.3.11. Gastos en actividades innovativas**



**Figura. 6.3.3.12. Mecanismos de financiamiento**

La Figura. 6.3.3.13 muestra la distribución de industrias en el universo según la fuente de información y/o cooperación en las actividades innovativas. Se puede apreciar que el 70% de las industrias del sector tiene como principal fuente de información para realizar las actividades innovativas a los proveedores, mientras que un 40% provienen de clientes, empresas del mismo sector y consultores con un 30% y institutos privados de innovación y desarrollo con un 10%, con lo que se puede concluir que la principal fuente de información para las industrias son los proveedores sobrepasando más del 50% de todo el universo.

La Figura. 6.3.3.14 muestra las fuentes de información y/o cooperación más predominantes en las actividades innovativas. Se puede apreciar que los proveedores constituyen una de las fuentes más importantes de información y/o cooperación seguido muy de cerca por clientes, a continuación por empresas del mismo sector y consultores, descartándose completamente las demás fuentes existentes con un porcentaje totalmente nulo.



**Figura. 6.3.3.13. Fuentes de información**



**Figura. 6.3.3.14. Fuentes de información más importantes**

A continuación se puede observar la Tabla 6.3.3.6, la cual permitió observar el grado de importancia (alta, media y baja) que presenta cada uno de los obstáculos frente a las innovaciones tecnológicas.

**Tabla. 6.3.3.6. Obstáculos a la innovación**

<b>OBSTÁCULOS A LA INNOVACIÓN</b>	<b>IMPORTANCIA QUE PRESENTAN LAS INDUSTRIAS FRENTE A ESTOS OBSTÁCULOS</b>		
	<b>ALTA</b>	<b>MEDIA</b>	<b>BAJA</b>
Riesgo técnico elevado	20,00	30,00	20,00
Bajo retorno esperado	20,00	20,00	30,00
Periodo de retorno a la inversión demasiado largo	30,00	10,00	30,00
Falta de fondos propios	20,00	10,00	30,00
Falta de financiamiento externo a la empresa	20,00	10,00	30,00
Falta de personal calificado	40,00	40,00	10,00
Falta de información sobre la tecnología	20,00	40,00	10,00
Falta de información sobre los mercados	20,00	40,00	10,00
Mercado dominado por empresas establecidas	10,00	20,00	30,00
Incertidumbre respecto a la demanda por bienes o servicios innovados.	0,00	40,00	30,00
Innovación muy fácil de imitar (debilidad de los derechos de propiedad)	30,00	10,00	30,00
Ausencia de dinamismo de la tecnología	20,00	20,00	30,00
Escasas posibilidades de cooperación con otras empresas	10,00	20,00	30,00
Escasas posibilidades de cooperación con instituciones públicas	20,00	30,00	20,00
Falta de incentivo del gobierno	60,00	10,00	10,00
Dificultad para cumplir con normas exigidas	10,00	40,00	10,00

Con los resultados obtenidos se obtuvo la Figura. 6.3.3.15 de Obstáculos a la Innovación, en donde se puede observar la importancia de los factores que provocan que las empresas no puedan realizar innovación, siendo los principales obstáculos para las empresas los siguientes:

- Falta de incentivo del gobierno.
- Riesgo técnico elevado.

- Falta de información sobre la tecnología.
- Falta de información sobre los mercados.
- Innovación muy fácil de imitar (debilidad de los derechos de propiedad).

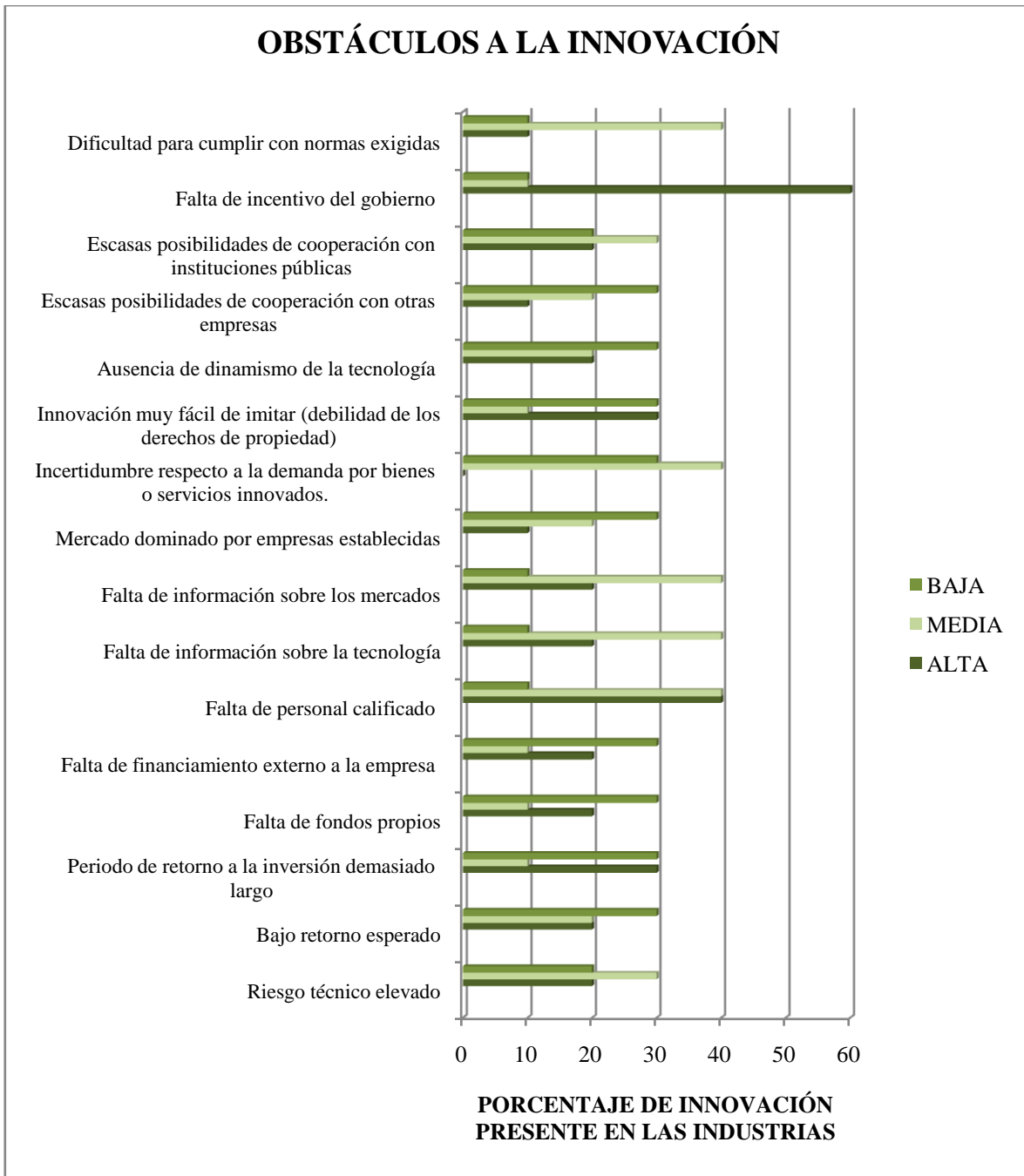
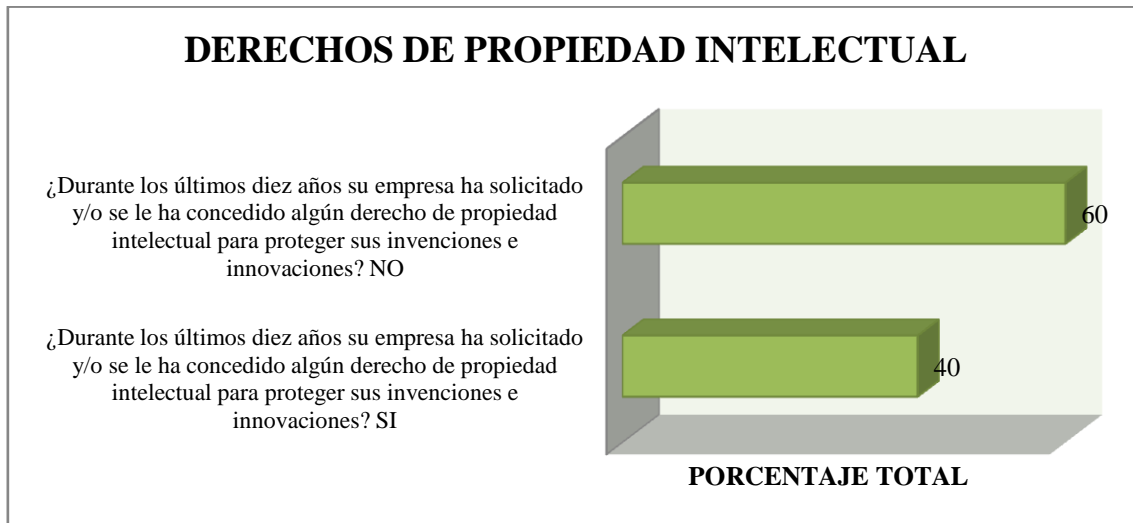


Figura. 6.3.3.15. Obstáculos a la innovación

La Figura. 6.3.3.16 muestra la distribución de industrias en el universo según si ha solicitado y/o se le ha concedido algún derecho de propiedad intelectual para proteger sus invenciones e innovaciones. Se puede apreciar que durante los diez últimos años apenas el 40% de las industrias ha solicitado y/o se le ha concedido algún derecho de propiedad intelectual, el 60% no lo ha solicitado.



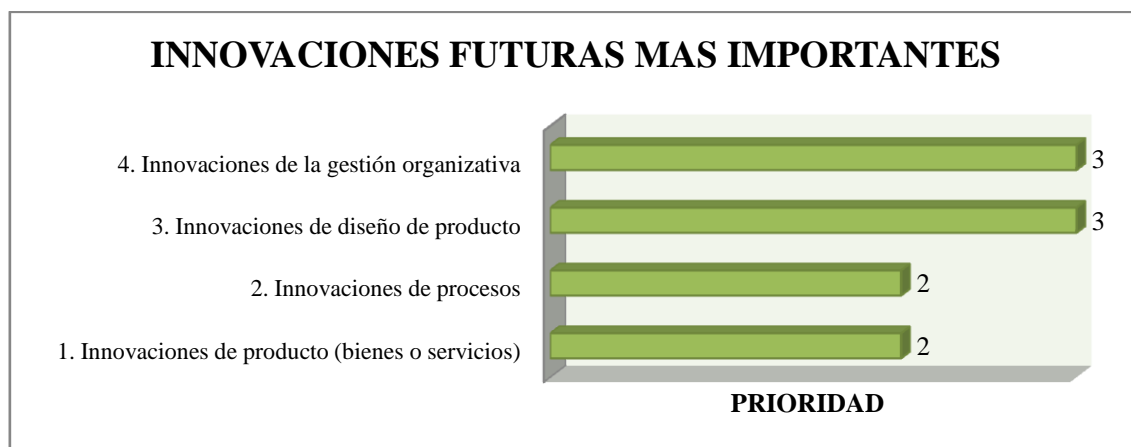
**Figura. 6.3.3.16. Derechos de propiedad intelectual**

La Figura. 6.3.3.17 muestra la distribución de industrias en el universo según las innovaciones futuras durante los siguientes tres años, pudiéndose observar que existe una homogeneidad en un 90% en innovaciones de producto (bienes o servicios), siguiéndole de cerca el 70% en lo que es la innovación de procesos y diseño de producto, y innovaciones de la gestión organizativa con un 50%, pudiendo concluir que estos cuatro tipos de innovación son muy bien aceptados por las industrias y todos en conjunto prioritarios para la misma.

La Figura. 6.3.3.18 muestra la distribución de industrias en el universo según las innovaciones futuras más importantes. Se puede observar que la innovación de diseño de producto y gestión de la calidad constituyen una de las innovaciones futuras más prioritarias.



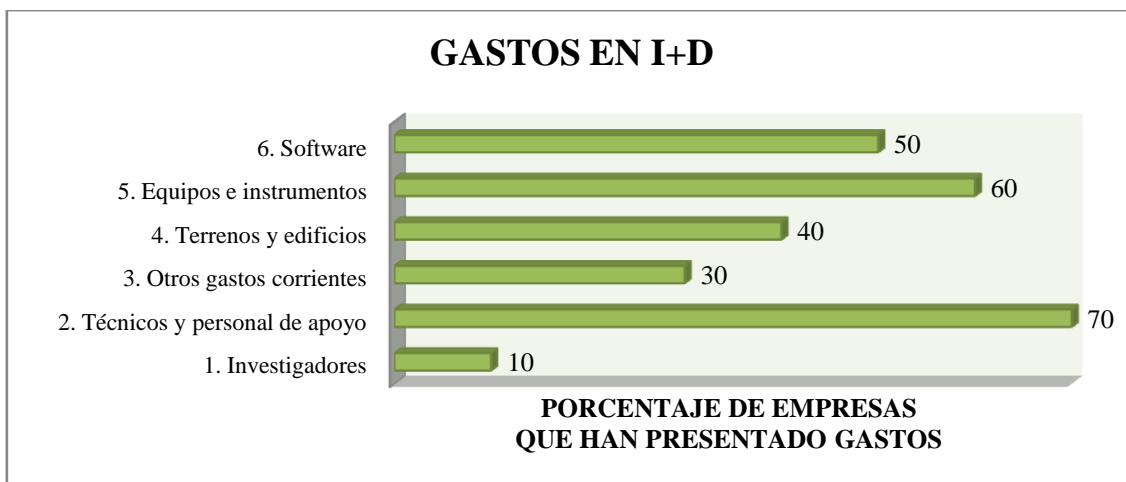
**Figura. 6.3.3.17. Innovaciones futuras**



**Figura. 6.3.3.18. Innovaciones futuras más importantes**

La Figura. 6.3.3.19 muestra los Gastos en Innovación y Desarrollo (I+D) en cuanto tiene que ver a un departamento interno en la empresa observando que un 70% del total del universo ha presentado gastos en Técnicos y personal de apoyo, un 60% en Equipos e instrumentos siguiéndole un 50% en cuanto tiene que ver con Software, un 40% en Terrenos y edificios, y presentándose un mínimo gasto no tan relevante en cuanto es a Investigadores.





**Figura. 6.3.3.19. Gastos en I+D**

En la Figura. 6.3.3.20 muestra la distribución de industrias en el universo según las fuentes de financiamiento para gastos en Investigación y Desarrollo. Podemos observar que para el 100% la principal fuente de financiamiento de las empresas para realizar Innovación y desarrollo proviene de los fondos que cuentan las mismas empresas, y el 10% de fondos de otras empresas y de instituciones privadas sin fines de lucro. No contando con las demás fuentes de financiamiento ya que muy pocas industrias son las que poseen departamentos de investigación y desarrollo (I+D).



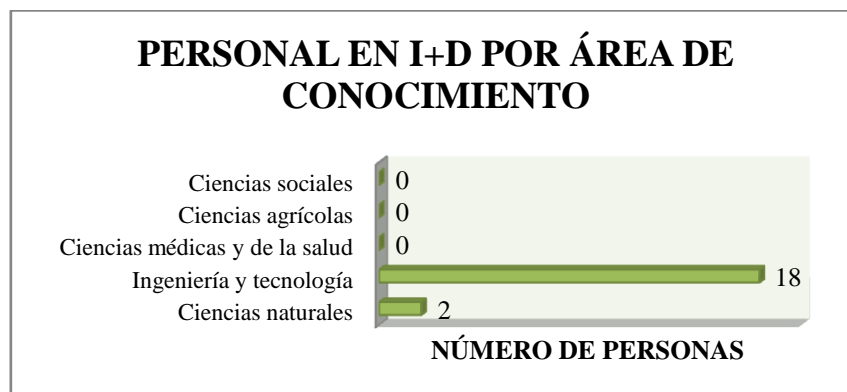
**Figura. 6.3.3.20. Fuentes de financiamiento para gastos en I+D**

En la Figura. 6.3.3.21 muestra la distribución de industrias en el universo según el Personal en I+D y Nivel de Titulación. Podemos observar que la gran mayoría son profesionales técnicos y muy pocos los profesionales universitarios.



**Figura. 6.3.3.21. Personal en I+D y nivel de titulación**

En la Figura. 6.3.3.22 muestra la distribución de industrias en el universo según el Personal en I+D por el área de conocimiento. Podemos observar que el área de conocimiento que prevalece es el área de Ingeniería y Tecnología con un número elevado de personas que se dedican a Investigación y Desarrollo, constituyendo las demás áreas un sector no relevante para dichas investigaciones en este sector.



**Figura. 6.3.3.22. Personal en I+D por área de conocimiento**

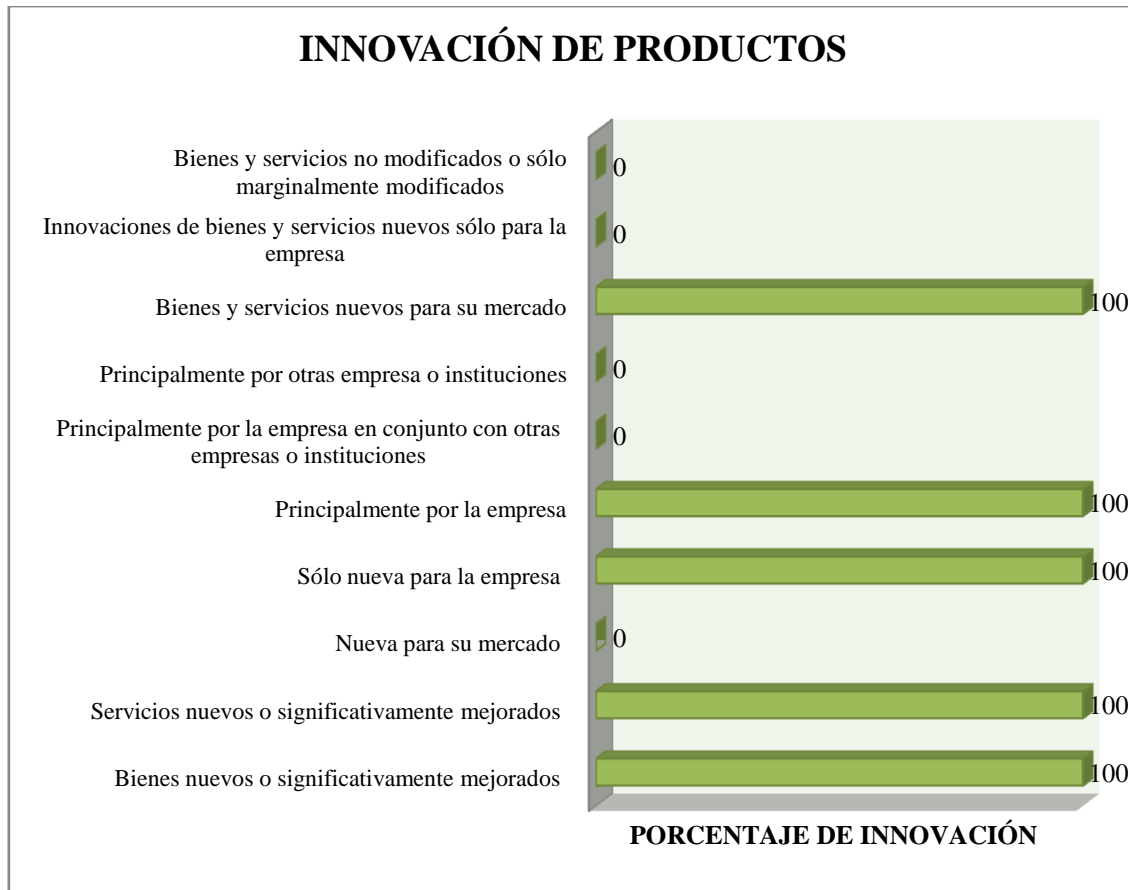
#### 6.3.4 Sector maderero

La encuesta se efectuó sobre una muestra de 4 establecimientos industriales representativos del universo de las unidades de este sector, obteniéndose una tasa de respuesta del 75%. La muestra seleccionada se realizó sobre la base de un diseño muestral probabilístico estratificado. La muestra final resultó de una selección aleatoria entre los establecimientos. El error relativo de muestreo para el conjunto de la muestra fue de 7% para un grado de confianza del 80%, siendo estos los valores más utilizados.

A continuación se enfocará la segunda sección que interroga sobre los tipos de innovación en la industria de la provincia de Tungurahua, con lo cual se puede observar cada pregunta con su respectivo resultado para de esta manera tener una perspectiva de cómo se encuentra la industria actualmente en este sector.

La Figura. 6.3.4.1 muestra la distribución de industrias en el universo según la innovación de productos (bienes y servicios). Un 100% de los establecimientos considera que la innovación en bienes nuevos o significativamente mejorados y servicios nuevos o significativamente mejorados alcanzó un elevado nivel de aceptación. Dando a conocerse que la innovación de productos fue para la empresa con un 100% y fue desarrollada principalmente por la empresa. Afectando significativamente en las ventas bienes y servicios nuevos para el mercado con el 100%.

Cabe destacar que más de la mitad de los establecimientos realizaron al menos un tipo de innovación de productos (bienes y servicios) con una alta intensidad.



**Figura. 6.3.4.1. Innovación de productos**

A continuación se puede observar la Tabla. 6.3.4.1 los valores correspondientes con la estadística descriptiva para la innovación de productos, considerando un valor de 1,5 para la media que representa el promedio aritmético de la suma de todos los datos y el número de ellos, un valor de 1,5 para la mediana que representa el valor que separa por la mitad los valores ordenados de menor a mayor, un valor de 3 para la moda que es el mayor valor de la variable que más veces se repite, un valor 2,5 para la varianza que representa la media de los cuadrados de las diferencias entre cada valor de la variable y la media aritmética de la distribución, un valor de 1,58 que representa la desviación estándar que viene dada la raíz cuadrada de la varianza, así como el error típico y los valores máximos y mínimos dados.

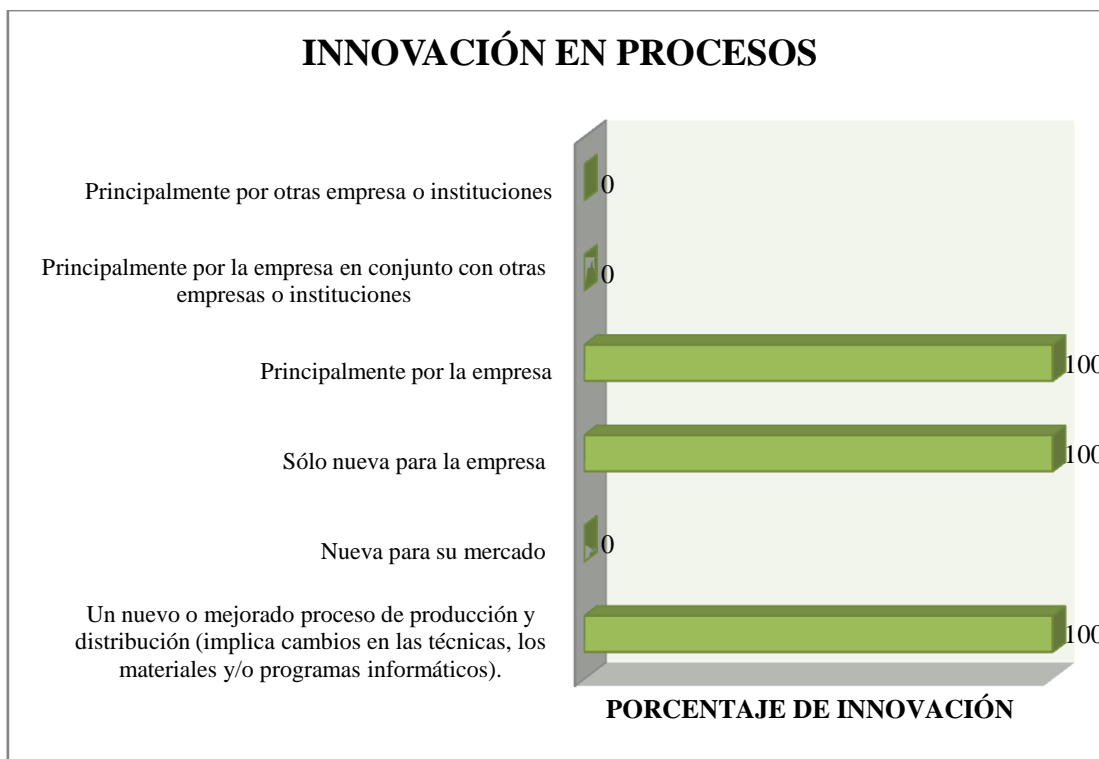
**Tabla. 6.3.4.1. Estadística descriptiva - innovación de productos**

<b>Media</b>	1,5
<b>Error típico</b>	0,5
<b>Mediana</b>	1,5
<b>Moda</b>	3
<b>Desviación estándar</b>	1,58
<b>Varianza de la muestra</b>	2,5
<b>Mínimo</b>	0
<b>Máximo</b>	3

La Figura. 6.3.4.2 muestra la distribución de industrias en el universo según la innovación de procesos. Se puede apreciar que durante los tres últimos años el 100% ha introducido nuevos o mejorados proceso de producción y distribución.

En cuanto al desarrollo de innovación de procesos se puede apreciar que un 100% considera que la innovación de proceso fue nueva para la empresa, mas no para el mercado y un 100% de los establecimientos considera que la innovación fue desarrollada principalmente por la empresa.

A continuación podemos observar Tabla. 6.3.4.2 los valores correspondientes con la estadística descriptiva para la innovación de procesos, considerando un valor de 1,5 para la media que representa el promedio aritmético de la suma de todos los datos y el número de ellos, un valor de 1,5 para la mediana que representa el valor que separa por la mitad los valores ordenados de menor a mayor, un valor de 3 para la moda que es el mayor valor de la variable que más veces se repite, un valor 2,7 para la varianza que representa la media de los cuadrados de las diferencias entre cada valor de la variable y la media aritmética de la distribución, un valor de 1,64 que representa la desviación estándar que viene dada la raíz cuadrada de la varianza, así como el error típico y los valores máximos y mínimos dados.



**Figura. 6.3.4.2. Innovación de procesos**

**Tabla. 6.3.4.2. Estadística descriptiva - innovación de procesos**

<b>Media</b>	1,5
<b>Error típico</b>	0,67
<b>Mediana</b>	1,5
<b>Moda</b>	3
<b>Desviación estándar</b>	1,64
<b>Varianza de la muestra</b>	2,7
<b>Mínimo</b>	0
<b>Máximo</b>	3

La Figura. 6.3.4.3 muestra la distribución de industrias en el universo según la innovación de marketing. Se puede apreciar que durante los tres últimos años el 100% de las industrias ha introducido innovaciones de diseño y en la realización de trabajo predominando

sobre las demás innovaciones de su grupo, obteniendo un valor de innovación nulo en lo que respecta a empaque y embalaje.



**Figura. 6.3.4.3. Innovación de marketing**

A continuación podemos observar Tabla. 6.3.4.3 los valores correspondientes con la estadística descriptiva para la innovación de marketing, considerando un valor de 1,5 para la media que representa el promedio aritmético de la suma de todos los datos y el número de ellos, un valor de 1,5 para la mediana que representa el valor que separa por la mitad los valores ordenados de menor a mayor, un valor de 0 para la moda que es el mayor valor de la variable que más veces se repite, un valor 1,9 para la varianza que representa la media de los cuadrados de las diferencias entre cada valor de la variable y la media aritmética de la distribución, un valor de 1,37 que representa la desviación estándar que viene dada la raíz cuadrada de la varianza, así como el error típico y los valores máximos y mínimos dados.

**Tabla. 6.3.4.3. Estadística descriptiva - innovación de marketing**

<b>Media</b>	1,5
<b>Error típico</b>	0,56
<b>Mediana</b>	1,5
<b>Moda</b>	0
<b>Desviación estándar</b>	1,37
<b>Varianza de la muestra</b>	1,9
<b>Mínimo</b>	0
<b>Máximo</b>	3

A continuación se puede observar la siguiente Tabla 6.3.4.4, la cual permitió mediante el código saber la importancia que tiene cada una de las preguntas a las empresas encuestadas.

**Tabla. 6.3.4.4. Tabla de importancia**

<b>Tabla de Importancia</b>	<b>Código</b>
Importancia alta	5
Importancia media	4
Importancia baja	3
Importancia no relevante	2
Ninguna	1

Las preguntas realizadas en esta parte fueron sobre Efectos de la Innovación en las empresas, con lo cual podemos saber cómo han afectado dichos efectos en las empresas por medio de las siguientes preguntas:

- Ampliación de la gama de bienes y servicios.
- Ingreso a nuevos mercados o incrementos de la participación en el mercado actual.



- Mejora en la calidad de los bienes y servicios.
- Reducción de costos por unidad producida.
- Reducción del consumo de materiales y de energía.
- Reducción del impacto medioambiental o mejorar la sanidad y la seguridad.

Con los resultados obtenidos se obtuvo la Figura. 6.3.4.4 de Efectos de la Innovación, en donde se puede observar los efectos que tiene para las empresas innovar. Por lo que en este sector, 2 empresas consideran que los efectos antes mencionados tienen una importancia alta, lo que significa que son efectos muy importantes, lo cual motivan a su empresa a innovar, mientras que apenas 1 empresa cree que estos efectos tienen importancia baja para la innovación.

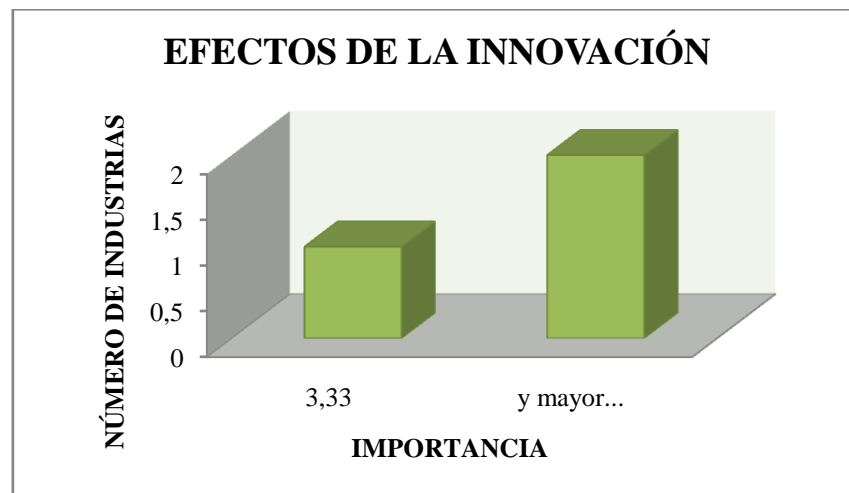
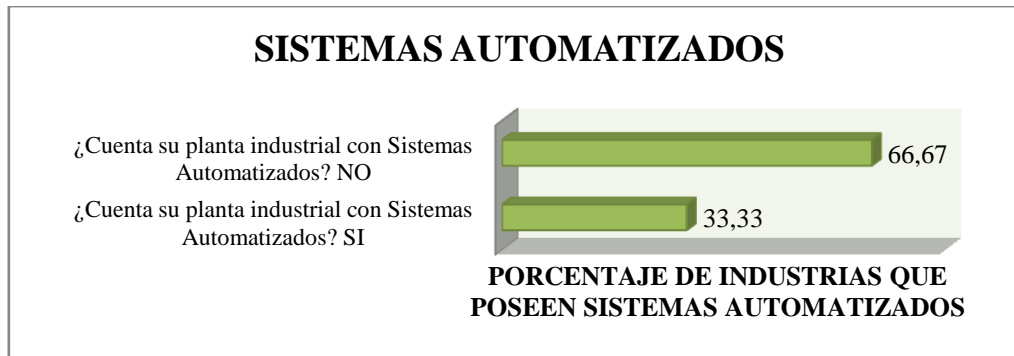


Figura. 6.3.4.4. Efectos de la innovación

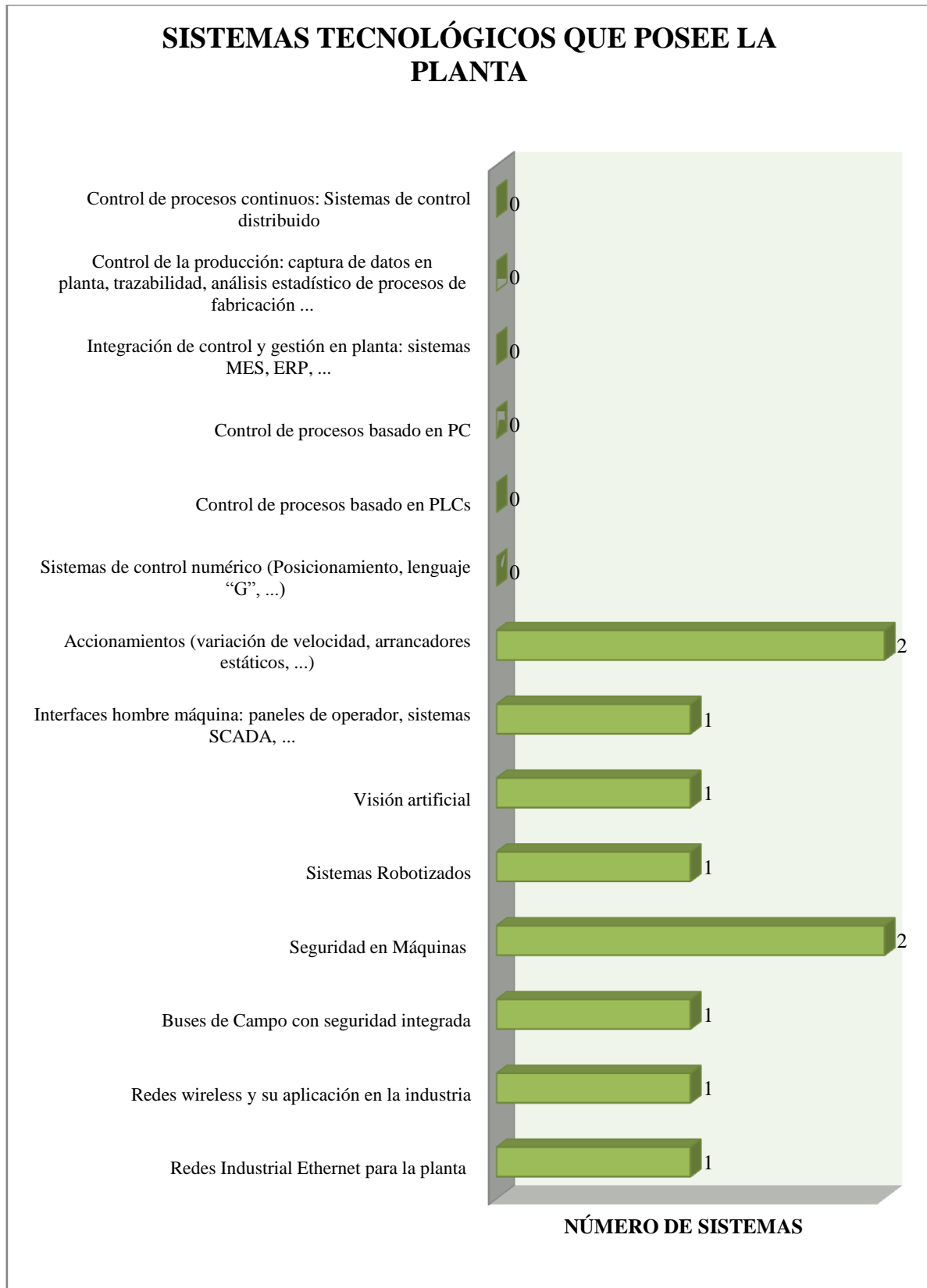
La Figura. 6.3.4.5 muestra la distribución de industrias en el universo si posee Sistemas Automatizados. Se puede apreciar que el 33,33% de las industrias del sector posee sistemas automatizados, lo que significa que menos de la mitad de las industrias cuentan con dichos sistemas, a diferencia que el 66,67% no posee sistemas automatizados.



**Figura. 6.3.4.5. Sistemas automatizados**

La figura 6.3.4.6 muestra una sumatoria general del universo de las industrias en cuanto se refiere a los sistemas tecnológicos que actualmente posee la planta industrial, pudiéndose observar que un tipo de los sistemas es el que domina prioritariamente en la planta industrial con una sumatoria total de 2 de todo el universo de industrias, en cuanto tiene que ver principalmente con seguridad en máquina y accionamientos, es importante recordar este aspecto predomina en este grupo ya que apunta a la seguridad, variación de velocidad, arrancadores en sus procesos productivos; sin embargo se detecta una característica bien nítida que ninguna una industria de todo el universo total posee sistemas de control numérico, control de procesos basados en PLC, control de procesos basados en PC, integración de control y gestión de la planta, control de la producción y control de procesos continuos, lo cual se reafirma como un objetivo de importancia prioritaria para los sistemas tecnológicos, el cual es acelerar el ritmo y el alcance de la difusión de este tipo de sistema tecnológico.

La figura 6.3.4.7 muestra una sumatoria general del universo de las industrias en cuanto se refiere a los sistemas tecnológicos que requiere la planta industrial, pudiéndose observar que tres tipos de los sistemas son los que primordialmente requiere la planta industrial con una sumatoria total en cada una de ellos de 3 industrias de todo el universo de industrias, en cuanto tiene que ver principalmente con control de procesos basados en PC, control de la producción y control de procesos, siendo importante recordar todos estos aspectos predominantes en este grupo ya que aquellos constituyen los requerimientos fundamentales que se apuntan a la modernización en la automatización industrial.



**Figura. 6.3.4.6. Sistemas tecnológicos que posee la planta**

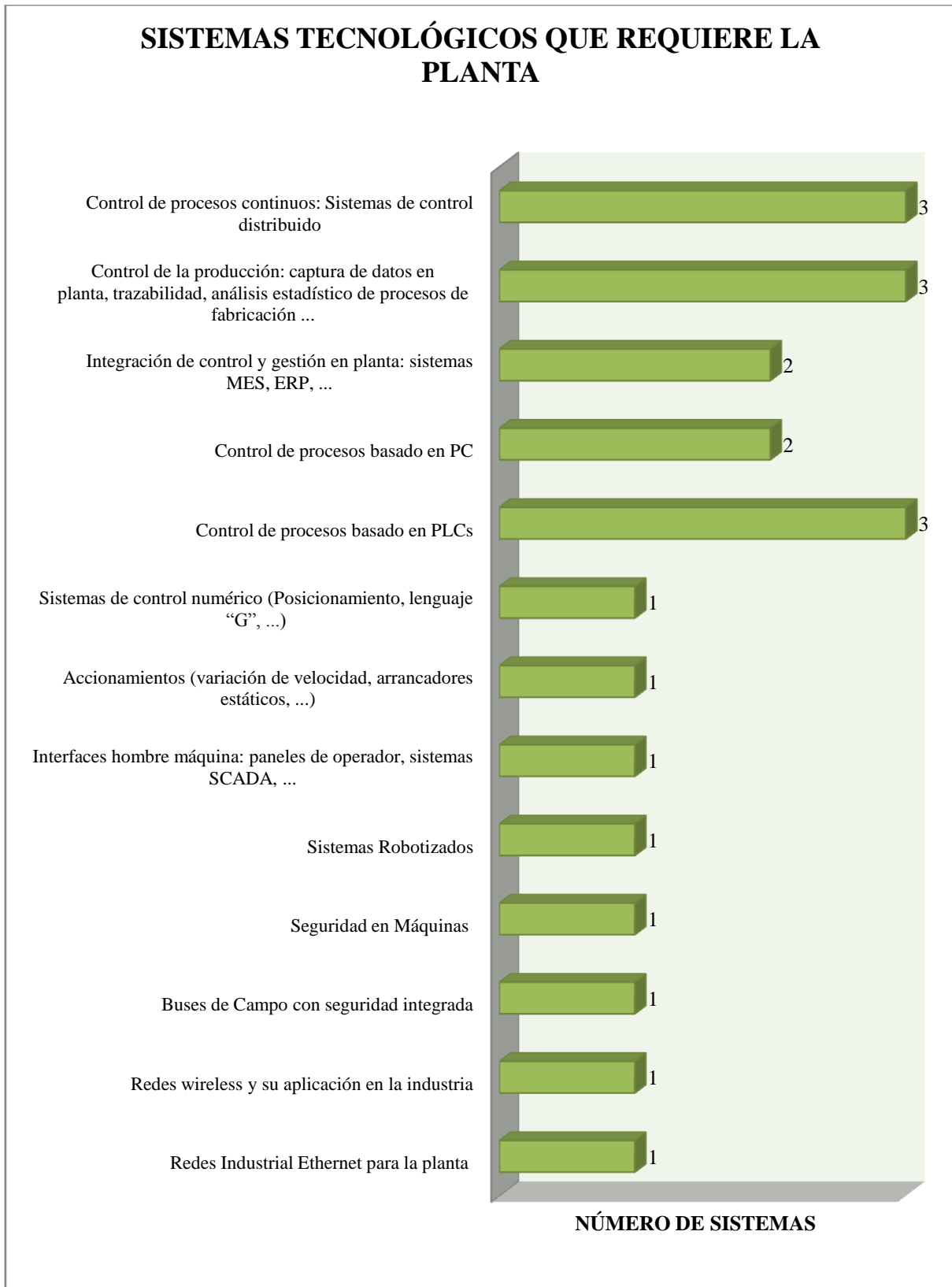


Figura. 6.3.4.7. Sistemas tecnológicos que requiere la planta

A continuación se puede observar la siguiente Tabla 6.3.4.5, la cual permitió mediante el código saber la importancia que tiene cada una de las preguntas a las empresas encuestadas.

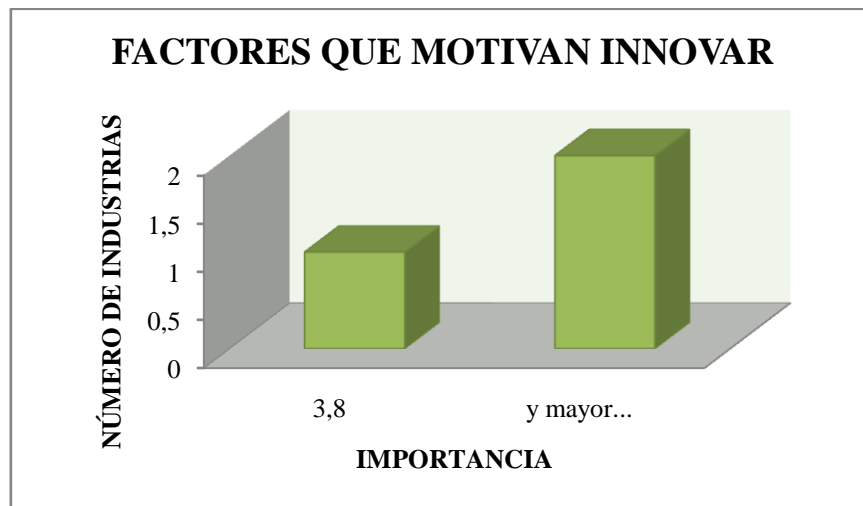
**Tabla. 6.3.4.5. Tabla de importancia**

<b>Tabla de Importancia</b>	<b>Código</b>
Importancia alta	5
Importancia media	4
Importancia baja	3
Importancia no relevante	2
Ninguna	1

Las preguntas realizadas en esta parte fueron sobre Factores que Motivan a su empresa a Innovar, con lo cual podemos saber cómo han afectado dichos factores en las empresas por medio de las siguientes preguntas:

- Generación de nuevos productos.
- Creación de nuevos mercados.
- Aumento de la flexibilidad de la producción.
- Reducción del costo de trabajo.
- Reducción del consumo de materiales.
- Reducción del consumo de energía.
- Preservación del medio Ambiente.
- Mejorar la calidad del producto.
- Mejorar las condiciones de trabajo de la empresa.
- Atendimento de normas y dispositivos regulatorios.

Con los resultados obtenidos se obtuvo la Figura. 6.3.4.8 de Factores que Motivan a Innovar, en donde se puede observar la importancia de los factores que han motivado las innovaciones de este sector, la mayoría de las empresas consideran que los efectos antes mencionados tienen una importancia alta, lo que significa que son efectos muy importantes, lo cual motivan a su empresa a innovar, mientras que apenas 1 empresa cree que estos efectos tienen importancia baja para la innovación.

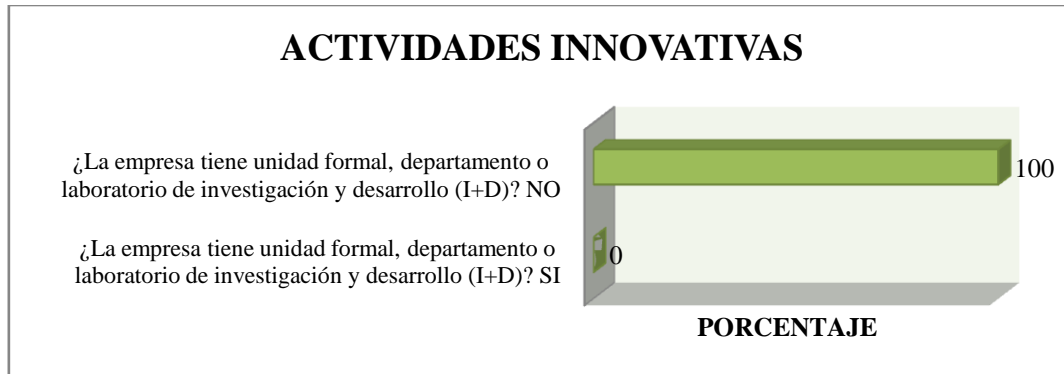


**Figura. 6.3.4.8. Factores que motivan innovar**

La Figura. 6.3.4.9 muestra la distribución de industrias en el universo si posee unidad formal, departamento o laboratorios de investigación y desarrollo. Se puede apreciar que el 100% de las industrias del sector no posee departamento o laboratorio de investigación y desarrollo, por lo ninguna de las empresas se preocupan por realizar investigación y desarrollo dentro de sus empresas.

La Figura. 6.3.4.10 muestra las actividades innovativas realizadas en la industria donde se puede observar que un 66,67% ha realizado capacitación para la innovación, demostrándose predominantemente con un 66,67% que dichas actividades innovativas han sido desarrolladas principalmente por la empresa y fuera de la empresa, observándose que los

demás tipos de actividades innovativas poseen una similitud con un 33,33% aproximadamente.



**Figura. 6.3.4.9. Actividades innovativas**



**Figura. 6.3.4.10. Actividades innovativas realizadas**

La Figura. 6.3.4.11 muestra los gastos para las actividades innovativas realizadas en la industria observando que un 33,33% del total del universo ha presentado gastos en la adquisición de maquinaria, equipos y/o software, capacitación para la innovación e introducción de innovaciones al mercado, y no presentando ningún gasto en las demás actividades innovativas.



**Figura. 6.3.4.11. Gastos en actividades innovativas**

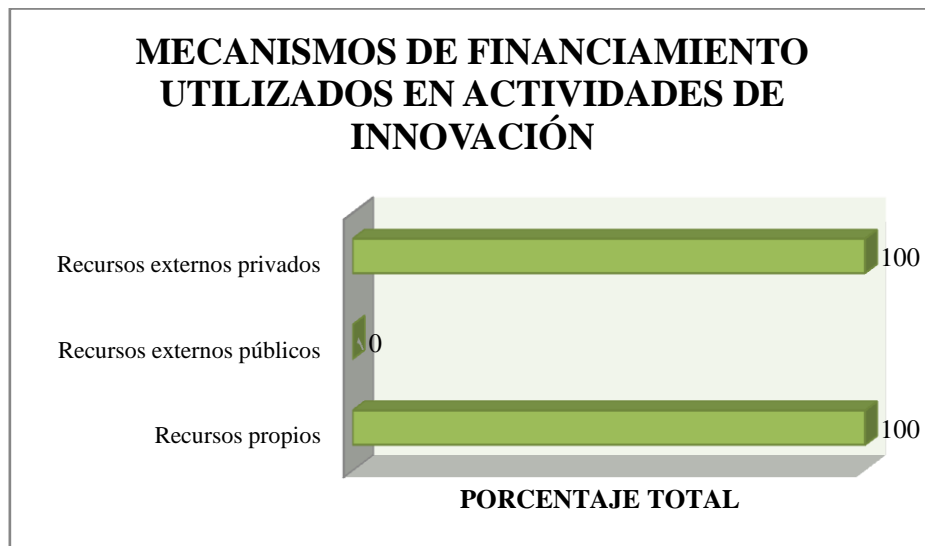
La Figura 6.3.4.12 muestra los diferentes mecanismos de financiamiento presentándose un 100% en recursos propios de la empresa a diferencia de un 0% en recursos externos públicos, y un 100% con mecanismos de financiamiento externos privados.

La Figura. 6.3.4.13 muestra la distribución de industrias en el universo según la fuente de información y/o cooperación en las actividades innovativas. Se puede apreciar que el



66,67% de las industrias del sector tiene como principal fuente de información para realizar las actividades innovativas a los proveedores, empresas del mismo sector y consultores, mientras que un 33,33% provienen de clientes, institutos privados de innovación y desarrollo, universidades u otras instituciones de educación superior y institutos de investigación público o del gobierno, con lo que se puede concluir que la principal fuente de información para las industrias son los proveedores, empresas del mismo sector y consultores, sobrepasando más del 50% de todo el universo.

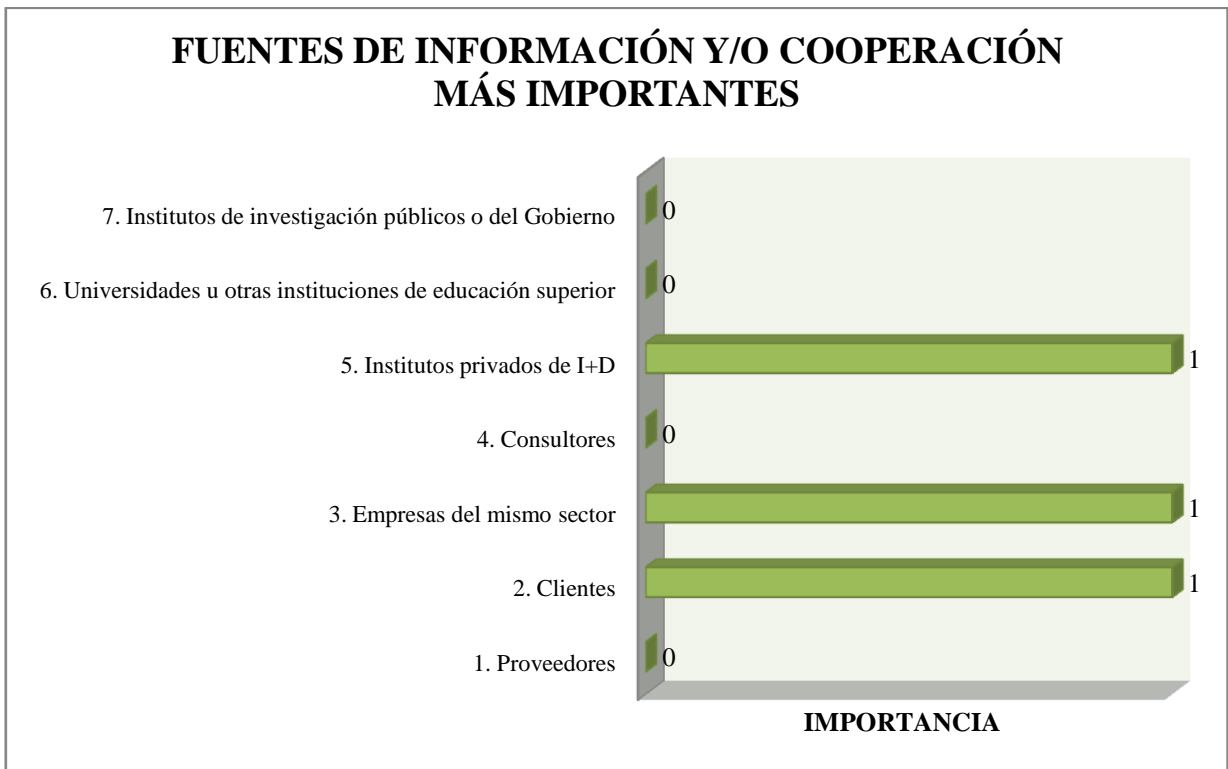
La Figura. 6.3.4.14 muestra las fuentes de información y/o cooperación más predominantes en las actividades innovativas. Se puede apreciar que clientes, empresas del mismo sector e institutos privados de innovación y desarrollo, constituyen una de las fuentes más importantes de información y/o cooperación, descartándose completamente las demás fuentes existentes con un porcentaje totalmente nulo.



**Figura. 6.3.4.12. Mecanismos de financiamiento**



**Figura. 6.3.4.13. Fuentes de información**



**Figura. 6.3.4.14. Fuentes de información más importantes**

A continuación se puede observar la Tabla 6.3.4.6, la cual permitió observar el grado de importancia (alta, media y baja) que presenta cada uno de los obstáculos frente a las innovaciones tecnológicas.

**Tabla. 6.3.4.6. Obstáculos a la innovación**

<b>OBSTÁCULOS A LA INNOVACIÓN</b>	<b>IMPORTANCIA QUE PRESENTAN LAS INDUSTRIAS FRENTE A ESTOS OBSTÁCULOS</b>		
	<b>ALTA</b>	<b>MEDIA</b>	<b>BAJA</b>
Riesgo técnico elevado	0,00	33,33	66,67
Bajo retorno esperado	0,00	66,67	33,33
Periodo de retorno a la inversión demasiado largo	0,00	66,67	33,33
Falta de fondos propios	33,33	66,67	0,00
Falta de financiamiento externo a la empresa	66,67	0,00	33,33
Falta de personal calificado	33,33	66,67	0,00
Falta de información sobre la tecnología	0,00	100,00	0,00
Falta de información sobre los mercados	66,67	33,33	0,00
Mercado dominado por empresas establecidas	0,00	100,00	0,00
Incertidumbre respecto a la demanda por bienes o servicios innovados.	0,00	100,00	0,00
Innovación muy fácil de imitar (debilidad de los derechos de propiedad)	33,33	66,67	0,00
Ausencia de dinamismo de la tecnología	0,00	66,67	33,33
Escasas posibilidades de cooperación con otras empresas	0,00	66,67	33,33
Escasas posibilidades de cooperación con instituciones públicas	33,33	66,67	0,00
Falta de incentivo del gobierno	66,67	33,33	0,00
Dificultad para cumplir con normas exigidas	0,00	33,33	66,67

Con los resultados obtenidos se obtuvo la Figura. 6.3.4.15 de Obstáculos a la Innovación, en donde se puede observar la importancia de los factores que provocan que las empresas no puedan realizar innovación, siendo los principales obstáculos para las empresas los siguientes:

- Falta de incentivo del gobierno.
- Escasas posibilidades de cooperación con instituciones públicas.

- Falta de fondos propios.
- Falta de financiamiento externo a la empresa.
- Falta de personal calificado.

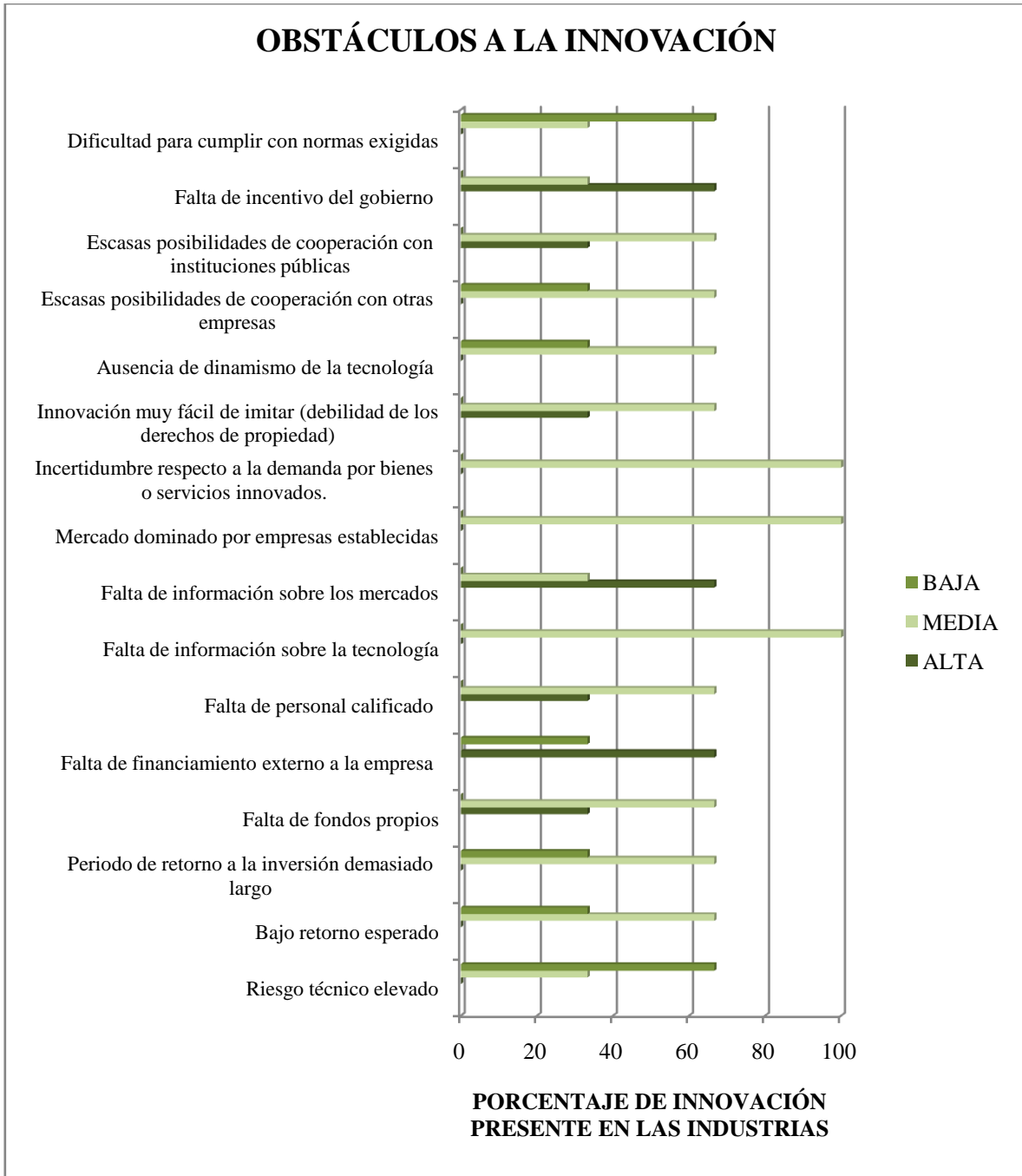
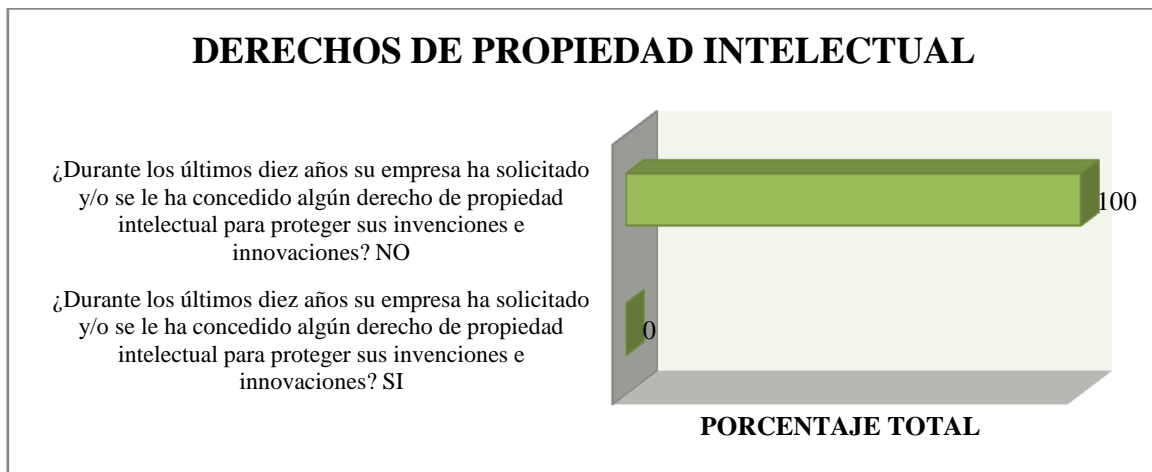


Figura. 6.3.4.15. Obstáculos a la innovación

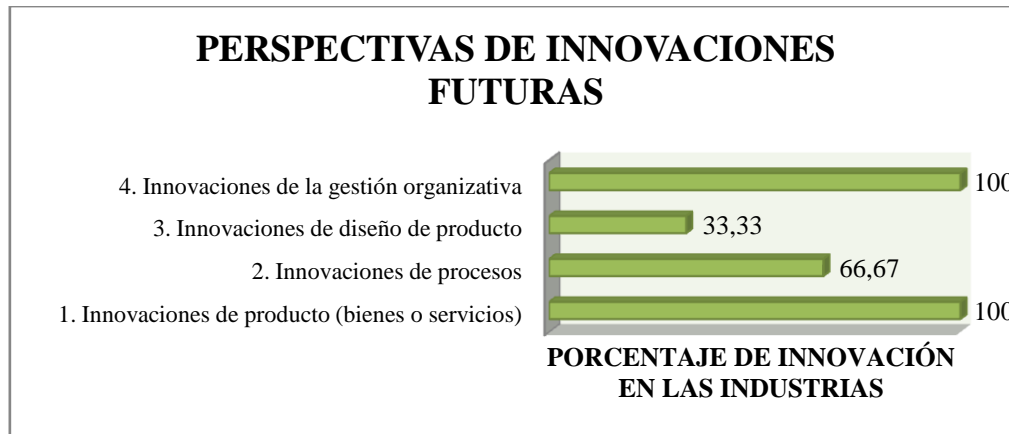
La Figura. 6.3.4.16 muestra la distribución de industrias en el universo según si ha solicitado y/o se le ha concedido algún derecho de propiedad intelectual para proteger sus invenciones e innovaciones. Se puede apreciar que durante los diez últimos años ninguna de las industrias ha solicitado y/o se le ha concedido algún derecho de propiedad intelectual.



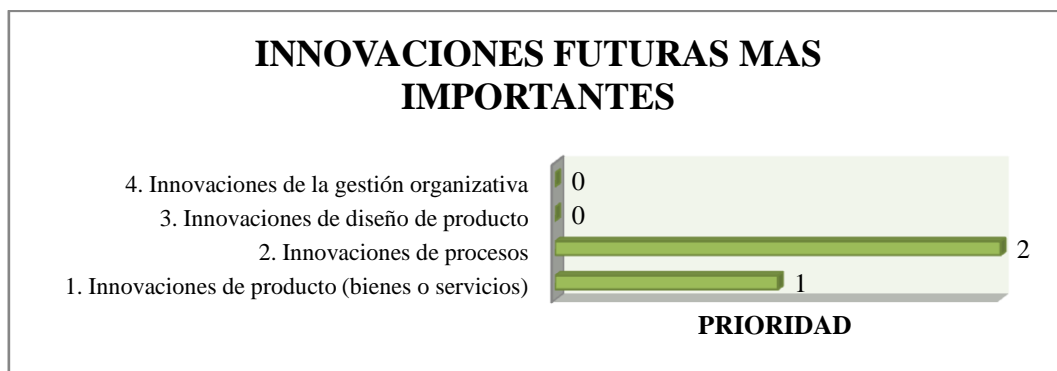
**Figura. 6.3.4.16. Derechos de propiedad intelectual**

La Figura. 6.3.4.17 muestra la distribución de industrias en el universo según las innovaciones futuras durante los siguientes tres años, pudiéndose observar que existe una homogeneidad en un 100% en innovaciones de producto (bienes o servicios), y gestión organizativa, siguiéndole de cerca el 66,67% en lo que es la innovación de procesos, y con un 33,33% la innovación de diseño de producto.

La Figura. 6.3.4.18 muestra la distribución de industrias en el universo según las innovaciones futuras más importantes. Se puede observar que la innovación en procesos constituye una de las innovaciones futuras más prioritarias, seguido muy de cerca por las innovaciones en productos.



**Figura. 6.3.4.17. Innovaciones futuras**



**Figura. 6.3.4.18. Innovaciones futuras más importantes**

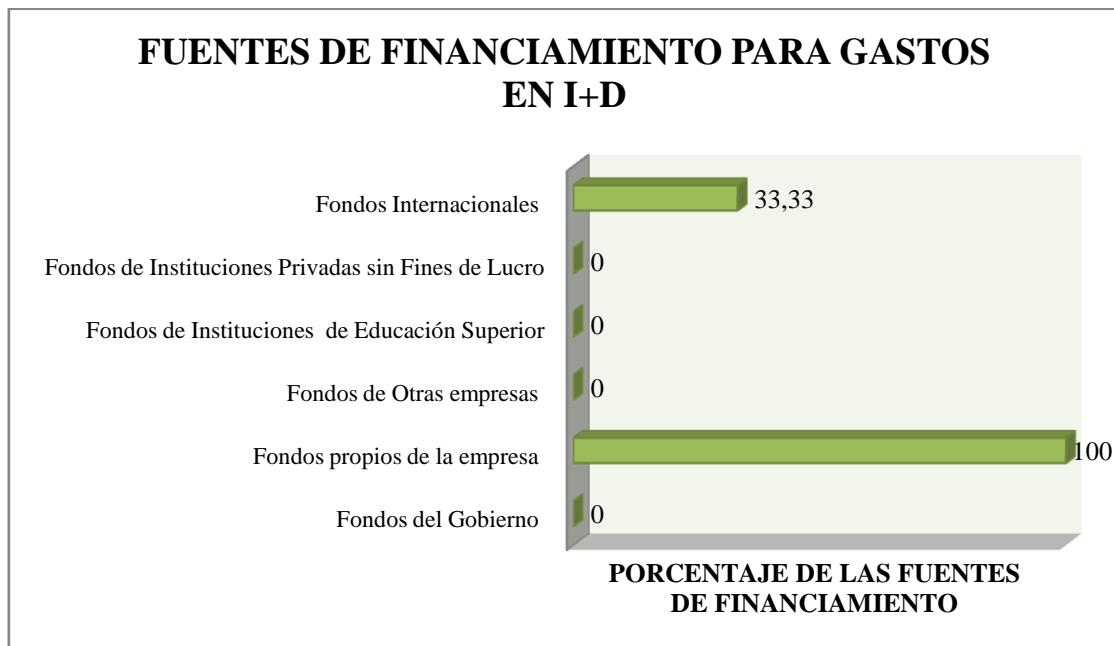
La Figura. 6.3.4.19 muestra los Gastos en Innovación y Desarrollo (I+D) en cuanto tiene que ver a un departamento interno en la empresa observando que un 66,67% del total del universo ha presentado gastos en Técnicos y personal de apoyo, y software, un 33,33% en cuanto tiene que ver con investigadores y equipos e instrumentos.

En la Figura. 6.3.4.20 muestra la distribución de industrias en el universo según las fuentes de financiamiento para gastos en Investigación y Desarrollo. Podemos observar que para el 100% la principal fuente de financiamiento de las empresas para realizar Innovación y desarrollo proviene de los fondos que cuentan las mismas empresas, y el 33,33% de fondos

internacionales. No contando con las demás fuentes de financiamiento ya que muy pocas industrias son las que poseen departamentos de investigación y desarrollo (I+D).



**Figura. 6.3.4.19. Gastos en I+D**



**Figura. 6.3.4.20. Fuentes de financiamiento para gastos en I+D**

En la Figura. 6.3.4.21 muestra la distribución de industrias en el universo según el Personal en I+D y Nivel de Titulación. Podemos observar que existen muy pocos profesionales dedicados a innovación y desarrollo, los mismos que son doctores, magister y profesionales universitarios.



**Figura. 6.3.4.21. Personal en I+D y nivel de titulación**

En la Figura. 6.3.4.22 muestra la distribución de industrias en el universo según el Personal en I+D por el área de conocimiento. Podemos observar que el área de conocimiento que prevalece es el área de Ingeniería y Tecnología con un número elevado de personas que se dedican a Investigación y Desarrollo, seguido muy de cerca por ciencias médicas y de la salud.



**Figura. 6.3.4.22. Personal en I+D por área de conocimiento**

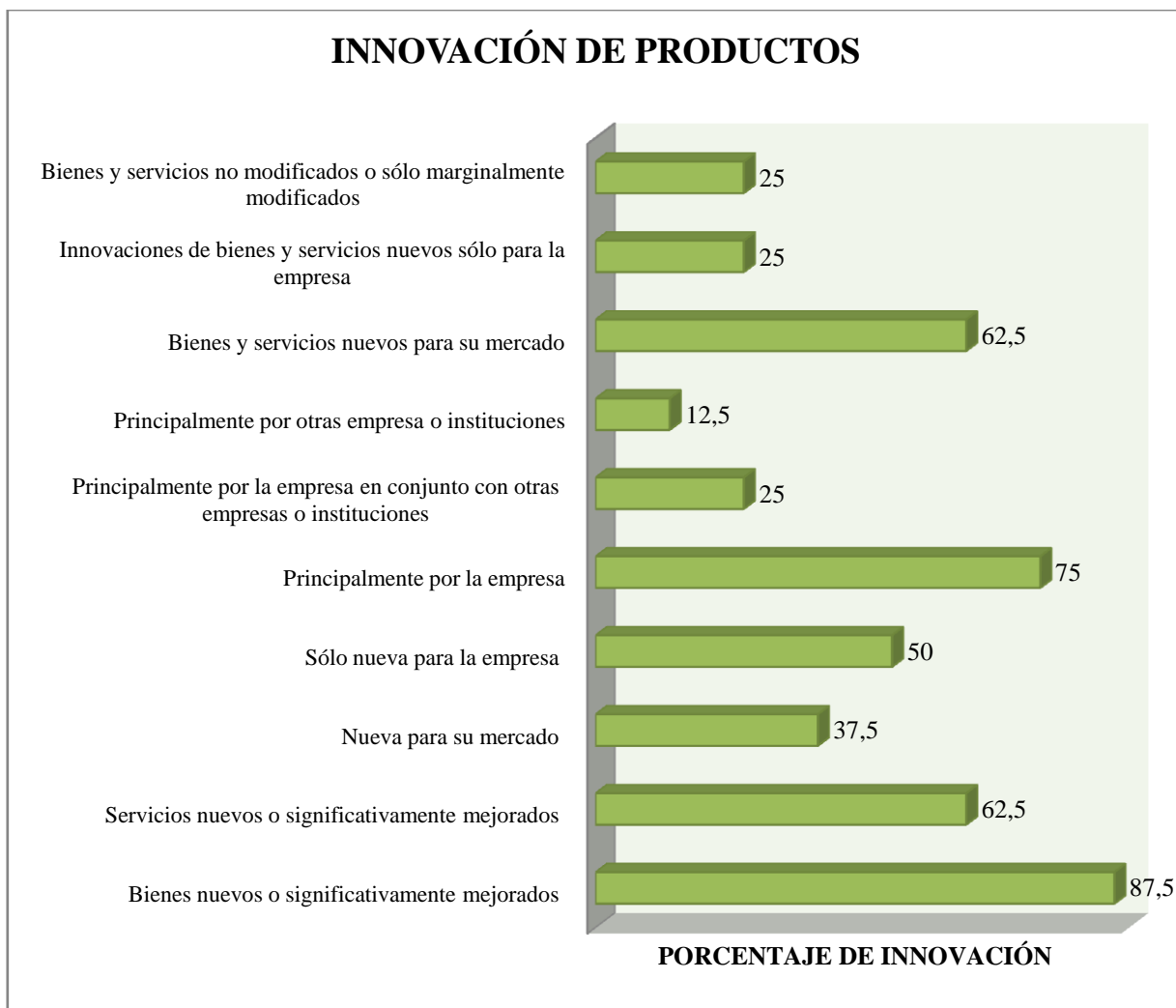


### 6.3.5 Sector Metalmecánica

La encuesta se efectuó sobre una muestra de 12 establecimientos industriales representativos del universo de las unidades de este sector, obteniéndose una tasa de respuesta del 67%. La muestra seleccionada se realizó sobre la base de un diseño muestral probabilístico estratificado. La muestra final resultó de una selección aleatoria entre los establecimientos. El error relativo de muestreo para el conjunto de la muestra fue de 7% para un grado de confianza del 80%, siendo estos los valores más utilizados.

A continuación se enfocará la segunda sección que interroga sobre los tipos de innovación en la industria de la provincia de Tungurahua, con lo cual se puede observar cada pregunta con su respectivo resultado para de esta manera tener una perspectiva de cómo se encuentra la industria actualmente en este sector.

La Figura. 6.3.5.1 muestra la distribución de industrias en el universo según la innovación de productos (bienes y servicios). Un 87,5% de los establecimientos considera que la innovación en bienes nuevos o significativamente mejorados alcanzó un elevado nivel de aceptación. Dando a conocerse que la innovación de productos fue principalmente nueva para la empresa con un 50% y fue desarrollada principalmente por la empresa. Afectando significativamente en las ventas bienes y servicios nuevos para el mercado con un 62,5%. Cabe destacar que más de la mitad de los establecimientos realizaron al menos un tipo de innovación de productos (bienes y servicios) con una alta intensidad.



**Figura. 6.3.5.1. Innovación de productos**

A continuación se puede observar Tabla. 6.3.5.1 los valores correspondientes con la estadística descriptiva para la innovación de productos, considerando un valor de 3,7 para la media que representa el promedio aritmético de la suma de todos los datos y el número de ellos, un valor de 3,5 para la mediana que representa el valor que separa por la mitad los valores ordenados de menor a mayor, un valor de 2 para la moda que es el mayor valor de la variable que más veces se repite, un valor 4,01 para la varianza que representa la media de los cuadrados de las diferencias entre cada valor de la variable y la media aritmética de la distribución, un valor de 2 que representa la desviación estándar que viene dada la raíz cuadrada de la varianza, así como el error típico y los valores máximos y mínimos dados.

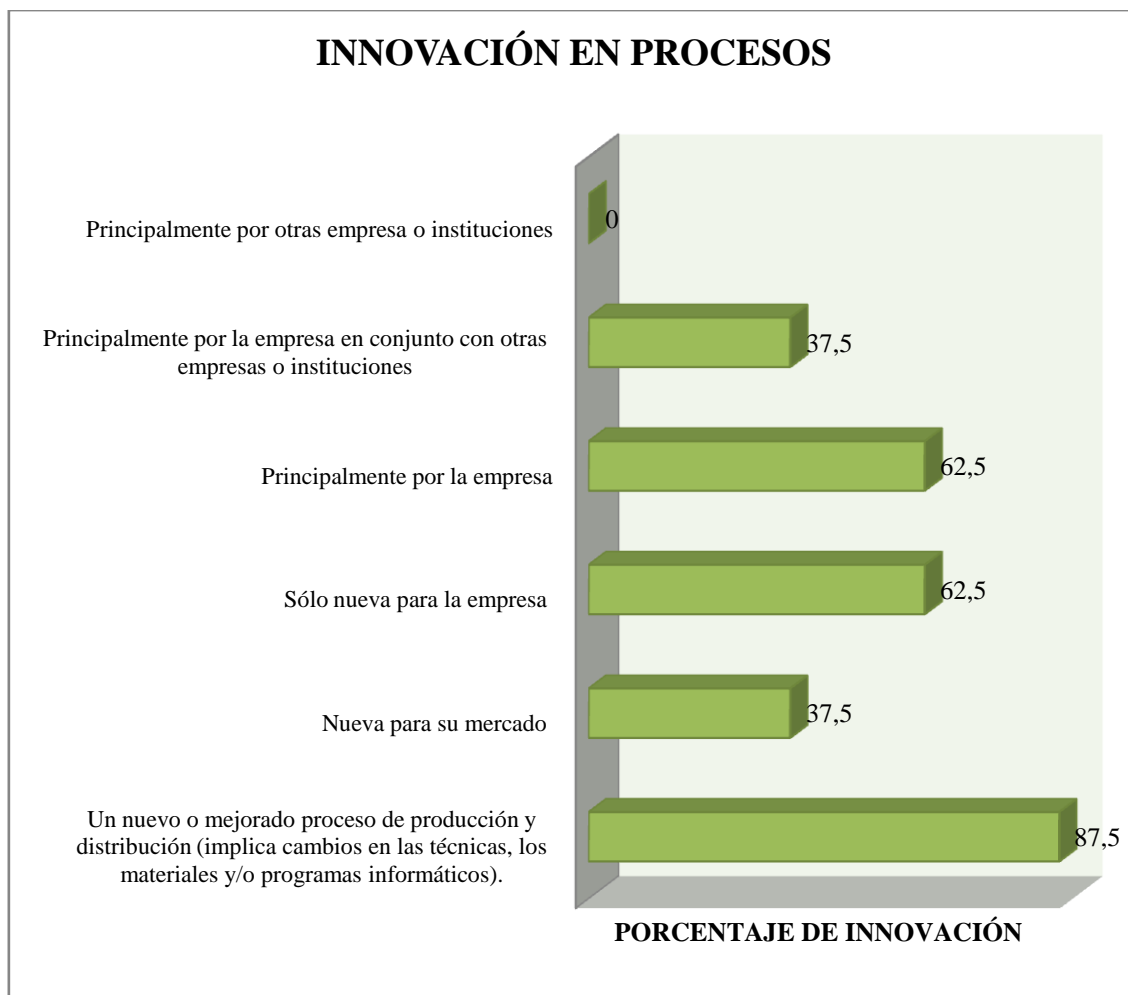
**Tabla. 6.3.5.1. Estadística descriptiva - innovación de productos**

<b>Media</b>	3,7
<b>Error típico</b>	0,63
<b>Mediana</b>	3,5
<b>Moda</b>	2
<b>Desviación estándar</b>	2
<b>Varianza de la muestra</b>	4,01
<b>Mínimo</b>	1
<b>Máximo</b>	7

La Figura. 6.3.5.2 muestra la distribución de industrias en el universo según la innovación de procesos. Se puede apreciar que durante los tres últimos años el 87,5% ha introducido nuevos o mejorados proceso de producción y distribución.

En cuanto al desarrollo de innovación de procesos se puede apreciar que un 62,5% considera que la innovación de proceso fue nueva para la empresa, mas no para el mercado y un 62,5% de los establecimientos considera que la innovación fue desarrollada principalmente por la empresa.

A continuación podemos observar Tabla. 6.3.5.2 los valores correspondientes con la estadística descriptiva para la innovación de procesos, considerando un valor de 3,83 para la media que representa el promedio aritmético de la suma de todos los datos y el número de ellos, un valor de 4 para la mediana que representa el valor que separa por la mitad los valores ordenados de menor a mayor, un valor de 3 para la moda que es el mayor valor de la variable que más veces se repite, un valor 5,76 para la varianza que representa la media de los cuadrados de las diferencias entre cada valor de la variable y la media aritmética de la distribución, un valor de 2,40 que representa la desviación estándar que viene dada la raíz cuadrada de la varianza, así como el error típico y los valores máximos y mínimos dados.



**Figura. 6.3.5.2. Innovación de procesos**

**Tabla. 6.3.5.2. Estadística descriptiva - innovación de procesos**

<b>Media</b>	3,83
<b>Error típico</b>	0,98
<b>Mediana</b>	4
<b>Moda</b>	3
<b>Desviación estándar</b>	2,40
<b>Varianza de la muestra</b>	5,76
<b>Mínimo</b>	0
<b>Máximo</b>	7

La Figura. 6.3.5.3 muestra la distribución de industrias en el universo según la innovación de marketing. Se puede apreciar que durante los tres últimos años el 75% de las industrias ha introducido innovaciones en la realización del trabajo predominando sobre las demás innovaciones de su grupo, obteniendo un valor de innovación nulo en lo que respecta a empaque y embalaje.



**Figura. 6.3.5.3. Innovación de marketing**

A continuación podemos observar la Tabla. 6.3.5.3 los valores correspondientes con la estadística descriptiva para la innovación de marketing, considerando un valor de 3,66 para la media que representa el promedio aritmético de la suma de todos los datos y el número de ellos, un valor de 4,5 para la mediana que representa el valor que separa por la mitad los valores ordenados de menor a mayor, un valor de 5 para la moda que es el mayor valor de la variable que más veces se repite, un valor 5,06 para la varianza que representa la media de los cuadrados de las diferencias entre cada valor de la variable y la media aritmética de la distribución, un valor de 2,25 que representa la desviación estándar que viene dada la raíz cuadrada de la varianza, así como el error típico y los valores máximos y mínimos dados.

**Tabla. 6.3.5.3. Estadística descriptiva - innovación de marketing**

<b>Media</b>	3,66
<b>Error típico</b>	0,91
<b>Mediana</b>	4,5
<b>Moda</b>	5
<b>Desviación estándar</b>	2,25
<b>Varianza de la muestra</b>	5,06
<b>Mínimo</b>	0
<b>Máximo</b>	6

A continuación se puede observar la siguiente Tabla 6.3.5.4, la cual permitió mediante el código saber la importancia que tiene cada una de las preguntas a las empresas encuestadas.

**Tabla. 6.3.5.4. Tabla de importancia**

<b>Tabla de Importancia</b>	<b>Código</b>
Importancia alta	5
Importancia media	4
Importancia baja	3
Importancia no relevante	2
Ninguna	1

Las preguntas realizadas en esta parte fueron sobre Efectos de la Innovación en las empresas, con lo cual podemos saber cómo han afectado dichos efectos en las empresas por medio de las siguientes preguntas:

- Ampliación de la gama de bienes y servicios.
- Ingreso a nuevos mercados o incrementos de la participación en el mercado actual.
- Mejora en la calidad de los bienes y servicios.
- Reducción de costos por unidad producida.
- Reducción del consumo de materiales y de energía.

- Reducción del impacto medioambiental o mejorar la sanidad y la seguridad.

Con los resultados obtenidos se obtuvo la Figura. 6.3.5.4 de Efectos de la Innovación, en donde se puede observar los efectos que tiene para las empresas innovar. Por lo que en este sector, 5 empresas consideran que los efectos antes mencionados tienen una importancia alta, lo que significa que son efectos muy importantes, lo cual motivan a su empresa a innovar, mientras que apenas 1 empresa cree que estos efectos tienen importancia baja para la innovación.

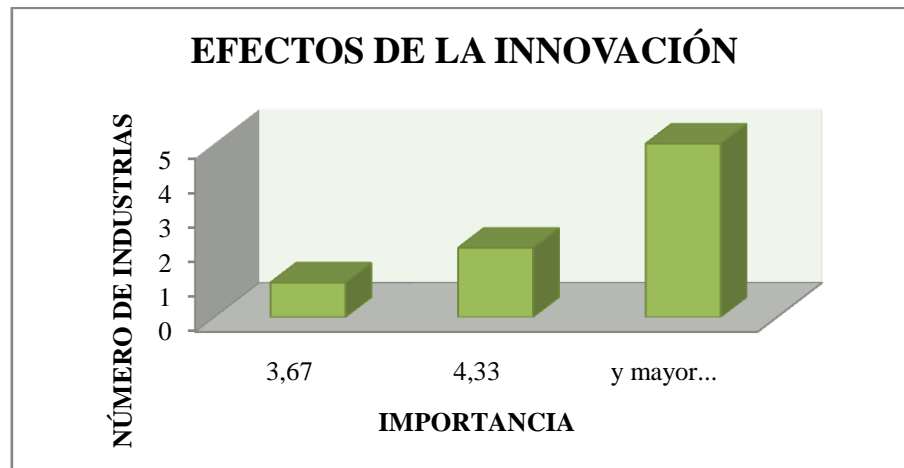
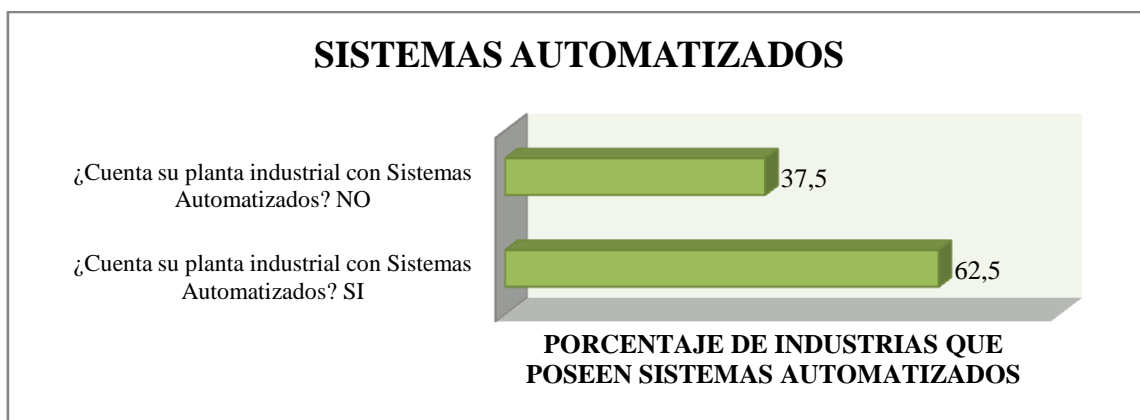


Figura. 6.3.5.4. Efectos de la innovación

La Figura. 6.3.5.5 muestra la distribución de industrias en el universo si posee Sistemas Automatizados. Se puede apreciar que el 62,5% de las industrias del sector posee sistemas automatizados, lo que significa que más de la mitad de las industrias cuentan con dichos sistemas, a diferencia que el 37,5% no posee sistemas automatizados.

La figura 6.3.5.6 muestra una sumatoria general del universo de las industrias en cuanto se refiere a los sistemas tecnológicos que actualmente posee la planta industrial, pudiéndose observar que un tipo es el que domina prioritariamente la planta industrial con una

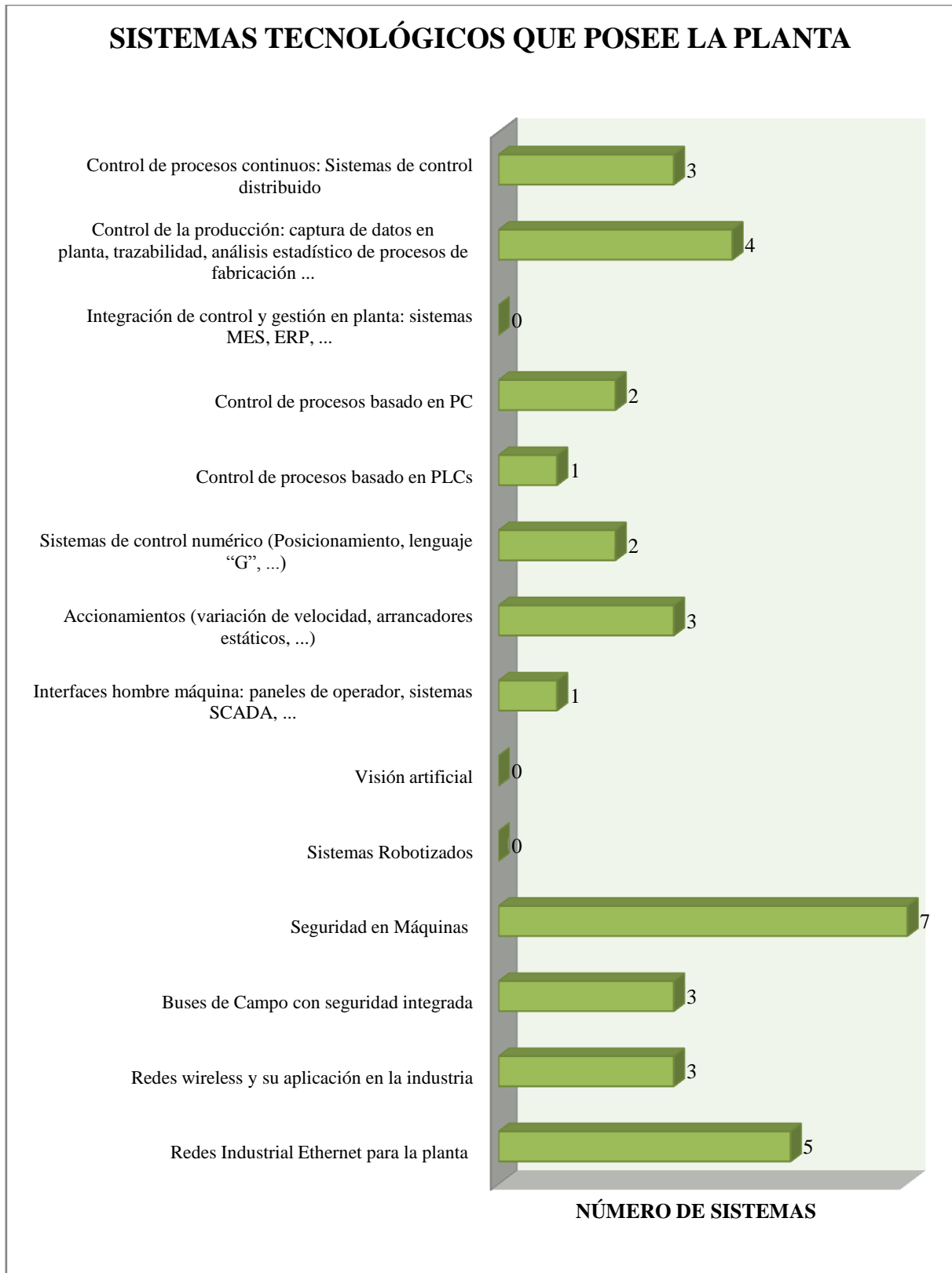
sumatoria total de 7 de todo el universo de industrias, en cuanto tiene que ver principalmente con seguridad en máquinas, es importante recordar este aspecto predominante en este grupo ya que es aquel que se apunta a la modernización en sus procesos productivos; sin embargo se detecta una característica bien nítida que ninguna de las industrias de todo el universo total posee sistemas robotizados, visión artificial y integración de control y gestión de la planta, lo cual se reafirma como un objetivo de importancia prioritaria para los sistemas tecnológicos, el cual es acelerar el ritmo y el alcance de la difusión de este tipo de sistema tecnológico.



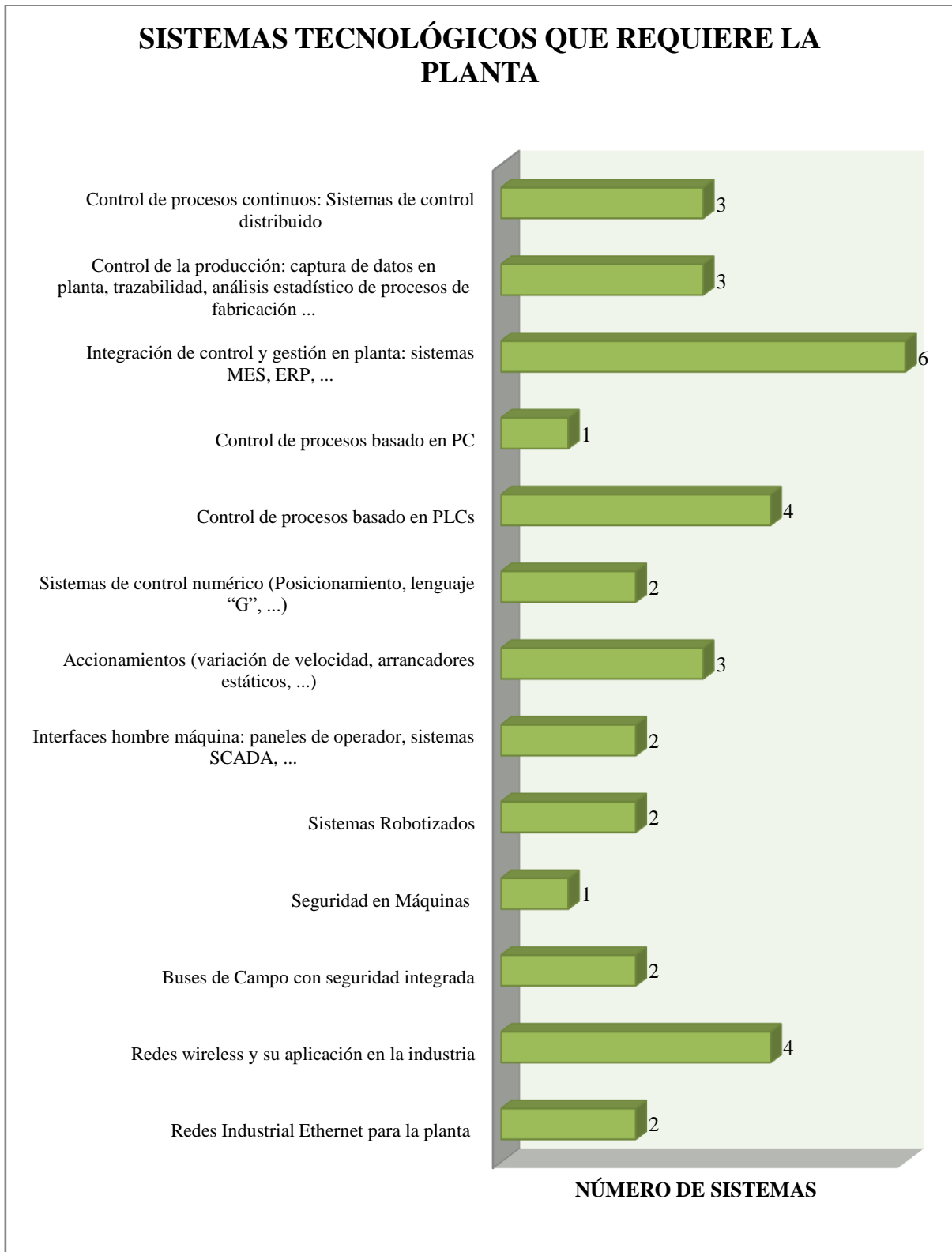
**Figura. 6.3.5.5. Sistemas automatizados**

La figura 6.3.5.7 muestra una sumatoria general del universo de las industrias en cuanto se refiere a los sistemas tecnológicos que requiere la planta industrial, pudiéndose observar que un tipo de sistema es el que primordialmente requiere la planta industrial con una sumatoria total de 6 industrias de todo el universo de industrias, en cuanto tiene que ver principalmente con integración de control y gestión en la planta, seguido muy de cerca por redes wireless y su aplicación en la industria y control de procesos basados en PLC, con una sumatoria total en cada una de ellos de 4 industrias de todo el universo de industrias, siendo importante recordar todos estos aspectos predominantes en este grupo ya que aquellos constituyen los requerimientos fundamentales que se apuntan a la modernización en la automatización industrial.





**Figura. 6.3.5.6. Sistemas tecnológicos que posee la planta**



**Figura. 6.3.5.7. Sistemas tecnológicos que requiere la planta**

A continuación se puede observar la siguiente Tabla 6.3.5.5, la cual permitió mediante el código saber la importancia que tiene cada una de las preguntas a las empresas encuestadas.

**Tabla. 6.3.5.5. Tabla de importancia**

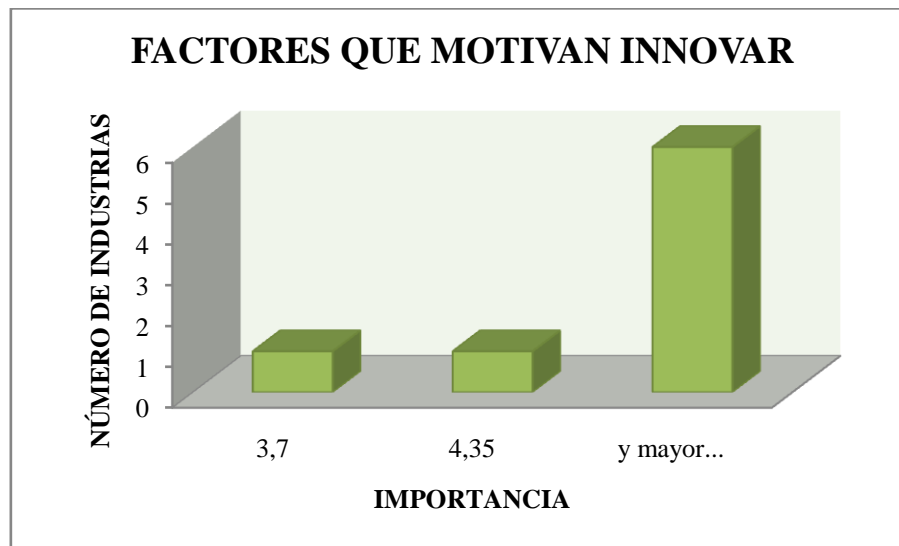
<b>Tabla de Importancia</b>	<b>Código</b>
Importancia alta	5
Importancia media	4
Importancia baja	3
Importancia no relevante	2
Ninguna	1

Las preguntas realizadas en esta parte fueron sobre Factores que Motivan a su empresa a Innovar, con lo cual podemos saber cómo han afectado dichos factores en las empresas por medio de las siguientes preguntas:

- Generación de nuevos productos.
- Creación de nuevos mercados.
- Aumento de la flexibilidad de la producción.
- Reducción del costo de trabajo.
- Reducción del consumo de materiales.
- Reducción del consumo de energía.
- Preservación del medio Ambiente.
- Mejorar la calidad del producto.
- Mejorar las condiciones de trabajo de la empresa.
- Atendimento de normas y dispositivos regulatorios.

Con los resultados obtenidos se obtuvo la Figura. 6.3.5.8 de Factores que Motivan a Innovar, en donde se puede observar la importancia de los factores que han motivado las

innovaciones de este sector, la mayoría de las empresas consideran que los efectos antes mencionados tienen una importancia alta, lo que significa que son efectos muy importantes, lo cual motivan a su empresa a innovar, mientras que apenas 1 empresa cree que estos efectos tienen importancia baja para la innovación.

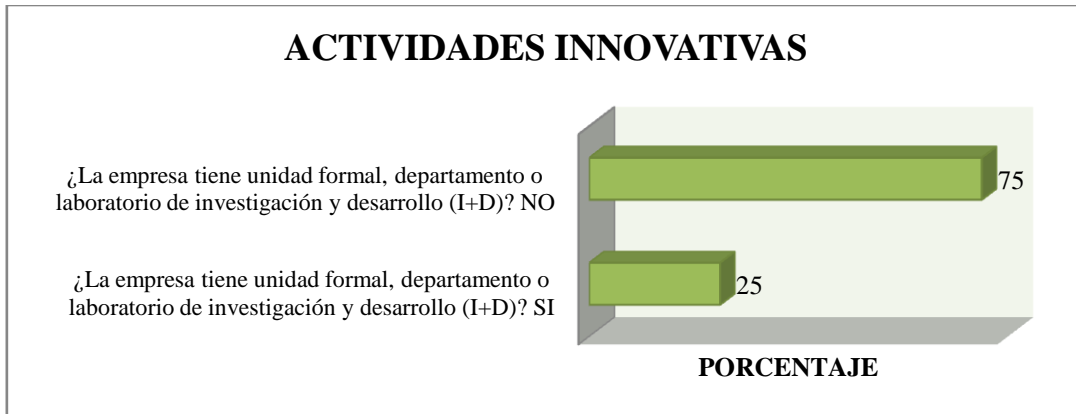


**Figura. 6.3.5.8. Factores que motivan innovar**

La Figura. 6.3.5.9 muestra la distribución de industrias en el universo si posee unidad formal, departamento o laboratorios de investigación y desarrollo. Se puede apreciar que el 75% de las industrias del sector no posee departamento o laboratorio de investigación y desarrollo, mientras que el 25% posee, por lo que menos de la mitad de las empresas se preocupan por realizar investigación y desarrollo dentro de sus empresas.

La Figura. 6.3.5.10 muestra las actividades innovativas realizadas en la industria donde se puede observar que un 87,5% ha realizado adquisición de maquinaria, equipos y/o software, demostrándose predominantemente con un 75% que dichas actividades innovativas han sido desarrollada principalmente por la empresa, con lo cual se observa un porcentaje relativamente

bajo en cuanto a la investigación y desarrollo fuera de la empresa, observándose que los demás tipos de actividades innovativas poseen una similitud con un 50% aproximadamente.

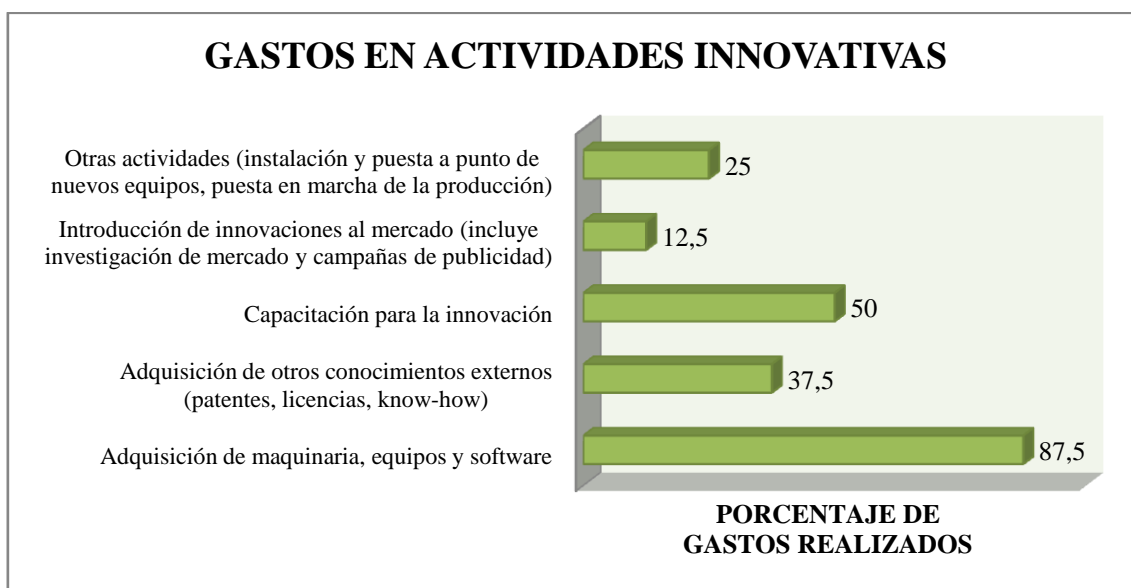


**Figura. 6.3.5.9. Actividades innovativas**



**Figura. 6.3.5.10. Actividades innovativas realizadas**

La Figura. 6.3.5.11 muestra los gastos para las actividades innovativas realizadas en la industria observando que un 87,5% del total del universo ha presentado gastos en la adquisición de maquinaria, equipos y/o software, siguiéndole un 50% en cuanto tiene que ver con capacitación para la innovación, un 37,5% en la adquisición de otros conocimientos externos, y presentándose un mínimo gasto no tan relevante en cuanto es a la introducción de innovaciones al mercado.



**Figura. 6.3.5.11. Gastos en actividades innovativas**

La Figura 6.3.5.12 muestra los diferentes mecanismos de financiamiento presentándose un 100% en recursos propios de la empresa a diferencia de un 25% en recursos externos públicos y externos privados.

La Figura. 6.3.5.13 muestra la distribución de industrias en el universo según la fuente de información y/o cooperación en las actividades innovativas. Se puede apreciar que el 62,5% de las industrias del sector tiene como principal fuente de información para realizar las actividades innovativas a los clientes, mientras que un 50% provienen de proveedores y

consultores, empresas del mismo sector con un 37,5% y universidades u otras instituciones de educación superior con un 25%, con lo que se puede concluir que la principal fuente de información para las industrias son los clientes sobrepasando más del 50% de todo el universo.



Figura. 6.3.5.12. Mecanismos de financiamiento

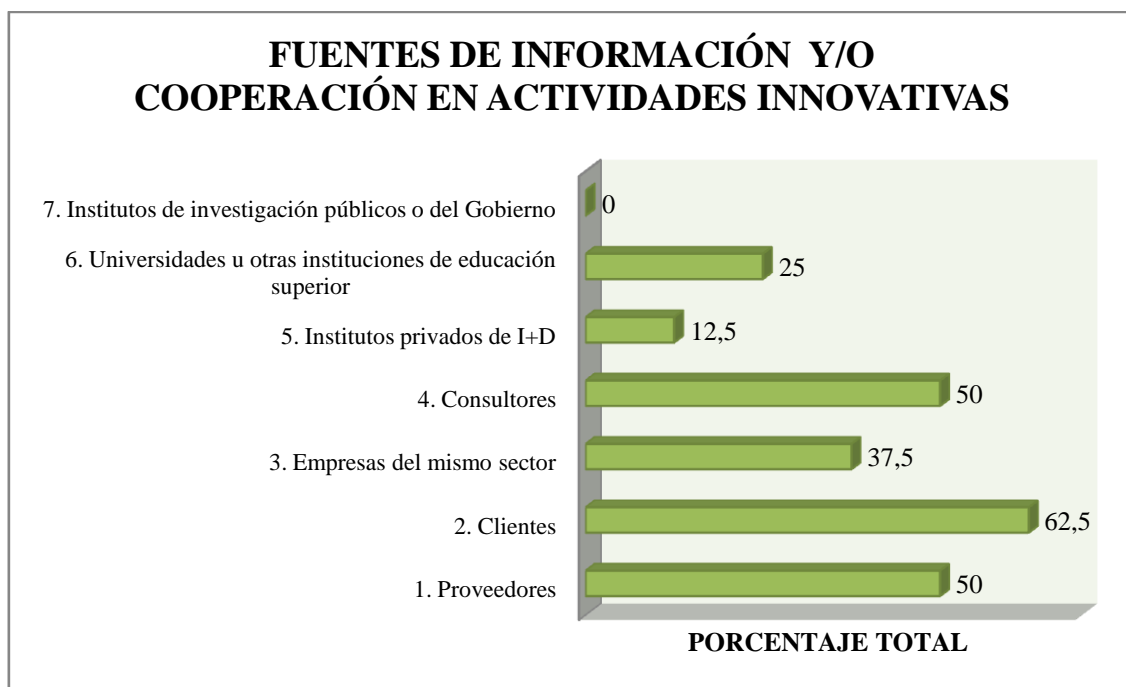


Figura. 6.3.5.13. Fuentes de información

La Figura. 6.3.5.14 muestra las fuentes de información y/o cooperación más predominantes en las actividades innovativas. Se puede apreciar que consultores constituyen una de las fuentes más importantes de información y/o cooperación seguido muy de cerca por proveedores, clientes, empresas del mismo sector y universidades u otras instituciones de educación superior, descartándose completamente las demás fuentes existentes con un porcentaje totalmente nulo.



**Figura. 6.3.5.14. Fuentes de información más importantes**

A continuación se puede observar la Tabla 6.3.5.6, la cual permitió observar el grado de importancia (alta, media y baja) que presenta cada uno de los obstáculos frente a las innovaciones tecnológicas.



Tabla. 6.3.5.6. Obstáculos a la innovación

OBSTÁCULOS A LA INNOVACIÓN	IMPORTANCIA QUE PRESENTAN LAS INDUSTRIAS FRENTE A ESTOS OBSTÁCULOS		
	ALTA	MEDIA	BAJA
Riesgo técnico elevado	25,00	25,00	12,50
Bajo retorno esperado	37,50	25,00	25,00
Periodo de retorno a la inversión demasiado largo	37,50	50,00	0,00
Falta de fondos propios	37,50	37,50	25,00
Falta de financiamiento externo a la empresa	25,00	25,00	25,00
Falta de personal calificado	62,50	12,50	12,50
Falta de información sobre la tecnología	12,50	25,00	37,50
Falta de información sobre los mercados	25,00	37,50	25,00
Mercado dominado por empresas establecidas	25,00	12,50	25,00
Incertidumbre respecto a la demanda por bienes o servicios innovados.	50,00	25,00	12,50
Innovación muy fácil de imitar (debilidad de los derechos de propiedad)	75,00	0,00	12,50
Ausencia de dinamismo de la tecnología	37,50	25,00	12,50
Escasas posibilidades de cooperación con otras empresas	25,00	37,50	12,50
Escasas posibilidades de cooperación con instituciones públicas	12,50	25,00	37,50
Falta de incentivo del gobierno	75,00	12,50	12,50
Dificultad para cumplir con normas exigidas	25,00	25,00	25,00

Con los resultados obtenidos se obtuvo la Figura. 6.3.5.15 de Obstáculos a la Innovación, en donde se puede observar la importancia de los factores que provocan que las empresas no puedan realizar innovación, siendo los principales obstáculos para las empresas los siguientes:

- Innovación muy fácil de imitar (debilidad de los derechos de propiedad).
- Falta de personal calificado.
- Periodo de retorno a la inversión demasiado largo.
- Incertidumbre respecto a la demanda por bienes o servicios innovados.
- Bajo retorno esperado.

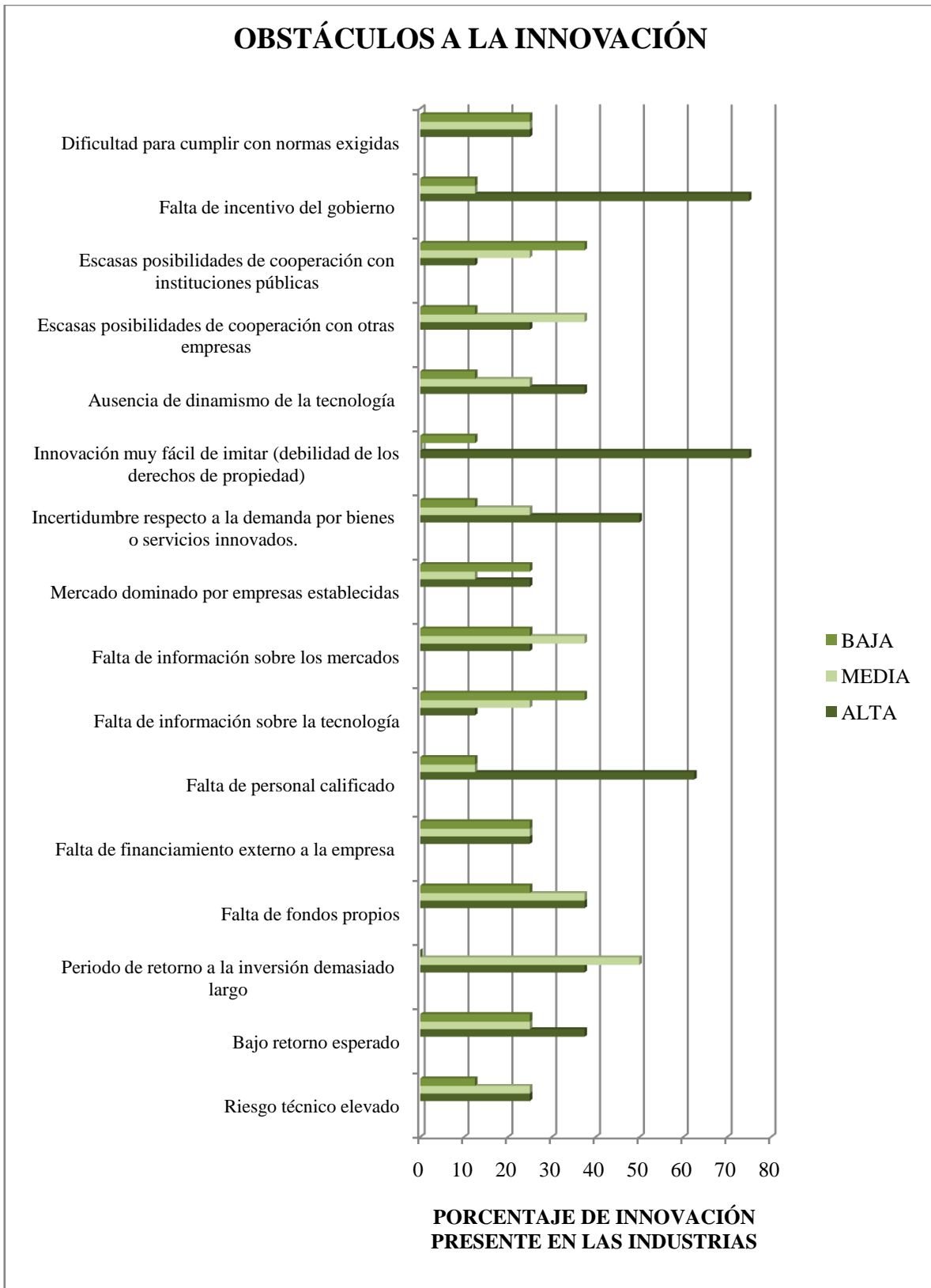
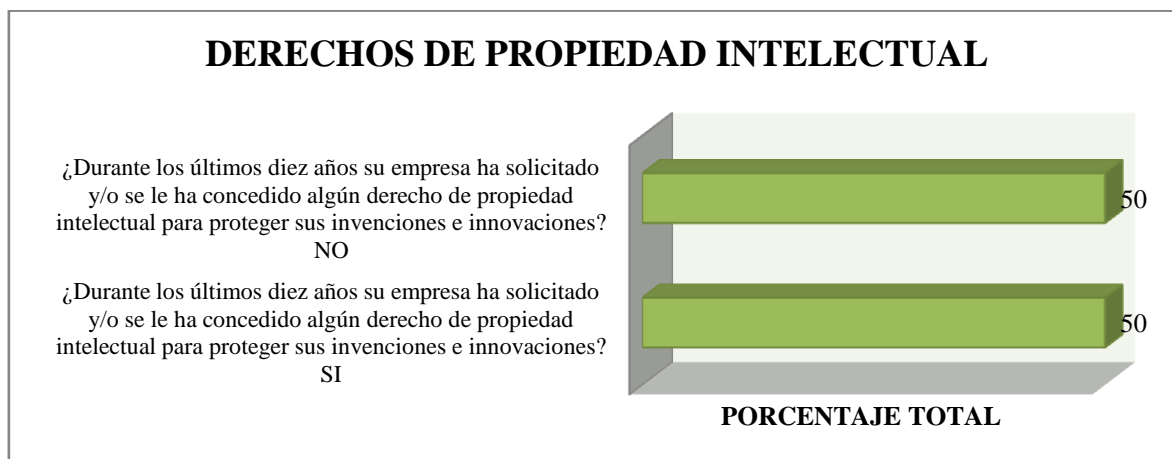


Figura. 6.3.5.15. Obstáculos a la innovación

La Figura. 6.3.5.16 muestra la distribución de industrias en el universo según si ha solicitado y/o se le ha concedido algún derecho de propiedad intelectual para proteger sus invenciones e innovaciones. Se puede apreciar que durante los diez últimos años el 50% de las industrias ha solicitado y/o se le ha concedido algún derecho de propiedad intelectual, el 50% no lo ha solicitado.



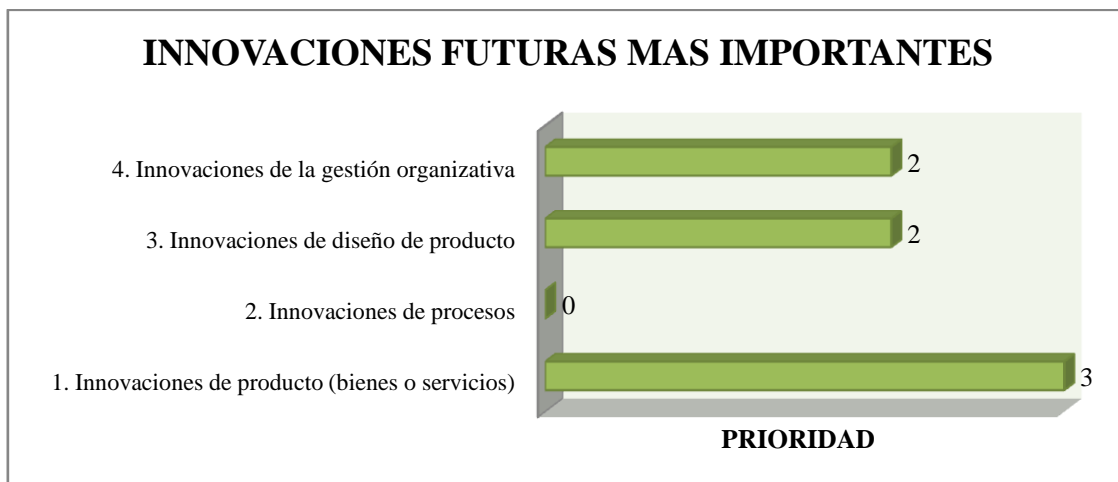
**Figura. 6.3.5.16. Derechos de propiedad intelectual**

La Figura. 6.3.5.17 muestra la distribución de industrias en el universo según las innovaciones futuras durante los siguientes tres años, pudiéndose observar que un 87,5% en innovaciones de diseño producto, siguiéndole de cerca el 75% en lo que es la innovación en productos (bienes y servicios) y de procesos, u con un 62,5% la innovación en la gestión organizativa, pudiendo concluir que estos cuatro tipos de innovación son muy bien aceptados por las industrias y todos en conjunto prioritarios para la misma.

La Figura. 6.3.5.18 muestra la distribución de industrias en el universo según las innovaciones futuras más importantes. Se puede observar que la innovación de producto constituye una de las innovaciones futuras más prioritarias, seguido muy de cerca por las innovaciones de diseño de producto y gestión organizativa.



**Figura. 6.3.5.17. Innovaciones futuras**



**Figura. 6.3.5.18. Innovaciones futuras más importantes**

La Figura. 6.3.5.19 muestra los Gastos en Innovación y Desarrollo (I+D) en cuanto tiene que ver a un departamento interno en la empresa observando que un 50% del total del universo ha presentado gastos en Equipos e instrumentos y software, siguiéndole un 37,5% los técnicos y personal de apoyo, y un 25% en cuanto tiene que ver con Terrenos y edificios.

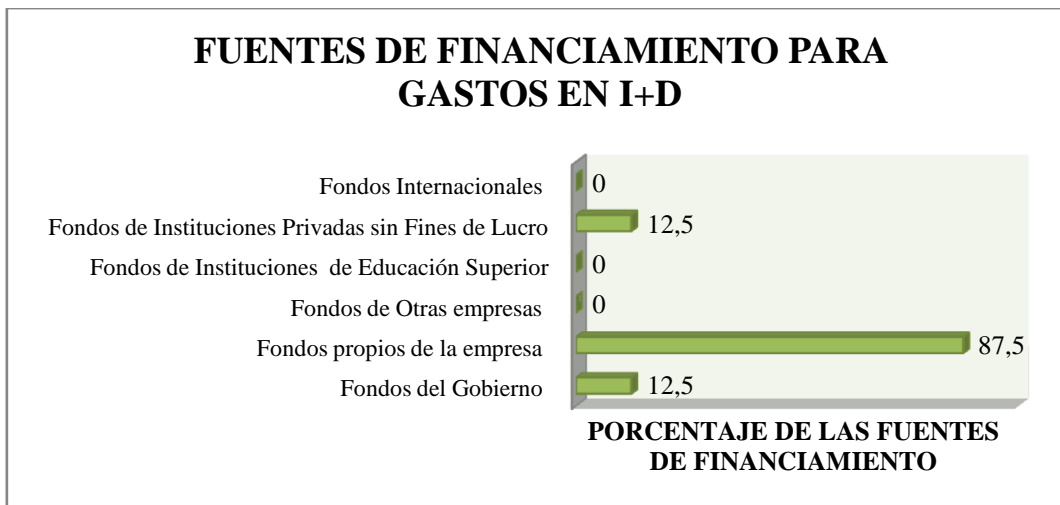


**Figura. 6.3.5.19. Gastos en I+D**

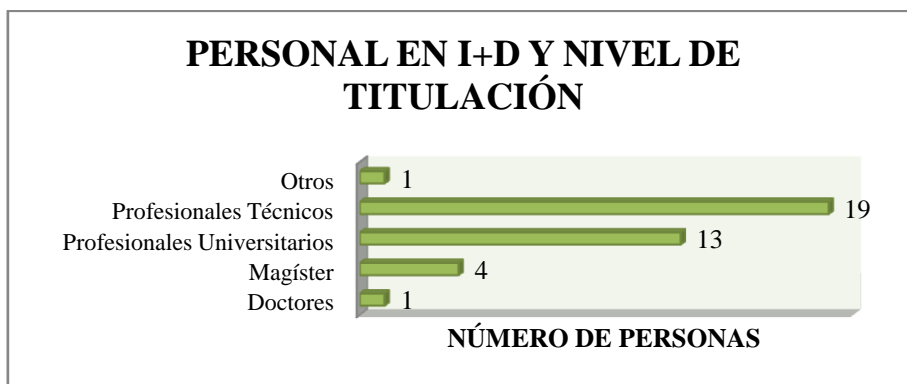
En la Figura. 6.3.5.20 muestra la distribución de industrias en el universo según las fuentes de financiamiento para gastos en Investigación y Desarrollo. Podemos observar que para el 87,5% la principal fuente de financiamiento de las empresas para realizar Innovación y desarrollo proviene de los fondos que cuentan las mismas empresas, y el 12,5% de fondos de gobierno e instituciones privadas sin fines de lucro. No contando con las demás fuentes de financiamiento ya que muy pocas industrias son las que poseen departamentos de investigación y desarrollo (I+D).

En la Figura. 6.3.5.21 muestra la distribución de industrias en el universo según el Personal en I+D y Nivel de Titulación. Podemos observar que la gran mayoría son profesionales técnicos seguidos de cerca por profesionales universitarios.

En la Figura. 6.3.5.22 muestra la distribución de industrias en el universo según el Personal en I+D por el área de conocimiento. Podemos observar que el área de conocimiento que prevalece es el área de Ingeniería y Tecnología con un número elevado de personas que se dedican a Investigación y Desarrollo, constituyendo las demás áreas un sector no relevante para dichas investigaciones en este sector.



**Figura. 6.3.5.20. Fuentes de financiamiento para gastos en I+D**



**Figura. 6.3.5.21. Personal en I+D y nivel de titulación**



**Figura. 6.3.5.22. Personal en I+D por área de conocimiento**

## **6.4 COTOPAXI**

Este análisis presenta los resultados generales de la encuesta, con la muestra ya expandida al universo total de los sectores: alimenticio y metalmecánica. Se encuentra basado en estadísticas descriptivas, su finalidad principal es analizar el grado de innovación tecnológica en el conjunto de establecimientos de los sectores mencionados anteriormente. No pretende establecer relaciones de causalidad, ni pondera los resultados por variables que reflejen el tamaño relativo de los establecimientos. Adicionalmente en el Anexo 4 se indica información tecnológica relevante presente en las industrias encuestadas en relación con la innovación de procesos en el ámbito de la automatización industrial.

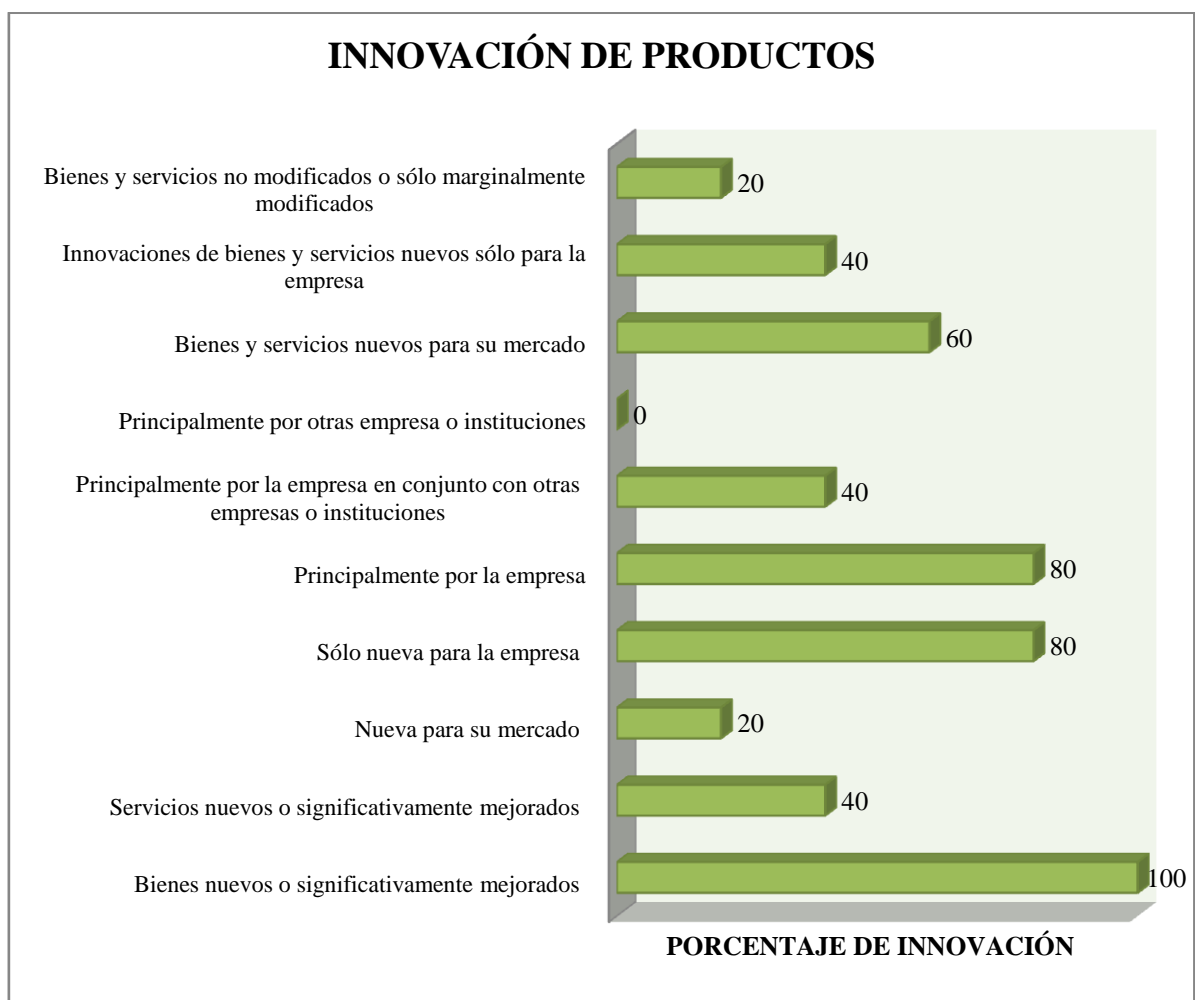
### **6.4.1 Sector alimenticio**

La encuesta se efectuó sobre una muestra de 12 establecimientos industriales representativos del universo de las unidades de este sector, obteniéndose una tasa de respuesta del 42%. La muestra seleccionada se realizó sobre la base de un diseño muestral probabilístico estratificado. La muestra final resultó de una selección aleatoria entre los establecimientos. El error relativo de muestreo para el conjunto de la muestra fue de 7% para un grado de confianza del 80%, siendo estos los valores más utilizados.

A continuación se enfocará la segunda sección que interroga sobre los tipos de innovación en la industria de la provincia de Cotopaxi, con lo cual se puede observar cada pregunta con su respectivo resultado para de esta manera tener una perspectiva de cómo se encuentra la industria actualmente en este sector.

La Figura. 6.4.1.1 muestra la distribución de industrias en el universo según la innovación de productos (bienes y servicios). Un 100% de los establecimientos considera que la innovación en bienes nuevos o significativamente mejorados alcanzó un elevado nivel de aceptación. Dando a conocerse que la innovación de productos fue principalmente nueva la empresa con un 80% y fue desarrollada principalmente por la empresa. Afectando significativamente en las ventas bienes y servicios nuevos para el mercado con un 60%.

Cabe destacar que más de la mitad de los establecimientos realizaron al menos un tipo de innovación de productos (bienes y servicios) con una alta intensidad.



**Figura. 6.4.1.1. Innovación de productos**



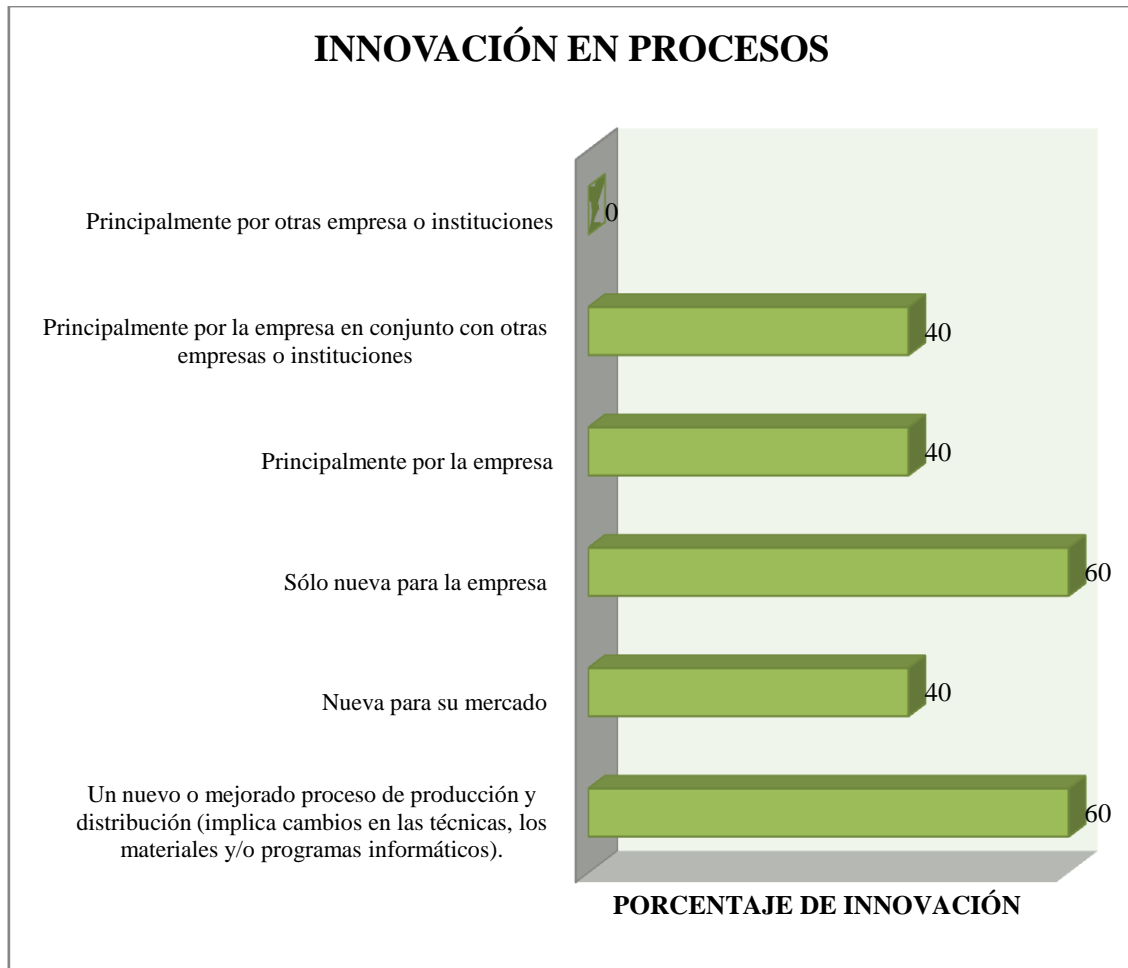
A continuación se puede observar la Tabla. 6.4.1.1 los valores correspondientes con la estadística descriptiva para la innovación de productos, considerando un valor de 2,4 para la media que representa el promedio aritmético de la suma de todos los datos y el número de ellos, un valor de 2 para la mediana que representa el valor que separa por la mitad los valores ordenados de menor a mayor, un valor de 2 para la moda que es el mayor valor de la variable que más veces se repite, un valor 2,48 para la varianza que representa la media de los cuadrados de las diferencias entre cada valor de la variable y la media aritmética de la distribución, un valor de 1,57 que representa la desviación estándar que viene dada la raíz cuadrada de la varianza, así como el error típico y los valores máximos y mínimos dados.

**Tabla. 6.4.1.1. Estadística descriptiva - innovación de productos**

<b>Media</b>	2,4
<b>Error típico</b>	0,50
<b>Mediana</b>	2
<b>Moda</b>	2
<b>Desviación estándar</b>	1,57
<b>Varianza de la muestra</b>	2,48
<b>Mínimo</b>	0
<b>Máximo</b>	5

La Figura. 6.4.1.2 muestra la distribución de industrias en el universo según la innovación de procesos. Se puede apreciar que durante los tres últimos años el 60% ha introducido nuevos o mejorados proceso de producción y distribución.

En cuanto al desarrollo de innovación de procesos se puede apreciar que un 60% considera que la innovación de proceso fue nueva para la empresa, mas no para el mercado y un 40% de los establecimientos considera que la innovación fue desarrollada principalmente por la empresa y por la empresa en conjunto con otras empresas o instituciones.



**Figura. 6.4.1.2. Innovación de procesos**

A continuación podemos observar Tabla. 6.4.1.2 los valores correspondientes con la estadística descriptiva para la innovación de procesos, considerando un valor de 2 para la media que representa el promedio aritmético de la suma de todos los datos y el número de ellos, un valor de 2 para la mediana que representa el valor que separa por la mitad los valores ordenados de menor a mayor, un valor de 2 para la moda que es el mayor valor de la variable que más veces se repite, un valor 1,2 para la varianza que representa la media de los cuadrados de las diferencias entre cada valor de la variable y la media aritmética de la distribución, un valor de 1,09 que representa la desviación estándar que viene dada la raíz cuadrada de la varianza, así como el error típico y los valores máximos y mínimos dados.

**Tabla. 6.4.1.2. Estadística descriptiva - innovación de procesos**

<b>Media</b>	2
<b>Error típico</b>	0,45
<b>Mediana</b>	2
<b>Moda</b>	2
<b>Desviación estándar</b>	1,09
<b>Varianza de la muestra</b>	1,2
<b>Mínimo</b>	0
<b>Máximo</b>	3

La Figura. 6.4.1.3 muestra la distribución de industrias en el universo según la innovación de marketing. Se puede apreciar que durante los tres últimos años el 80% de las industrias ha introducido innovaciones en la realización del trabajo predominando sobre las demás innovaciones de su grupo, obteniendo un valor de innovación nulo en lo que respecta a mejoras sustanciales en los métodos de distribución, en la administración y en la relación con otras empresas u organizaciones relacionadas.

A continuación podemos observar Tabla. 6.4.1.3 los valores correspondientes con la estadística descriptiva para la innovación de marketing, considerando un valor de 1,66 para la media que representa el promedio aritmético de la suma de todos los datos y el número de ellos, un valor de 1,5 para la mediana que representa el valor que separa por la mitad los valores ordenados de menor a mayor, un valor de 0 para la moda que es el mayor valor de la variable que más veces se repite, un valor 3,46 para la varianza que representa la media de los cuadrados de las diferencias entre cada valor de la variable y la media aritmética de la distribución, un valor de 1,86 que representa la desviación estándar que viene dada la raíz cuadrada de la varianza, así como el error típico y los valores máximos y mínimos dados.



**Figura. 6.4.1.3. Innovación de marketing**

**Tabla. 6.4.1.3. Estadística descriptiva - innovación de marketing**

<b>Media</b>	1,66
<b>Error típico</b>	0,76
<b>Mediana</b>	1,5
<b>Moda</b>	0
<b>Desviación estándar</b>	1,86
<b>Varianza de la muestra</b>	3,46
<b>Mínimo</b>	0
<b>Máximo</b>	4

A continuación se puede observar la siguiente Tabla 6.4.1.4, la cual permitió mediante el código saber la importancia que tiene cada una de las preguntas a las empresas encuestadas.

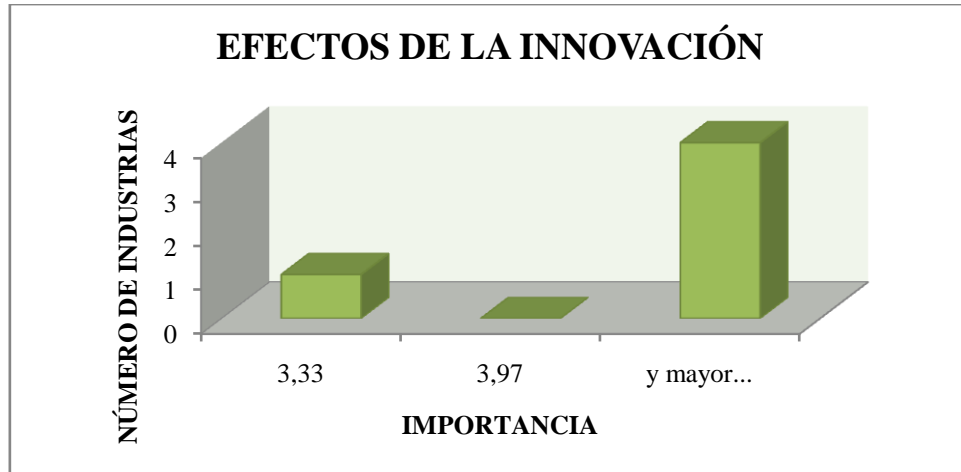
**Tabla. 6.4.1.4. Tabla de importancia**

<b>Tabla de Importancia</b>	<b>Código</b>
Importancia alta	5
Importancia media	4
Importancia baja	3
Importancia no relevante	2
Ninguna	1

Las preguntas realizadas en esta parte fueron sobre Efectos de la Innovación en las empresas, con lo cual podemos saber cómo han afectado dichos efectos en las empresas por medio de las siguientes preguntas:

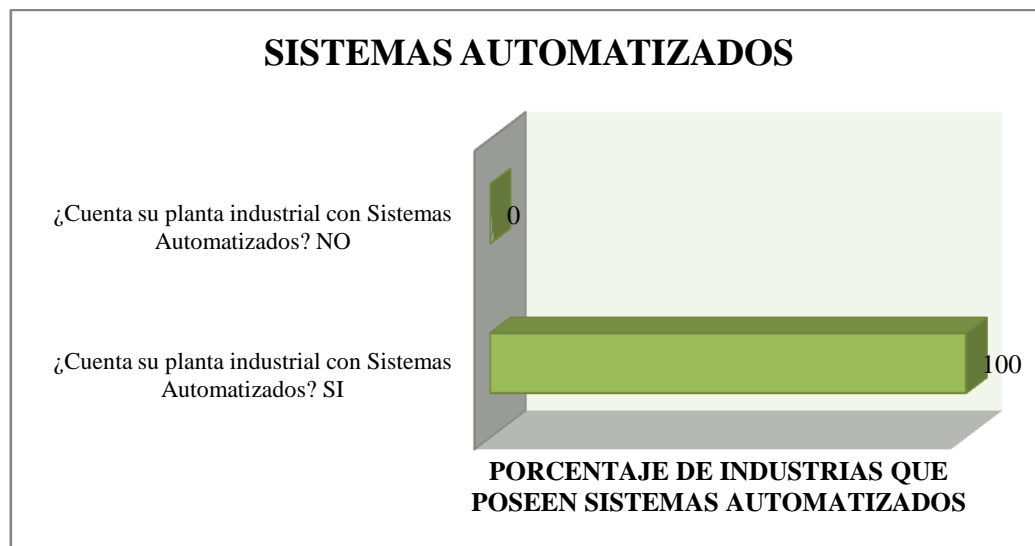
- Ampliación de la gama de bienes y servicios.
- Ingreso a nuevos mercados o incrementos de la participación en el mercado actual.
- Mejora en la calidad de los bienes y servicios.
- Reducción de costos por unidad producida.
- Reducción del consumo de materiales y de energía.
- Reducción del impacto medioambiental o mejorar la sanidad y la seguridad.

Con los resultados obtenidos se obtuvo la Figura. 6.4.1.4 de Efectos de la Innovación, en donde se puede observar los efectos que tiene para las empresas innovar. Por lo que en este sector, 4 empresas consideran que los efectos antes mencionados tienen una importancia alta, lo que significa que son efectos muy importantes, lo cual motivan a su empresa a innovar, mientras que apenas 1 empresa cree que estos efectos tienen importancia baja para la innovación.



**Figura. 6.4.1.4. Efectos de la innovación**

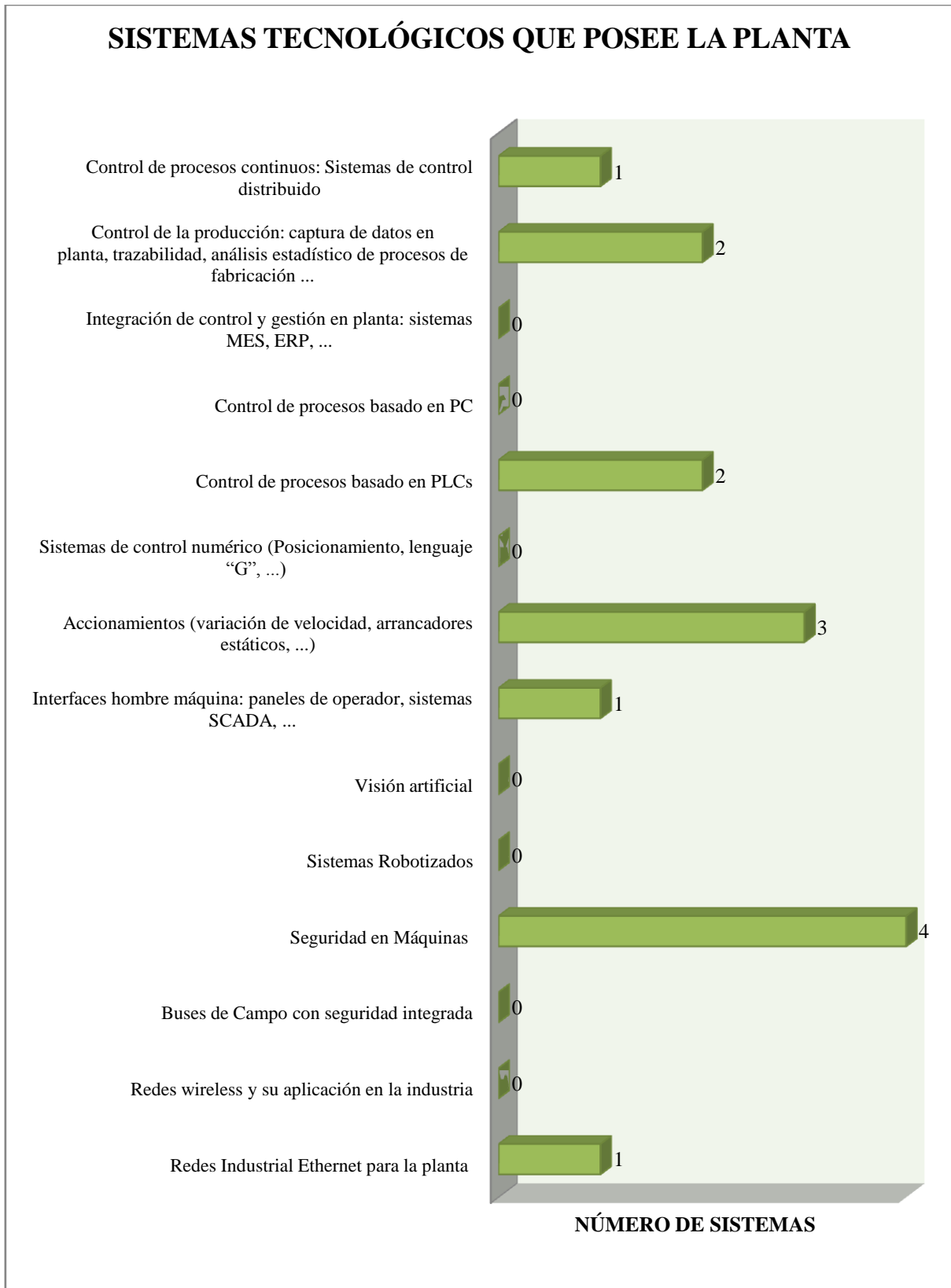
La Figura. 6.4.1.5 muestra la distribución de industrias en el universo si posee Sistemas Automatizados. Se puede apreciar que el 100% de las industrias del sector posee sistemas automatizados, lo que significa que todas las industrias del sector cuentan con dichos sistemas.



**Figura. 6.4.1.5. Sistemas automatizados**

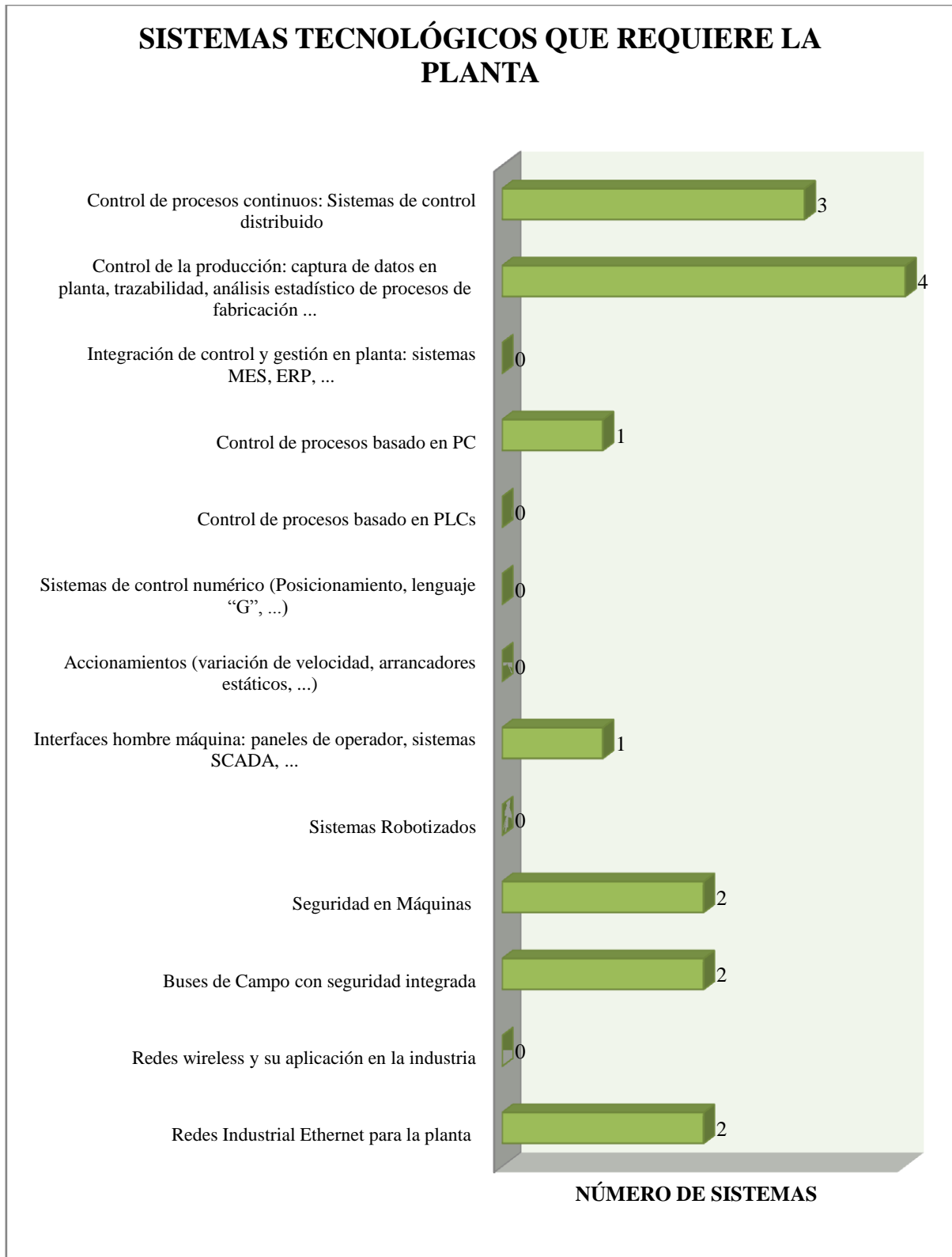
La figura 6.4.1.6 muestra una sumatoria general del universo de las industrias en cuanto se refiere a los sistemas tecnológicos que actualmente posee la planta industrial, pudiéndose observar que un tipo es el que domina prioritariamente la planta industrial con una sumatoria total de 4 de todo el universo de industrias, en cuanto tiene que ver principalmente con seguridad en máquinas, es importante recordar este aspecto predominante en este grupo ya que es aquel que se apunta a la modernización en sus procesos productivos; sin embargo se detecta una característica bien nítida que ninguna de las industrias de todo el universo total posee redes wireless y su aplicación en la industria, buses de campo con seguridad integrada, sistemas robotizados, visión artificial, sistema de control numérico, control de procesos basados en PLC, y integración de control y gestión de la planta, lo cual se reafirma como un objetivo de importancia prioritaria para los sistemas tecnológicos, el cual es acelerar el ritmo y el alcance de la difusión de este tipo de sistema tecnológico.

La figura 6.4.1.7 muestra una sumatoria general del universo de las industrias en cuanto se refiere a los sistemas tecnológicos que requiere la planta industrial, pudiéndose observar que un tipo de sistema es el que primordialmente requiere la planta industrial con una sumatoria total de 4 industrias de todo el universo de industrias, en cuanto tiene que ver principalmente con control de la producción, seguido muy de cerca por control de procesos, con una sumatoria total de 3 industrias de todo el universo de industrias, siendo importante recordar todos estos aspectos predominantes en este grupo ya que aquellos constituyen los requerimientos fundamentales que se apuntan a la modernización en la automatización industrial.



**Figura. 6.4.1.6. Sistemas tecnológicos que posee la planta**





**Figura. 6.4.1.7. Sistemas tecnológicos que requiere la planta**

A continuación se puede observar la siguiente Tabla 6.4.1.5, la cual permitió mediante el código saber la importancia que tiene cada una de las preguntas a las empresas encuestadas.

**Tabla. 6.4.1.5. Tabla de importancia**

<b>Tabla de Importancia</b>	<b>Código</b>
Importancia alta	5
Importancia media	4
Importancia baja	3
Importancia no relevante	2
Ninguna	1

Las preguntas realizadas en esta parte fueron sobre Factores que Motivan a su empresa a Innovar, con lo cual podemos saber cómo han afectado dichos factores en las empresas por medio de las siguientes preguntas:

- Generación de nuevos productos.
- Creación de nuevos mercados.
- Aumento de la flexibilidad de la producción.
- Reducción del costo de trabajo.
- Reducción del consumo de materiales.
- Reducción del consumo de energía.
- Preservación del medio Ambiente.
- Mejorar la calidad del producto.
- Mejorar las condiciones de trabajo de la empresa.
- Atendimento de normas y dispositivos regulatorios.

Con los resultados obtenidos se obtuvo la Figura. 6.4.1.8 de Factores que Motivan a Innovar, en donde se puede observar la importancia de los factores que han motivado las

innovaciones de este sector, la mayoría de las empresas consideran que los efectos antes mencionados tienen una importancia alta, lo que significa que son efectos muy importantes, lo cual motivan a su empresa a innovar, mientras que apenas 1 empresa cree que estos efectos no tienen ninguna importancia para la innovación.

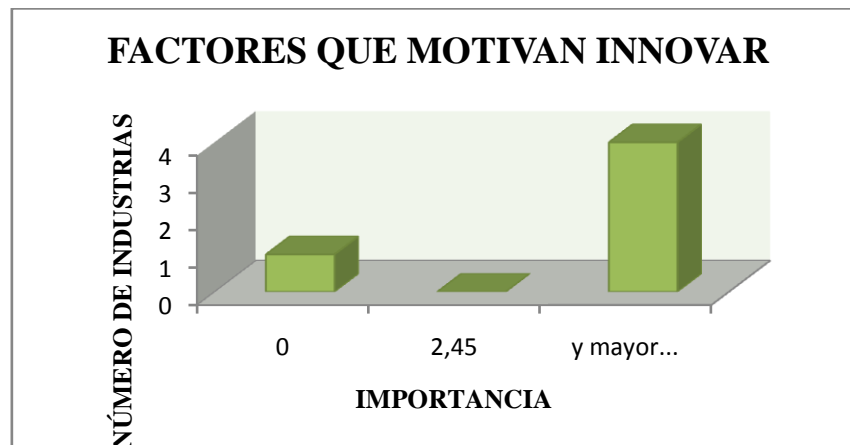
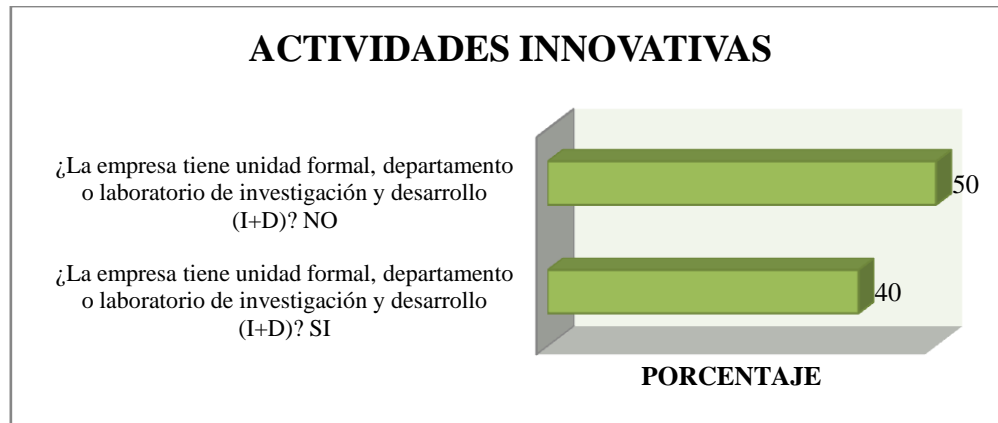


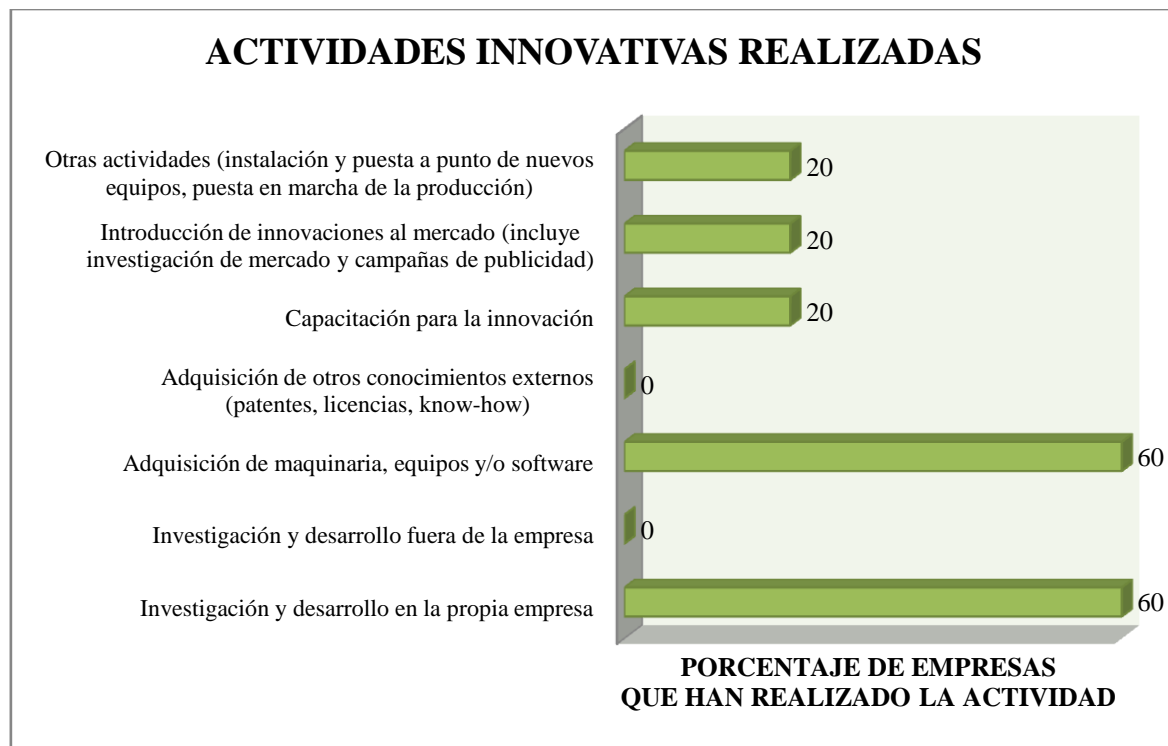
Figura. 6.4.1.8. Factores que motivan innovar

La Figura. 6.4.1.9 muestra la distribución de industrias en el universo si posee unidad formal, departamento o laboratorios de investigación y desarrollo. Se puede apreciar que el 50% de las industrias del sector no posee departamento o laboratorio de investigación y desarrollo, mientras que el 40% posee, por lo que menos de la mitad de las empresas se preocupan por realizar investigación y desarrollo dentro de sus empresas, mientras que 10% no responde a esta pregunta por motivos desconocidos.

La Figura. 6.4.1.10 muestra las actividades innovativas realizadas en la industria donde se puede observar que un 60% ha realizado adquisición de maquinaria, equipos y/o software, demostrándose predominantemente con un 60% que dichas actividades innovativas han sido desarrollada principalmente por la empresa, con lo cual se observa un porcentaje relativamente bajo en cuanto a la investigación y desarrollo fuera de la empresa, observándose que los demás tipos de actividades innovativas poseen una similitud con un 20% aproximadamente.



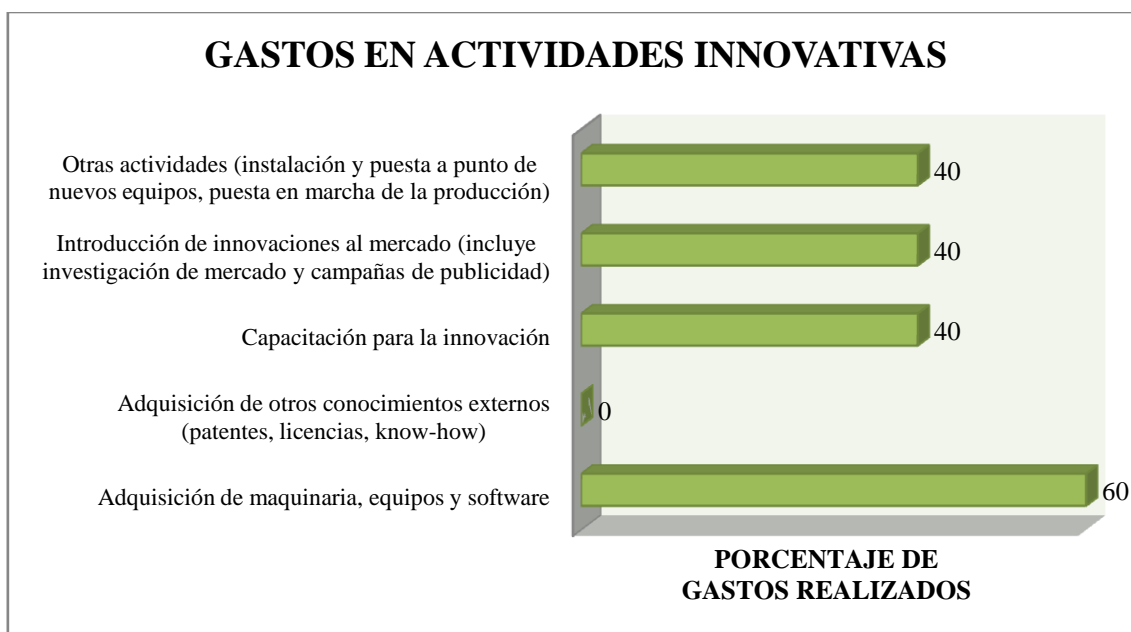
**Figura. 6.4.1.9. Actividades innovativas**



**Figura. 6.4.1.10. Actividades innovativas realizadas**

La Figura. 6.4.1.11 muestra los gastos para las actividades innovativas realizadas en la industria observando que un 60% del total del universo ha presentado gastos en la adquisición de maquinaria, equipos y/o software, siguiéndole un 40% en cuanto tiene que ver con

capacitación para la innovación, introducción de innovaciones al mercado y otras actividades, y no presentando ningún gasto en cuanto es a la adquisición de otros conocimientos externos.



**Figura. 6.4.1.11. Gastos en actividades innovativas**

La Figura 6.4.1.12 muestra los diferentes mecanismos de financiamiento presentándose un 80% en recursos propios de la empresa a diferencia de un 0% en recursos externos públicos, y un 20% con mecanismos de financiamiento externos privados.

La Figura. 6.4.1.13 muestra la distribución de industrias en el universo según la fuente de información y/o cooperación en las actividades innovativas. Se puede apreciar que el 80% de las industrias del sector tiene como principal fuente de información para realizar las actividades innovativas a los proveedores, mientras que un 40% provienen de empresas del mismo sector y clientes, consultores y universidades u otras instituciones de educación superior con un 20%, con lo que se puede concluir que la principal fuente de información para las industrias son los proveedores sobrepasando más del 50% de todo el universo.

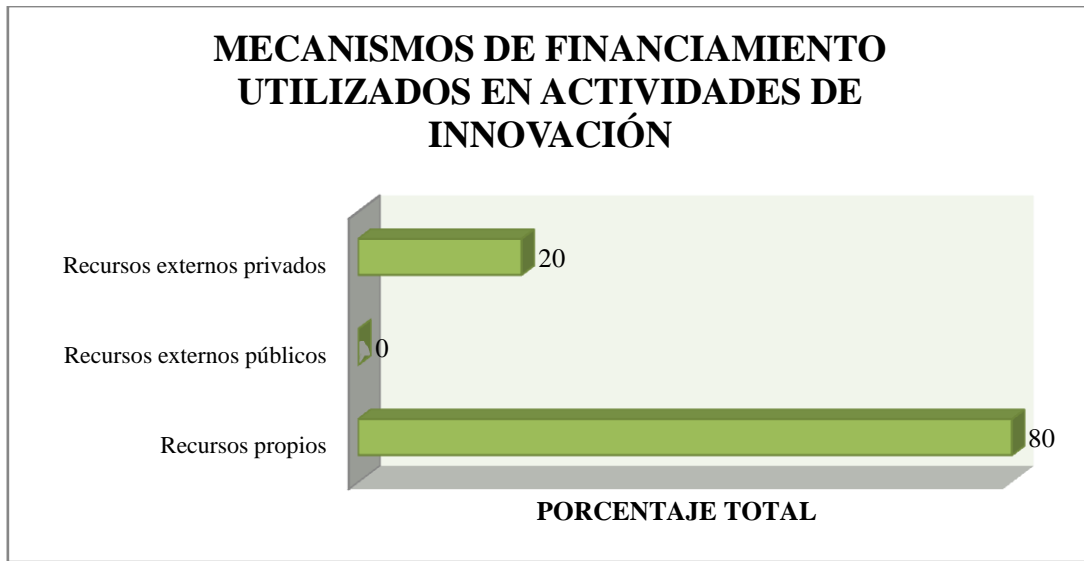
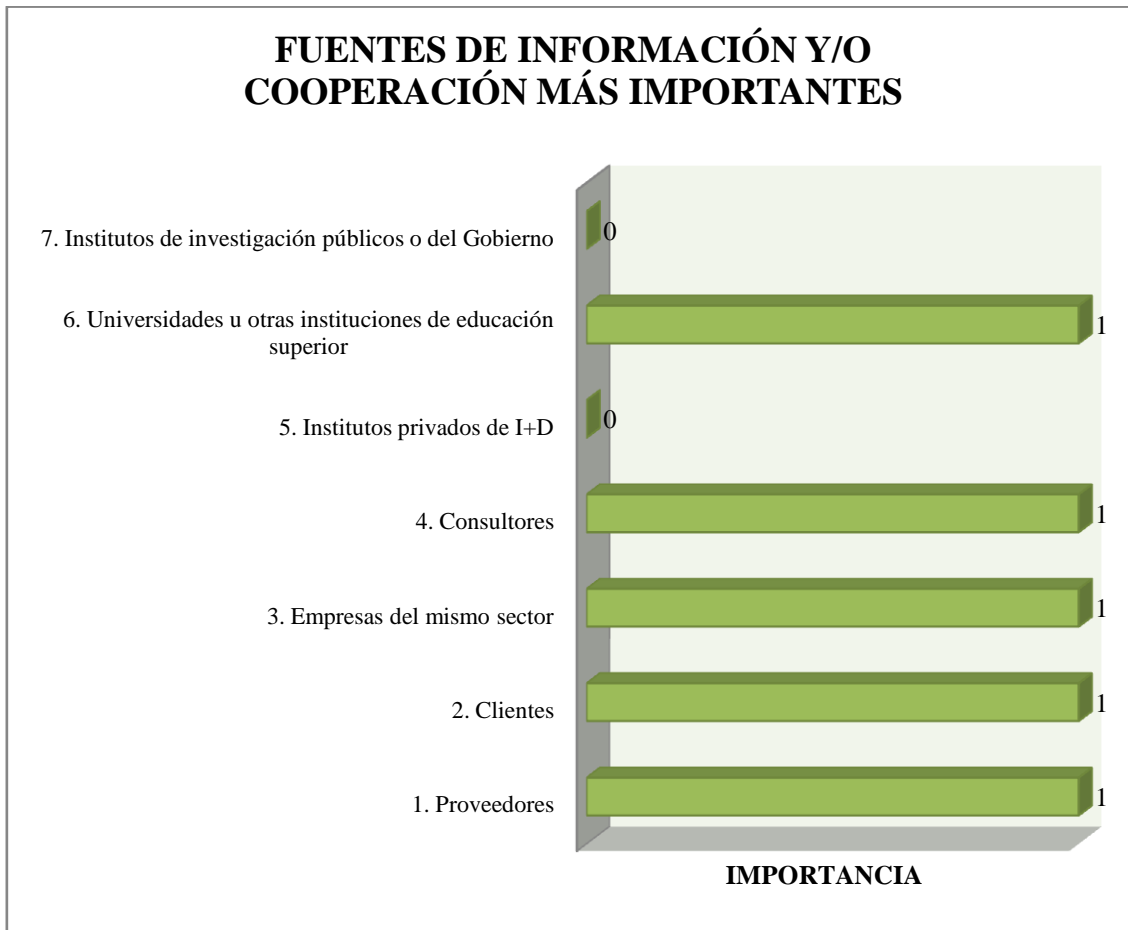


Figura. 6.4.1.12. Mecanismos de financiamiento



Figura. 6.4.1.13. Fuentes de información

La Figura. 6.4.1.14 muestra las fuentes de información y/o cooperación más predominantes en las actividades innovativas. Se puede apreciar que clientes, proveedores, empresas del mismo sector, consultores, universidades u otras instituciones de educación superior constituyen una de las fuentes más importantes de información y/o cooperación, descartándose completamente las demás fuentes existentes con un porcentaje totalmente nulo.



**Figura. 6.4.1.14. Fuentes de información más importantes**

A continuación se puede observar la Tabla 6.4.1.6, la cual permitió observar el grado de importancia (alta, media y baja) que presenta cada uno de los obstáculos frente a las innovaciones tecnológicas.

Tabla. 6.4.1.6. Obstáculos a la innovación

OBSTÁCULOS A LA INNOVACIÓN	IMPORTANCIA QUE PRESENTAN LAS INDUSTRIAS FRENTE A ESTOS OBSTÁCULOS		
	ALTA	MEDIA	BAJA
Riesgo técnico elevado	0,00	40,00	0,00
Bajo retorno esperado	40,00	0,00	20,00
Periodo de retorno a la inversión demasiado largo	60,00	20,00	0,00
Falta de fondos propios	60,00	20,00	0,00
Falta de financiamiento externo a la empresa	40,00	40,00	0,00
Falta de personal calificado	0,00	40,00	20,00
Falta de información sobre la tecnología	20,00	60,00	20,00
Falta de información sobre los mercados	40,00	40,00	0,00
Mercado dominado por empresas establecidas	40,00	0,00	20,00
Incertidumbre respecto a la demanda por bienes o servicios innovados.	20,00	40,00	20,00
Innovación muy fácil de imitar (debilidad de los derechos de propiedad)	20,00	40,00	0,00
Ausencia de dinamismo de la tecnología	0,00	60,00	0,00
Escasas posibilidades de cooperación con otras empresas	20,00	0,00	40,00
Escasas posibilidades de cooperación con instituciones públicas	20,00	20,00	20,00
Falta de incentivo del gobierno	60,00	0,00	0,00
Dificultad para cumplir con normas exigidas	0,00	20,00	20,00

Con los resultados obtenidos se obtuvo la Figura. 6.4.1.15 de Obstáculos a la Innovación, en donde se puede observar la importancia de los factores que provocan que las empresas no puedan realizar innovación, siendo los principales obstáculos para las empresas los siguientes:

- Periodo de retorno a la inversión demasiado largo.
- Falta de fondos propios.
- Falta de información sobre los mercados.
- Falta de financiamiento externo a la empresa.
- Innovación muy fácil de imitar (debilidad de los derechos de propiedad).



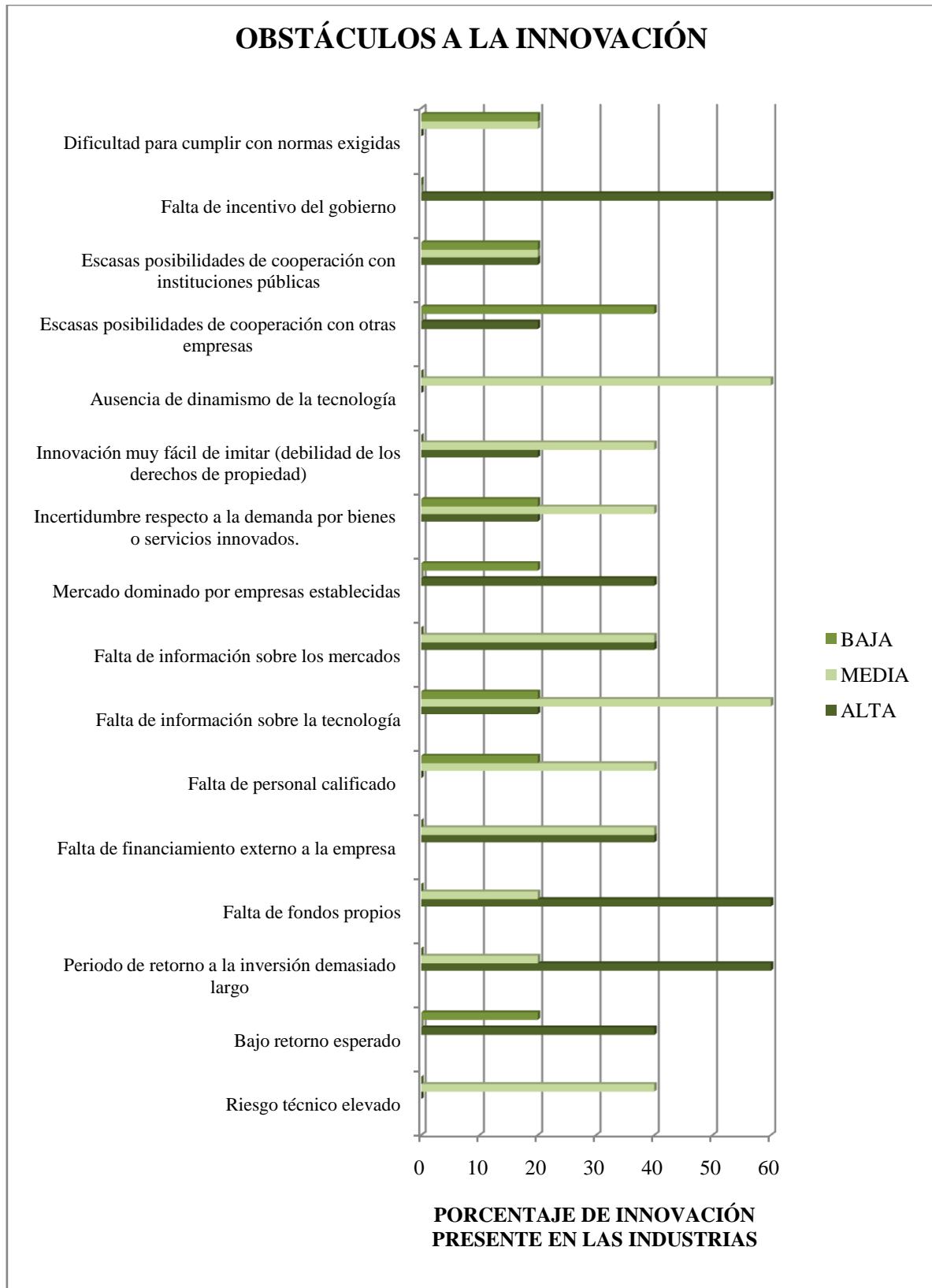


Figura. 6.4.1.15. Obstáculos a la innovación

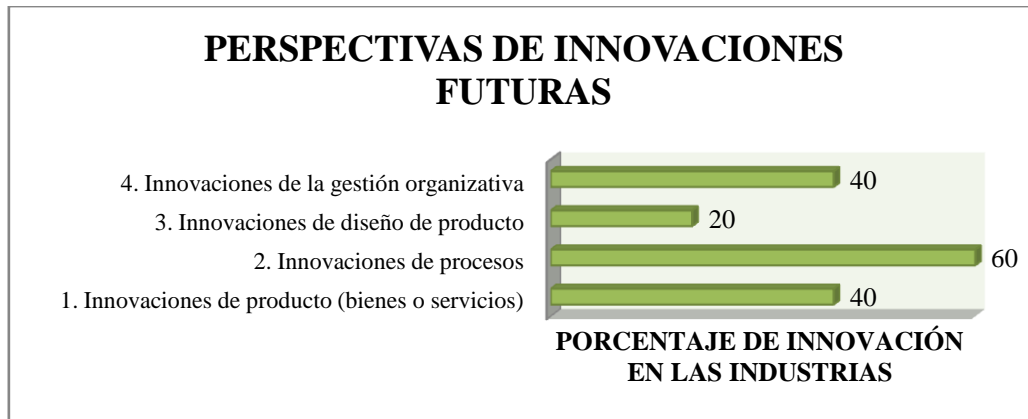
La Figura. 6.4.1.16 muestra la distribución de industrias en el universo según si ha solicitado y/o se le ha concedido algún derecho de propiedad intelectual para proteger sus invenciones e innovaciones. Se puede apreciar que durante los diez últimos años apenas el 20% de las industrias ha solicitado y/o se le ha concedido algún derecho de propiedad intelectual, el 60% no lo ha solicitado, el 20% de las empresas no responden por motivos que se desconocen.



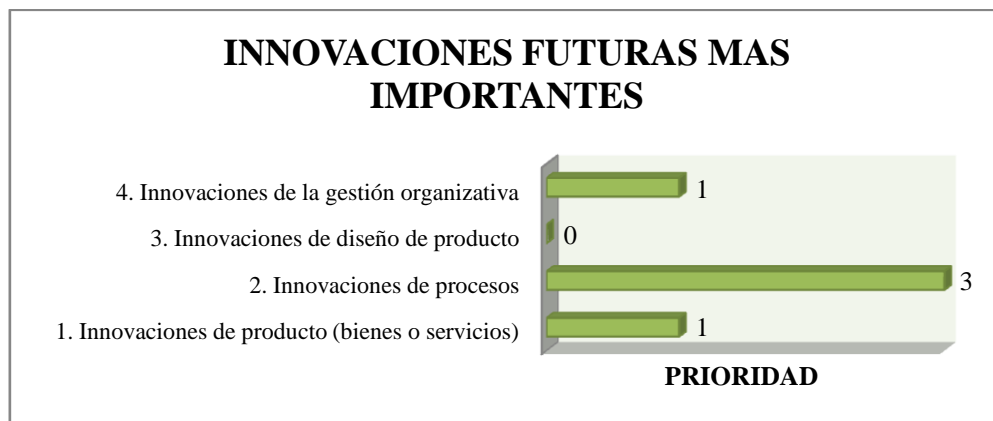
**Figura. 6.4.1.16. Derechos de propiedad intelectual**

La Figura. 6.4.1.17 muestra la distribución de industrias en el universo según las innovaciones futuras durante los siguientes tres años, pudiéndose observar que un 60% en innovaciones de procesos, siguiéndole de cerca el 40% en lo que es la innovación de productos (bienes o servicios) y en gestión organizativa, y con un 20% la innovación de diseño de productos.

La Figura. 6.4.1.18 muestra la distribución de industrias en el universo según las innovaciones futuras más importantes. Se puede observar que la innovación en procesos constituye una de las innovaciones futuras más prioritarias, seguido muy de cerca por las innovaciones en productos y gestión organizativa.



**Figura. 6.4.1.17. Innovaciones futuras**



**Figura. 6.4.1.18. Innovaciones futuras más importantes**

La Figura. 6.4.1.19 muestra los Gastos en Innovación y Desarrollo (I+D) en cuanto tiene que ver a un departamento interno en la empresa observando que un 60% del total del universo ha presentado gastos en Equipos e instrumentos, siguiéndole un 20% en cuanto tiene que ver con técnicos y personal de apoyo, otros gastos corrientes, y terrenos y edificios.

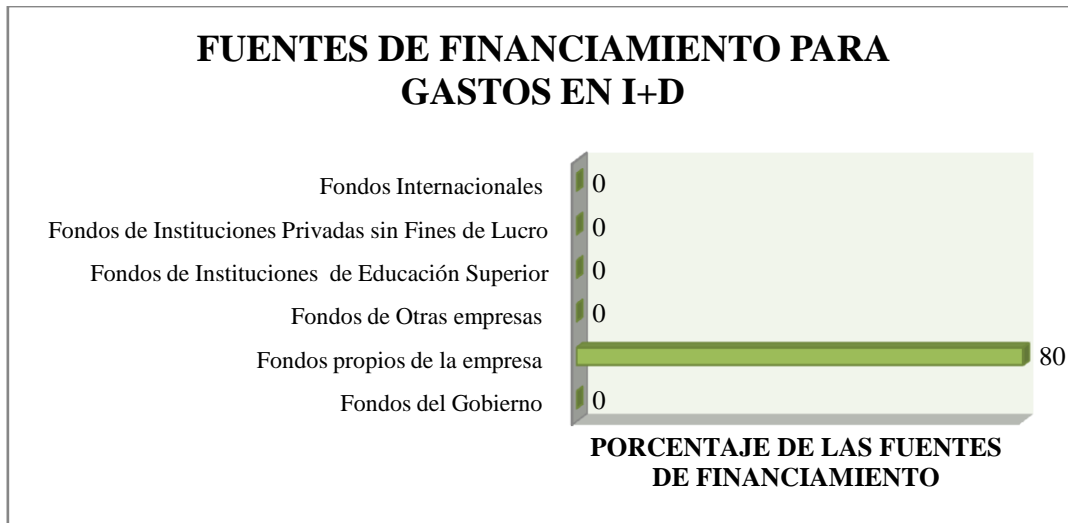


**Figura. 6.4.1.19. Gastos en I+D**

En la Figura. 6.4.1.20 muestra la distribución de industrias en el universo según las fuentes de financiamiento para gastos en Investigación y Desarrollo. Podemos observar que para el 80% la principal fuente de financiamiento de las empresas para realizar Innovación y desarrollo proviene de los fondos que cuentan las mismas empresas. No contando con las demás fuentes de financiamiento ya que muy pocas industrias son las que poseen departamentos de investigación y desarrollo (I+D).

En la Figura. 6.4.1.21 muestra la distribución de industrias en el universo según el Personal en I+D y Nivel de Titulación. Podemos observar que la gran mayoría de trabajadores los que es el estudio de investigación y desarrollo no posee título de tercer nivel, seguidos muy de cerca por profesionales universitarios y técnicos.

En la Figura. 6.4.1.22 muestra la distribución de industrias en el universo según el Personal en I+D por el área de conocimiento. Podemos observar que el área de conocimiento que prevalece es el área de Ingeniería y Tecnología con un número elevado de personas que se dedican a Investigación y Desarrollo, constituyendo las demás áreas un sector no relevante para dichas investigaciones en este sector.



**Figura. 6.4.1.20. Fuentes de financiamiento para gastos en I+D**



**Figura. 6.4.1.21. Personal en I+D y nivel de titulación**



**Figura. 6.4.1.22. Personal en I+D por área de conocimiento**

### 6.4.2 Sector metalmecánica

La encuesta se efectuó sobre una muestra de 5 establecimientos industriales representativos del universo de las unidades de este sector, obteniéndose una tasa de respuesta del 80%. La muestra seleccionada se realizó sobre la base de un diseño muestral probabilístico estratificado. La muestra final resultó de una selección aleatoria entre los establecimientos. El error relativo de muestreo para el conjunto de la muestra fue de 7% para un grado de confianza del 80%, siendo estos los valores más utilizados.

A continuación se enfocará la segunda sección que interroga sobre los tipos de innovación en la industria de la provincia de Cotopaxi, con lo cual se puede observar cada pregunta con su respectivo resultado para de esta manera tener una perspectiva de cómo se encuentra la industria actualmente en este sector.

La Figura. 6.4.2.1 muestra la distribución de industrias en el universo según la innovación de productos (bienes y servicios). Un 75% de los establecimientos considera que la innovación en servicios nuevos o significativamente mejorados alcanzó un elevado nivel de aceptación. Dando a conocerse que la innovación de productos fue principalmente nueva para su mercado con un 100% y fue desarrollada principalmente por la empresa. Afectando significativamente en las ventas bienes y servicios nuevos para el mercado con un 100%.

Cabe destacar que más de la mitad de los establecimientos realizaron al menos un tipo de innovación de productos (bienes y servicios) con una alta intensidad.



**Figura. 6.4.2.1. Innovación de productos**

A continuación se puede observar la Tabla. 6.4.2.1 los valores correspondientes con la estadística descriptiva para la innovación de productos, considerando un valor de 1,9 para la media que representa el promedio aritmético de la suma de todos los datos y el número de ellos, un valor de 2 para la mediana que representa el valor que separa por la mitad los valores ordenados de menor a mayor, un valor de 0 para la moda que es el mayor valor de la variable que más veces se repite, un valor 2,54 para la varianza que representa la media de los cuadrados de las diferencias entre cada valor de la variable y la media aritmética de la distribución, un valor de 1,59 que representa la desviación estándar que viene dada la raíz cuadrada de la varianza, así como el error típico y los valores máximos y mínimos dados.

**Tabla. 6.4.2.1. Estadística descriptiva - innovación de productos**

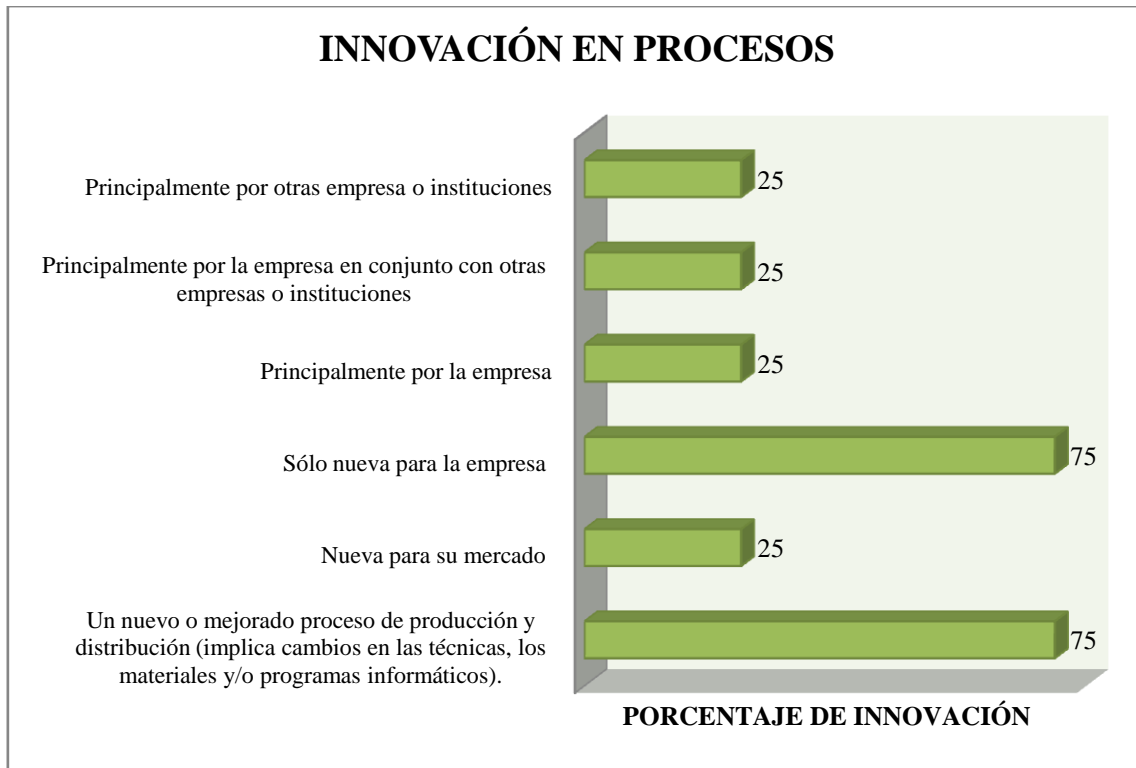
<b>Media</b>	1,9
<b>Error típico</b>	0,5
<b>Mediana</b>	2
<b>Moda</b>	0
<b>Desviación estándar</b>	1,59
<b>Varianza de la muestra</b>	2,54
<b>Mínimo</b>	0
<b>Máximo</b>	4

La Figura. 6.4.2.2 muestra la distribución de industrias en el universo según la innovación de procesos. Se puede apreciar que durante los tres últimos años el 75% ha introducido nuevos o mejorados proceso de producción y distribución.

En cuanto al desarrollo de innovación de procesos se puede apreciar que un 75% considera que la innovación de proceso fue nueva para la empresa, mas no para el mercado y un 25% de los establecimientos considera que la innovación fue desarrollada principalmente por la empresa, por la empresa en conjunto con otras empresas o instituciones y otras empresas o instituciones.

A continuación podemos observar Tabla. 6.4.2.2 los valores correspondientes con la estadística descriptiva para la innovación de procesos, considerando un valor de 1,66 para la media que representa el promedio aritmético de la suma de todos los datos y el número de ellos, un valor de 1 para la mediana que representa el valor que separa por la mitad los valores ordenados de menor a mayor, un valor de 1 para la moda que es el mayor valor de la variable que más veces se repite, un valor 1,06 para la varianza que representa la media de los cuadrados de las diferencias entre cada valor de la variable y la media aritmética de la distribución, un valor de 1,03 que representa la desviación estándar que viene dada la raíz cuadrada de la varianza, así como el error típico y los valores máximos y mínimos dados.





**Figura. 6.4.2.2. Innovación de procesos**

**Tabla. 6.4.2.2. Estadística descriptiva - innovación de procesos**

<b>Media</b>	1,66
<b>Error típico</b>	0,42
<b>Mediana</b>	1
<b>Moda</b>	1
<b>Desviación estándar</b>	1,03
<b>Varianza de la muestra</b>	1,06
<b>Mínimo</b>	1
<b>Máximo</b>	3

La Figura. 6.4.2.3 muestra la distribución de industrias en el universo según la innovación de marketing. Se puede apreciar que durante los tres últimos años el 75% de las industrias ha introducido innovaciones de diseño, en la administración y en la realización del trabajo predominando sobre las demás innovaciones de su grupo, obteniendo un 25% como

resultado mínimo a las innovaciones en relación con mejoras sustanciales en los métodos de distribución.



**Figura. 6.4.2.3. Innovación de marketing**

A continuación podemos observar Tabla. 6.4.2.3 los valores correspondientes con la estadística descriptiva para la innovación de marketing, considerando un valor de 2,33 para la media que representa el promedio aritmético de la suma de todos los datos y el número de ellos, un valor de 2,5 para la mediana que representa el valor que separa por la mitad los valores ordenados de menor a mayor, un valor de 3 para la moda que es el mayor valor de la variable que más veces se repite, un valor 0,66 para la varianza que representa la media de los cuadrados de las diferencias entre cada valor de la variable y la media aritmética de la distribución, un valor de 0,81 que representa la desviación estándar que viene dada la raíz cuadrada de la varianza, así como el error típico y los valores máximos y mínimos dados.

**Tabla. 6.4.2.3. Estadística descriptiva - innovación de marketing**

<b>Media</b>	2,33
<b>Error típico</b>	0,33
<b>Mediana</b>	2,5
<b>Moda</b>	3
<b>Desviación estándar</b>	0,81
<b>Varianza de la muestra</b>	0,66
<b>Mínimo</b>	1
<b>Máximo</b>	3

A continuación se puede observar la siguiente Tabla 6.4.2.4, la cual permitió mediante el código saber la importancia que tiene cada una de las preguntas a las empresas encuestadas.

**Tabla. 6.4.2.4. Tabla de importancia**

<b>Tabla de Importancia</b>	<b>Código</b>
Importancia alta	5
Importancia media	4
Importancia baja	3
Importancia no relevante	2
Ninguna	1

Las preguntas realizadas en esta parte fueron sobre Efectos de la Innovación en las empresas, con lo cual podemos saber cómo han afectado dichos efectos en las empresas por medio de las siguientes preguntas:

- Ampliación de la gama de bienes y servicios.
- Ingreso a nuevos mercados o incrementos de la participación en el mercado actual.
- Mejora en la calidad de los bienes y servicios.
- Reducción de costos por unidad producida.
- Reducción del consumo de materiales y de energía.

- Reducción del impacto medioambiental o mejorar la sanidad y la seguridad.

Con los resultados obtenidos se obtuvo la Figura. 6.4.2.4 de Efectos de la Innovación, en donde se puede observar los efectos que tiene para las empresas innovar. Por lo que en este sector, 1 empresa considera que los efectos antes mencionados tienen una importancia alta, lo que significa que son efectos muy importantes, lo cual motivan a su empresa a innovar, mientras que 2 empresas creen que estos efectos tienen importancia media para la innovación.

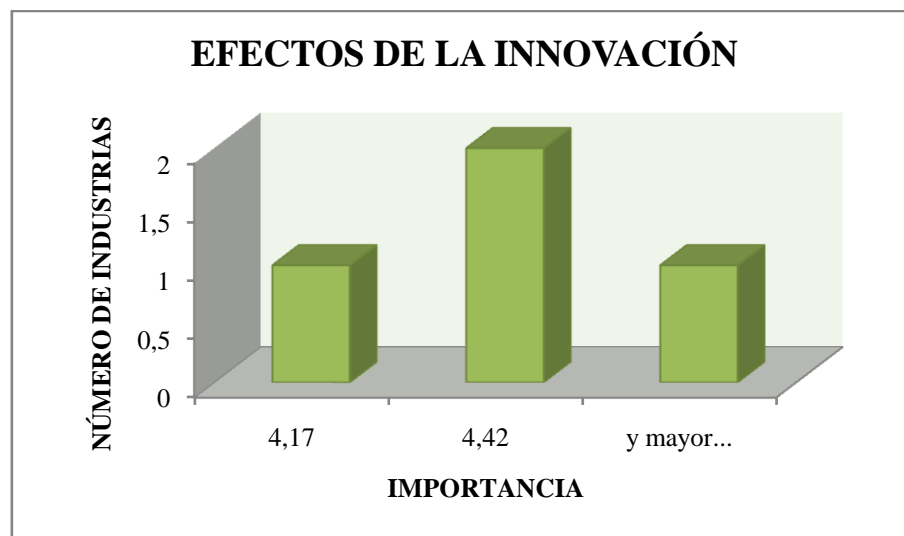


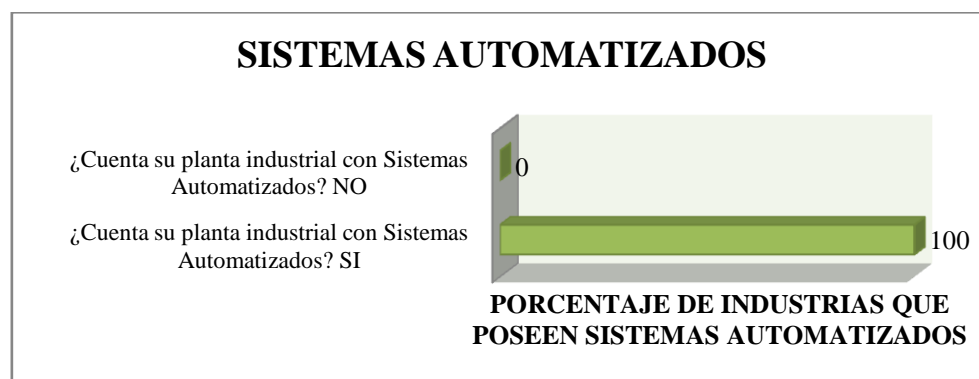
Figura. 6.4.2.4. Efectos de la innovación

La Figura. 6.4.2.5 muestra la distribución de industrias en el universo si posee Sistemas Automatizados. Se puede apreciar que el 100% de las industrias del sector posee sistemas automatizados, lo que significa que todas las industrias del sector cuentan con dichos sistemas.

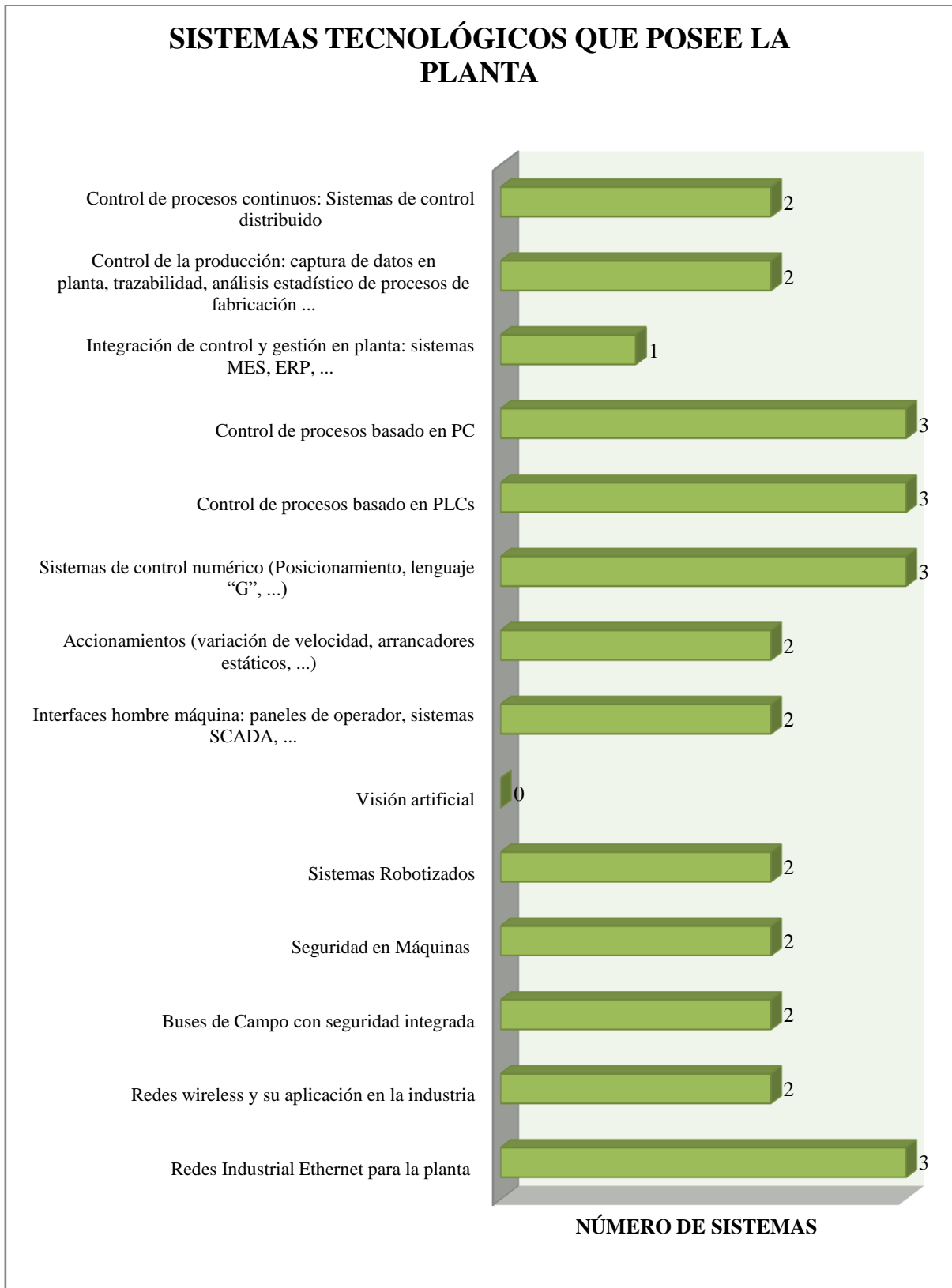
La figura 6.4.2.6 muestra una sumatoria general del universo de las industrias en cuanto se refiere a los sistemas tecnológicos que actualmente posee la planta industrial, pudiéndose observar que cuatro tipos de los sistemas son los que dominan prioritariamente la planta industrial con una sumatoria total de 3 de todo el universo de industrias, en cuanto tiene

que ver principalmente con redes industrial Ethernet para la planta, sistema de control numérico, control de procesos basado en PLC y control de procesos basados en PC, es importante recordar estos aspectos predominantes en este grupo ya que son aquellos que se apuntan a la modernización en sus procesos productivos; sin embargo se detecta una característica bien nítida que ninguna una industria de todo el universo total no posee sistemas visión artificial, lo cual se reafirma como un objetivo de importancia prioritaria para los sistemas tecnológicos, el cual es acelerar el ritmo y el alcance de la difusión de este tipo de sistema tecnológico.

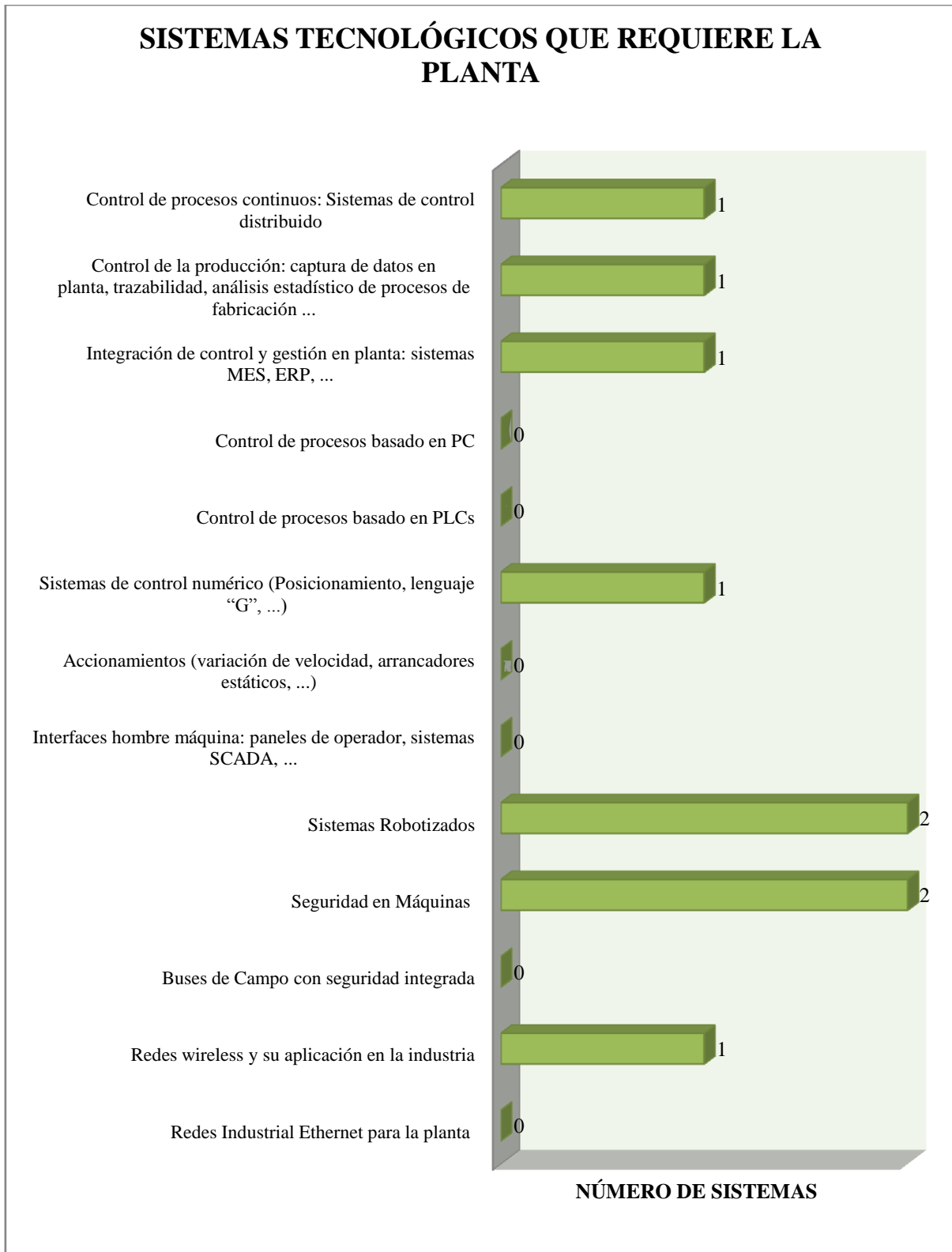
La figura 6.4.2.7 muestra una sumatoria general del universo de las industrias en cuanto se refiere a los sistemas tecnológicos que requiere la planta industrial, pudiéndose observar que dos tipos de los sistemas son los que primordialmente requiere la planta industrial con una sumatoria total en cada una de ellos de 2 industrias de todo el universo de industrias, en cuanto tiene que ver principalmente con seguridad en máquinas y sistemas robotizados, siendo importante recordar todos estos aspectos predominantes en este grupo ya que aquellos constituyen los requerimientos fundamentales que se apuntan a la modernización en la automatización industrial.



**Figura. 6.4.2.5. Sistemas automatizados**



**Figura. 6.4.2.6. Sistemas tecnológicos que posee la planta**



**Figura. 6.4.2.7. Sistemas tecnológicos que requiere la planta**

A continuación se puede observar la siguiente Tabla 6.4.2.5, la cual permitió mediante el código saber la importancia que tiene cada una de las preguntas a las empresas encuestadas.

**Tabla. 6.4.2.5. Tabla de importancia**

<b>Tabla de Importancia</b>	<b>Código</b>
Importancia alta	5
Importancia media	4
Importancia baja	3
Importancia no relevante	2
Ninguna	1

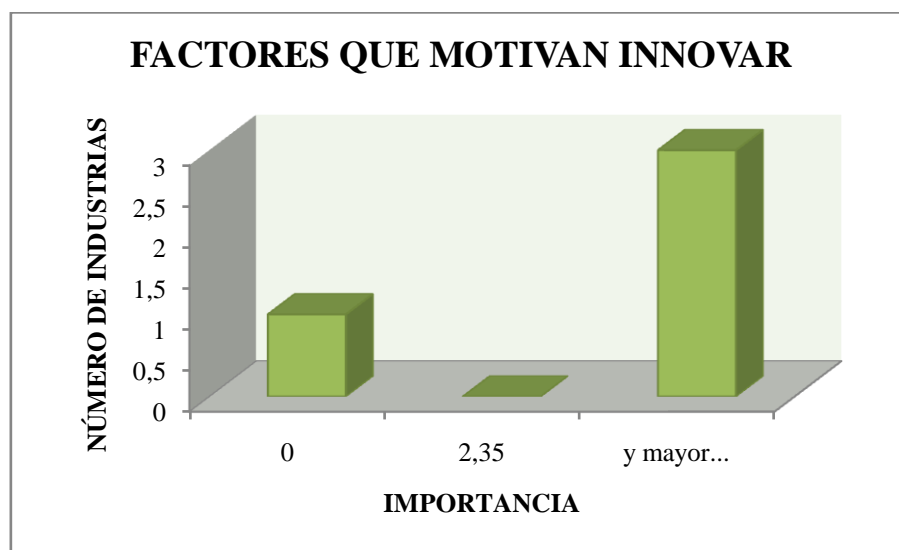
Las preguntas realizadas en esta parte fueron sobre Factores que Motivan a su empresa a Innovar, con lo cual podemos saber cómo han afectado dichos factores en las empresas por medio de las siguientes preguntas:

- Generación de nuevos productos.
- Creación de nuevos mercados.
- Aumento de la flexibilidad de la producción.
- Reducción del costo de trabajo.
- Reducción del consumo de materiales.
- Reducción del consumo de energía.
- Preservación del medio Ambiente.
- Mejorar la calidad del producto.
- Mejorar las condiciones de trabajo de la empresa.
- Atendimento de normas y dispositivos regulatorios.

Con los resultados obtenidos se obtuvo la Figura. 6.4.2.8 de Factores que Motivan a Innovar, en donde se puede observar la importancia de los factores que han motivado las



innovaciones de este sector, la mayoría de las empresas consideran que los efectos antes mencionados tienen una importancia alta, lo que significa que son efectos muy importantes, lo cual motivan a su empresa a innovar, mientras que apenas 1 empresa cree que estos efectos no tienen ninguna importancia para la innovación.

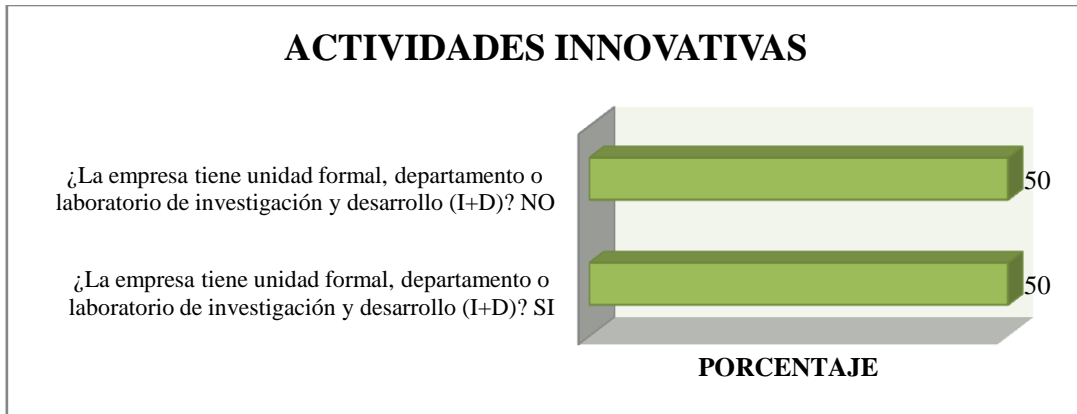


**Figura. 6.4.2.8. Factores que motivan innovar**

La Figura. 6.4.2.9 muestra la distribución de industrias en el universo si posee unidad formal, departamento o laboratorios de investigación y desarrollo. Se puede apreciar que el 50% de las industrias del sector no posee departamento o laboratorio de investigación y desarrollo, mientras que el 50% posee, por lo que la mitad de las empresas se preocupan por realizar investigación y desarrollo dentro de sus empresas.

La Figura. 6.4.2.10 muestra las actividades innovativas realizadas en la industria donde se puede observar que un 100% ha realizado adquisición de maquinaria, equipos y/o software, y capacitación para la innovación, demostrándose predominantemente con un 75% que dichas actividades innovativas han sido desarrollada principalmente por la empresa y fuera de la

empresa, observándose que los demás tipos de actividades innovativas poseen una similitud con un 75% aproximadamente.



**Figura. 6.4.2.9. Actividades innovativas**



**Figura. 6.4.2.10. Actividades innovativas realizadas**

La Figura. 6.4.2.11 muestra los gastos para las actividades innovativas realizadas en la industria observando que un 100% del total del universo ha presentado gastos en la adquisición de maquinaria, equipos y/o software, y capacitación para la innovación, siguiéndole un 75% en cuanto tiene que ver con adquisición de otros conocimientos externos, un 50% en la introducción de innovaciones al mercado y otras actividades.

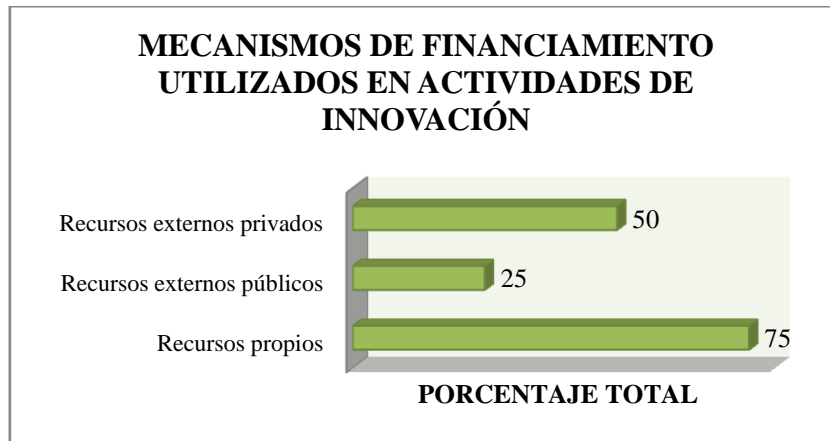


**Figura. 6.4.2.11. Gastos en actividades innovativas**

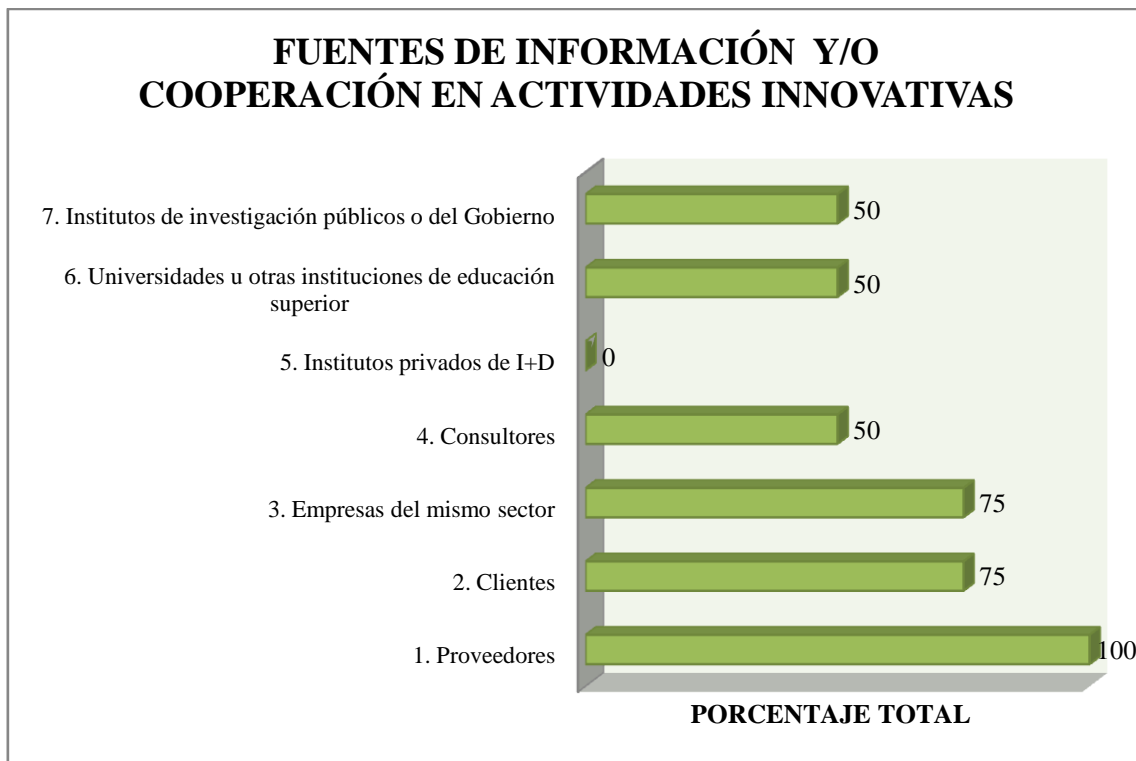
La Figura 6.4.2.12 muestra los diferentes mecanismos de financiamiento presentándose un 75% en recursos propios de la empresa a diferencia de un 25% en recursos externos públicos, y un 50% con mecanismos de financiamiento externos privados.

La Figura. 6.4.2.13 muestra la distribución de industrias en el universo según la fuente de información y/o cooperación en las actividades innovativas. Se puede apreciar que el 100% de las industrias del sector tiene como principal fuente de información para realizar las actividades innovativas a los proveedores, mientras que un 75% provienen de empresas del mismo sector y clientes, con un 50% se tiene a los consultores, universidades u otras

instituciones de educación superior y institutos de investigación público o del gobierno, con lo que se puede concluir que la principal fuente de información para las industrias son los proveedores.

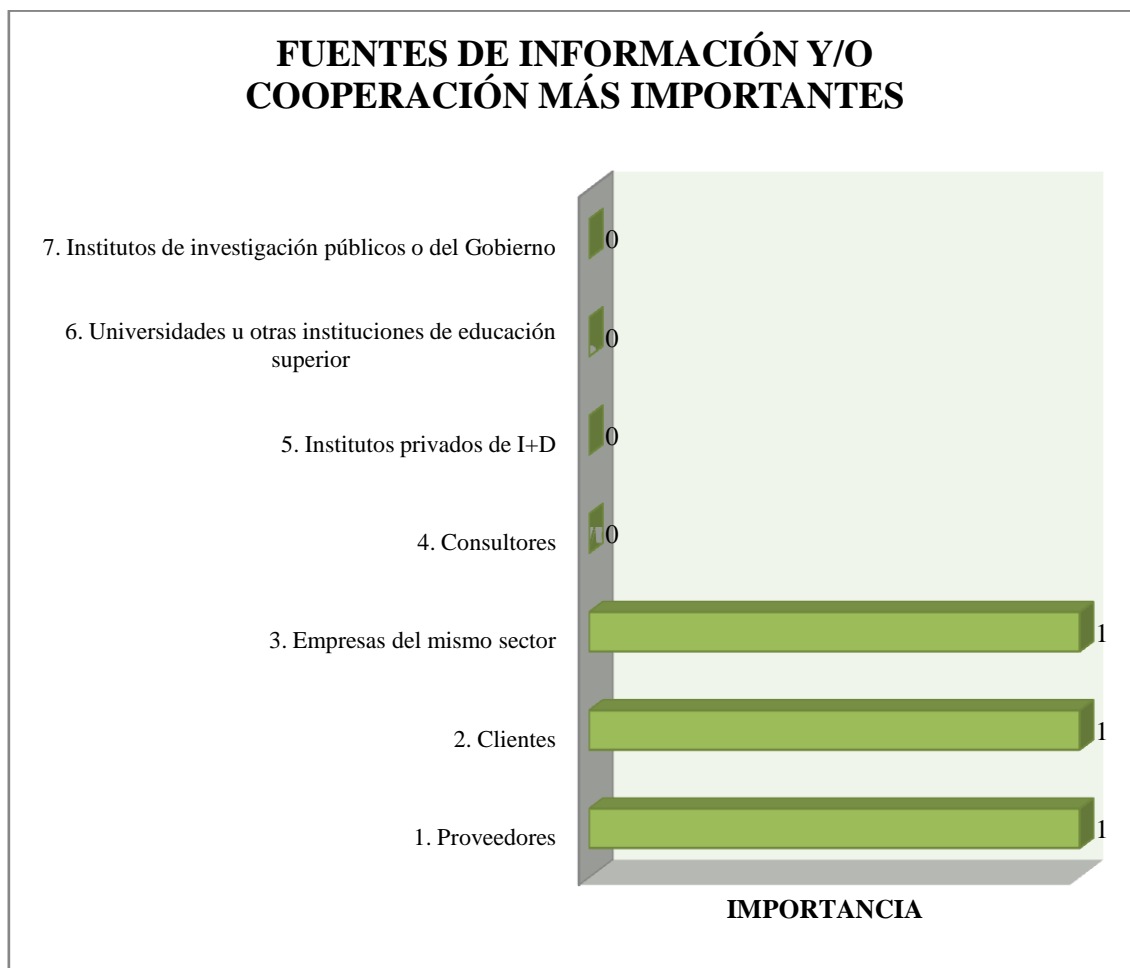


**Figura. 6.4.2.12. Mecanismos de financiamiento**



**Figura. 6.4.2.13. Fuentes de información**

La Figura. 6.4.2.14 muestra las fuentes de información y/o cooperación más predominantes en las actividades innovativas. Se puede apreciar que clientes, proveedores y empresas del mismo sector, constituyen una de las fuentes más importantes de información y/o cooperación, descartándose completamente las demás fuentes existentes con un porcentaje totalmente nulo.



**Figura. 6.4.2.14. Fuentes de información más importantes**

A continuación se puede observar la Tabla 6.4.2.6, la cual permitió observar el grado de importancia (alta, media y baja) que presenta cada uno de los obstáculos frente a las innovaciones tecnológicas.

Tabla. 6.4.2.6. Obstáculos a la innovación

OBSTÁCULOS A LA INNOVACIÓN	IMPORTANCIA QUE PRESENTAN LAS INDUSTRIAS FRENTE A ESTOS OBSTÁCULOS		
	ALTA	MEDIA	BAJA
Riesgo técnico elevado	0,00	75,00	25,00
Bajo retorno esperado	25,00	25,00	25,00
Periodo de retorno a la inversión demasiado largo	0,00	50,00	25,00
Falta de fondos propios	50,00	25,00	0,00
Falta de financiamiento externo a la empresa	25,00	25,00	25,00
Falta de personal calificado	25,00	25,00	25,00
Falta de información sobre la tecnología	0,00	75,00	0,00
Falta de información sobre los mercados	0,00	25,00	50,00
Mercado dominado por empresas establecidas	0,00	50,00	25,00
Incertidumbre respecto a la demanda por bienes o servicios innovados.	0,00	75,00	0,00
Innovación muy fácil de imitar (debilidad de los derechos de propiedad)	25,00	50,00	0,00
Ausencia de dinamismo de la tecnología	0,00	75,00	0,00
Escasas posibilidades de cooperación con otras empresas	25,00	50,00	0,00
Escasas posibilidades de cooperación con instituciones públicas	25,00	0,00	50,00
Falta de incentivo del gobierno	50,00	25,00	0,00
Dificultad para cumplir con normas exigidas	25,00	25,00	25,00

Con los resultados obtenidos se obtuvo la Figura. 6.4.2.15 de Obstáculos a la Innovación, en donde se puede observar la importancia de los factores que provocan que las empresas no puedan realizar innovación, siendo los principales obstáculos para las empresas los siguientes:

- Falta de fondos propios.
- Innovación muy fácil de imitar (debilidad de los derechos de propiedad).
- Falta de incentivo del gobierno.
- Falta de personal calificado.
- Falta de información sobre la tecnología.

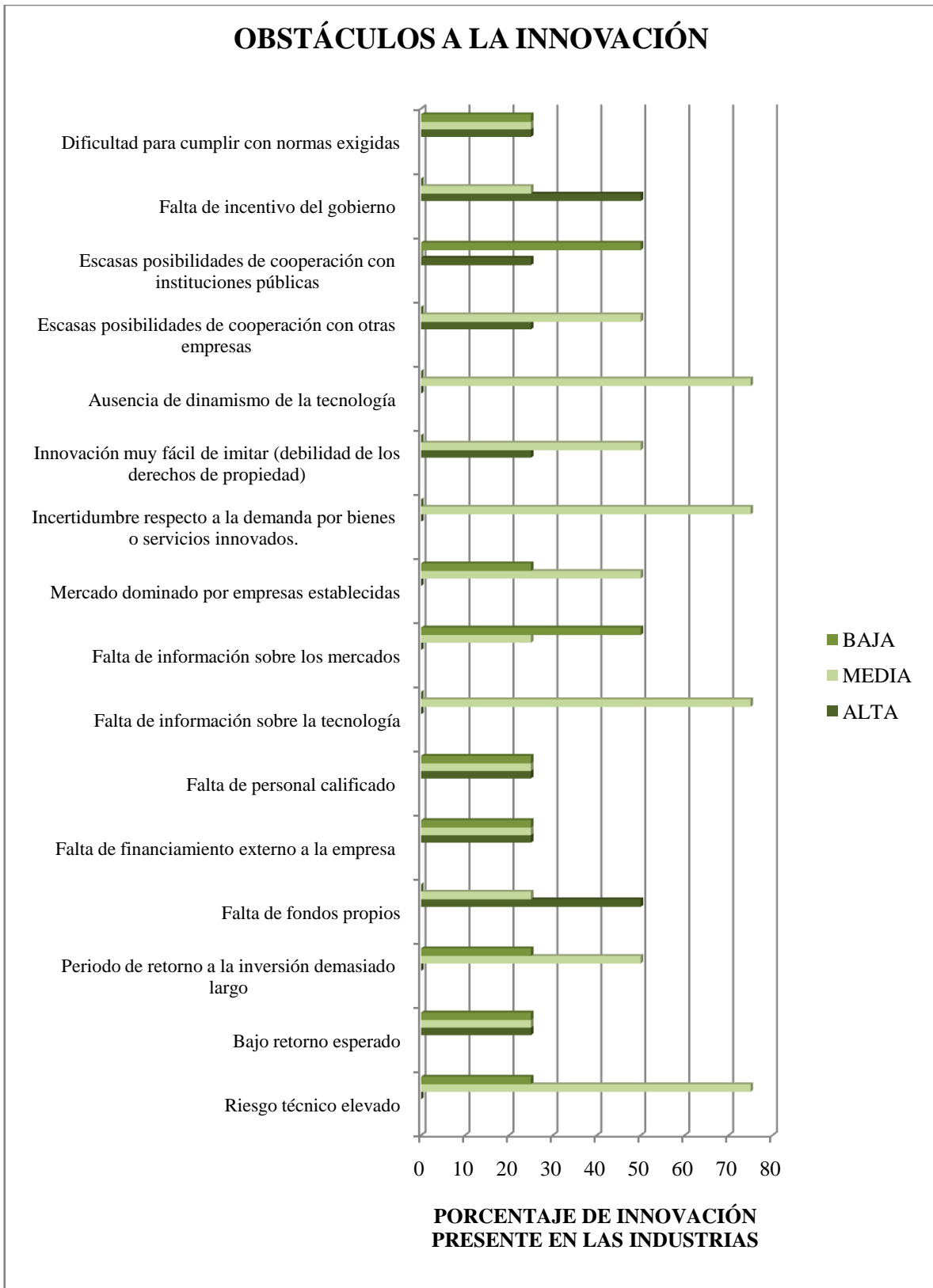
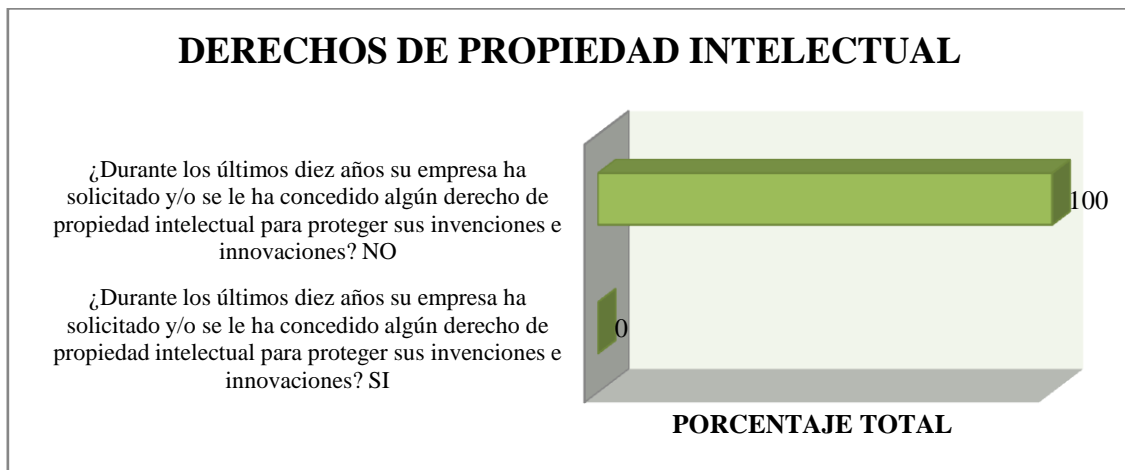


Figura. 6.4.2.15. Obstáculos a la innovación

La Figura. 6.4.2.16 muestra la distribución de industrias en el universo según si ha solicitado y/o se le ha concedido algún derecho de propiedad intelectual para proteger sus invenciones e innovaciones. Se puede apreciar que durante los diez últimos años ninguna de las industrias ha solicitado y/o se le ha concedido algún derecho de propiedad intelectual.

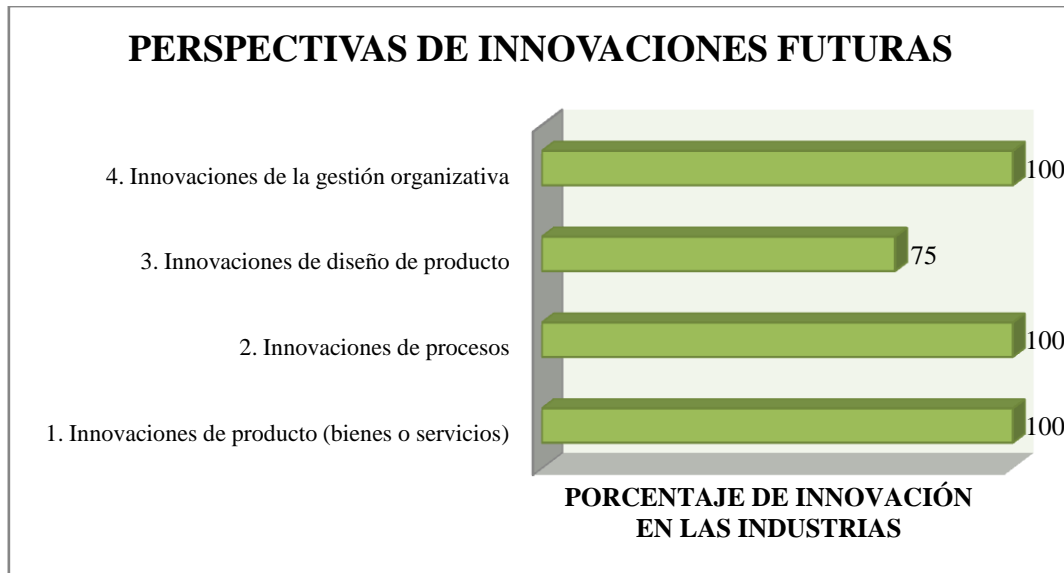


**Figura. 6.4.2.16. Derechos de propiedad intelectual**

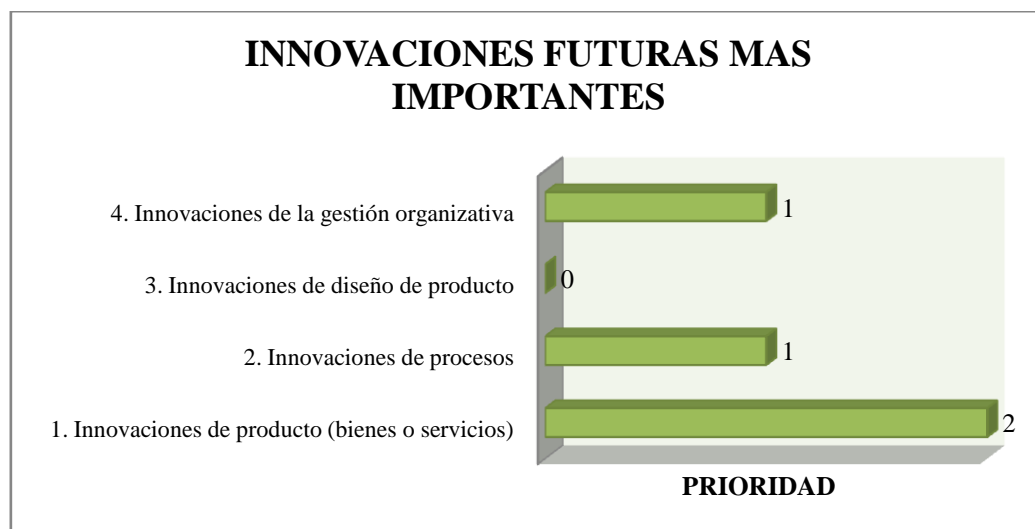
La Figura. 6.4.2.17 muestra la distribución de industrias en el universo según las innovaciones futuras durante los siguientes tres años, pudiéndose observar que existe una homogeneidad en un 100% en innovaciones de producto (bienes o servicios), procesos y gestión organizativa, siguiéndole de cerca el 75% en lo que es la innovación de diseño de producto, pudiendo concluir que estos cuatro tipos de innovación son muy bien aceptados por las industrias y todos en conjunto prioritarios para la misma.

La Figura. 6.4.2.18 muestra la distribución de industrias en el universo según las innovaciones futuras más importantes. Se puede observar que la innovación de producto constituye una de las innovaciones futuras más prioritarias, seguido muy de cerca por las innovaciones de procesos y gestión organizativa.



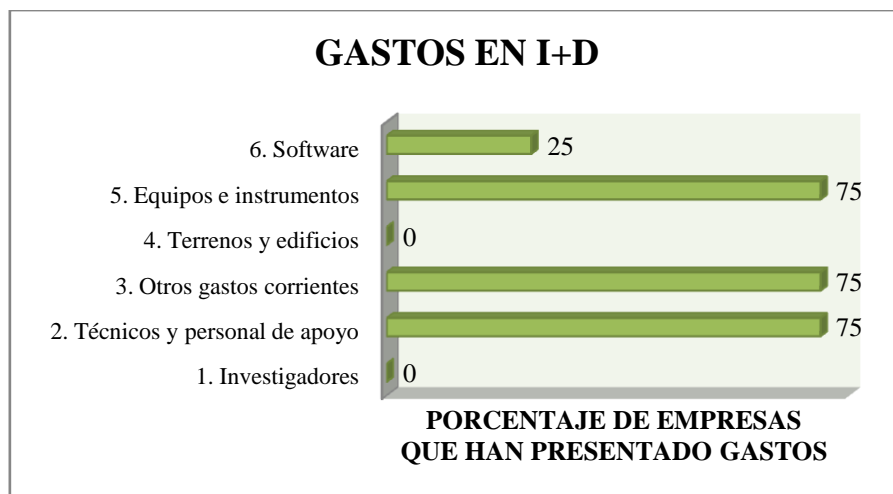


**Figura. 6.4.2.17. Innovaciones futuras**



**Figura. 6.4.2.18. Innovaciones futuras más importantes**

La Figura. 6.4.2.19 muestra los Gastos en Innovación y Desarrollo (I+D) en cuanto tiene que ver a un departamento interno en la empresa observando que un 75% del total del universo ha presentado gastos en Técnicos y personal de apoyo, otros gastos corrientes, y Equipos e instrumentos, siguiéndole un 75%, en cuanto tiene que ver con software.

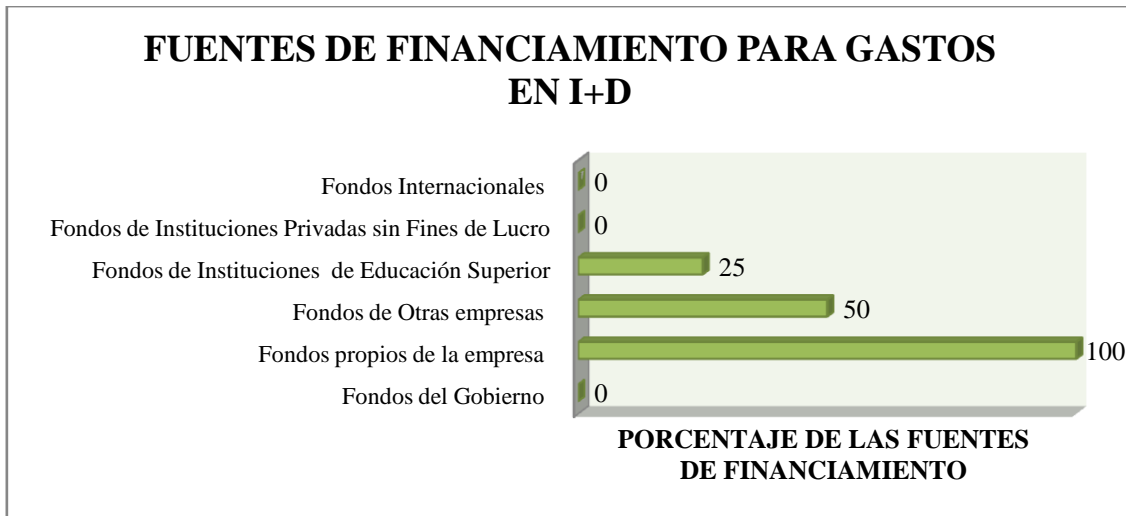


**Figura. 6.4.2.19. Gastos en I+D**

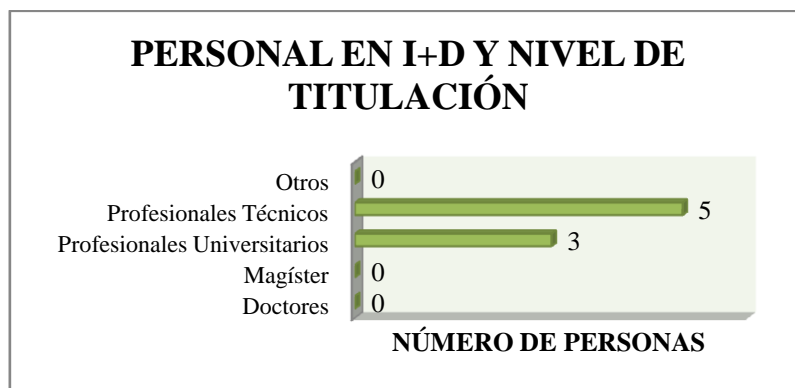
En la Figura. 6.4.2.20 muestra la distribución de industrias en el universo según las fuentes de financiamiento para gastos en Investigación y Desarrollo. Podemos observar que para el 100% la principal fuente de financiamiento de las empresas para realizar Innovación y desarrollo proviene de los fondos que cuentan las mismas empresas, el 50% de fondos de otras empresas, y con un 25% fondos de instituciones de educación superior. No contando con las demás fuentes de financiamiento ya que muy pocas industrias son las que poseen departamentos de investigación y desarrollo (I+D).

En la Figura. 6.4.2.21 muestra la distribución de industrias en el universo según el Personal en I+D y Nivel de Titulación. Podemos observar que la gran mayoría son profesionales técnicos, seguidos muy de cerca por profesionales universitarios.

En la Figura. 6.4.2.22 muestra la distribución de industrias en el universo según el Personal en I+D por el área de conocimiento. Podemos observar que el área de conocimiento que prevalece es el área de Ingeniería y Tecnología con un número elevado de personas que se dedican a Investigación y Desarrollo, constituyendo las demás áreas un sector no relevante para dichas investigaciones en este sector.



**Figura. 6.4.2.20. Fuentes de financiamiento para gastos en I+D**



**Figura. 6.4.2.21. Personal en I+D y nivel de titulación**



**Figura. 6.4.2.22. Personal en I+D por área de conocimiento**

## **6.5 IMBABURA**

Este análisis presenta los resultados generales de la encuesta, con la muestra ya expandida al universo total de los sectores: textil, alimenticio, cuero y calzado. Se encuentra basado en estadísticas descriptivas, su finalidad principal es analizar el grado de innovación tecnológica en el conjunto de establecimientos de los sectores mencionados anteriormente. No pretende establecer relaciones de causalidad, ni pondera los resultados por variables que reflejen el tamaño relativo de los establecimientos. Adicionalmente en el Anexo 5 se indica información tecnológica relevante presente en las industrias encuestadas en relación con la innovación de procesos en el ámbito de la automatización industrial.

### **6.5.1 Sector textil**

La encuesta se efectuó sobre una muestra de 17 establecimientos industriales representativos del universo de las unidades de este sector, obteniéndose una tasa de respuesta del 65%. La muestra seleccionada se realizó sobre la base de un diseño muestral probabilístico estratificado. La muestra final resultó de una selección aleatoria entre los establecimientos. El error relativo de muestreo para el conjunto de la muestra fue de 7% para un grado de confianza del 80%, siendo estos los valores más utilizados.

A continuación se enfocará la segunda sección que interroga sobre los tipos de innovación en la industria de la provincia de Imbabura, con lo cual se puede observar cada pregunta con su respectivo resultado para de esta manera tener una perspectiva de cómo se encuentra la industria actualmente en este sector.

La Figura. 6.5.1.1 muestra la distribución de industrias en el universo según la innovación de productos (bienes y servicios). Un 100% de los establecimientos considera que la innovación en bienes nuevos o significativamente mejorados alcanzó un elevado nivel de aceptación. Dando a conocerse que la innovación de productos fue principalmente nueva para su mercado con un 81,82% y fue desarrollada principalmente por la empresa. Afectando significativamente en las ventas bienes y servicios nuevos para el mercado con un 100%.

Cabe destacar que más de la mitad de los establecimientos realizaron al menos un tipo de innovación de productos (bienes y servicios) con una alta intensidad.



**Figura. 6.5.1.1. Innovación de productos**

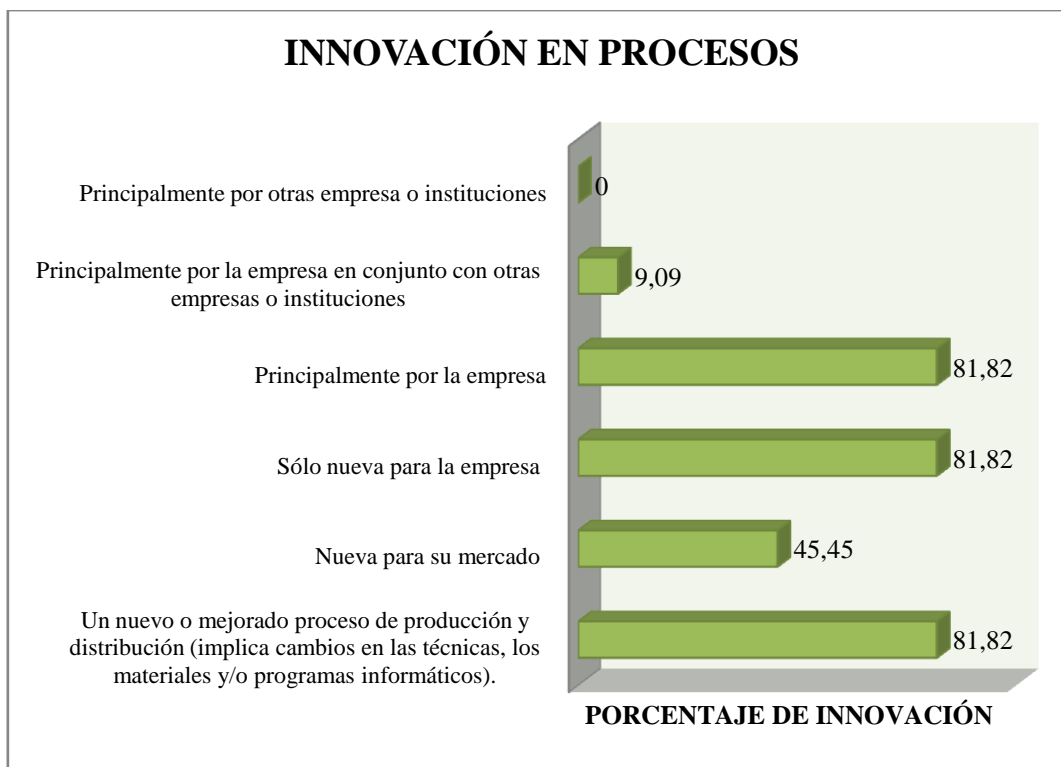
A continuación se puede observar la Tabla. 6.5.1.1 los valores correspondientes con la estadística descriptiva para la innovación de productos, considerando un valor de 5,9 para la media que representa el promedio aritmético de la suma de todos los datos y el número de ellos, un valor de 6,5 para la mediana que representa el valor que separa por la mitad los valores ordenados de menor a mayor, un valor de 11 para la moda que es el mayor valor de la variable que más veces se repite, un valor 15,87 para la varianza que representa la media de los cuadrados de las diferencias entre cada valor de la variable y la media aritmética de la distribución, un valor de 33,98 que representa la desviación estándar que viene dada la raíz cuadrada de la varianza, así como el error típico y los valores máximos y mínimos dados.

**Tabla. 6.5.1.1. Estadística descriptiva - innovación de productos**

<b>Media</b>	5,9
<b>Error típico</b>	1,26
<b>Mediana</b>	6,5
<b>Moda</b>	11
<b>Desviación estándar</b>	33,98
<b>Varianza de la muestra</b>	15,87
<b>Mínimo</b>	0
<b>Máximo</b>	11

La Figura. 6.5.1.2 muestra la distribución de industrias en el universo según la innovación de procesos. Se puede apreciar que durante los tres últimos años el 81,82% ha introducido nuevos o mejorados proceso de producción y distribución.

En cuanto al desarrollo de innovación de procesos se puede apreciar que un 81,82% considera que la innovación de proceso fue nueva para la empresa, mas no para el mercado y un 81,82% de los establecimientos considera que la innovación fue desarrollada principalmente por la empresa.



**Figura. 6.5.1.2. Innovación de procesos**

A continuación podemos observar Tabla. 6.5.1.2 los valores correspondientes con la estadística descriptiva para la innovación de procesos, considerando un valor de 5,5 para la media que representa el promedio aritmético de la suma de todos los datos y el número de ellos, un valor de 7 para la mediana que representa el valor que separa por la mitad los valores ordenados de menor a mayor, un valor de 9 para la moda que es el mayor valor de la variable que más veces se repite, un valor 17,5 para la varianza que representa la media de los cuadrados de las diferencias entre cada valor de la variable y la media aritmética de la distribución, un valor de 4,18 que representa la desviación estándar que viene dada la raíz cuadrada de la varianza, así como el error típico y los valores máximos y mínimos dados.

La Figura. 6.5.1.3 muestra la distribución de industrias en el universo según la innovación de marketing. Se puede apreciar que durante los tres últimos años el 100% de las industrias ha introducido innovaciones de diseño predominando sobre las demás innovaciones

de su grupo, obteniendo un 36,36% como resultado mínimo a las innovaciones en relación con otras empresas u organizaciones.

**Tabla. 6.5.1.2. Estadística descriptiva - innovación de procesos**

<b>Media</b>	5,5
<b>Error típico</b>	1,70
<b>Mediana</b>	7
<b>Moda</b>	9
<b>Desviación estándar</b>	4,18
<b>Varianza de la muestra</b>	17,5
<b>Mínimo</b>	0
<b>Máximo</b>	9



**Figura. 6.5.1.3. Innovación de marketing**



A continuación podemos observar Tabla. 6.5.1.3 los valores correspondientes con la estadística descriptiva para la innovación de marketing, considerando un valor de 7 para la media que representa el promedio aritmético de la suma de todos los datos y el número de ellos, un valor de 6,5 para la mediana que representa el valor que separa por la mitad los valores ordenados de menor a mayor, un valor de 6 para la moda que es el mayor valor de la variable que más veces se repite, un valor 5,6 para la varianza que representa la media de los cuadrados de las diferencias entre cada valor de la variable y la media aritmética de la distribución, un valor de 2,36 que representa la desviación estándar que viene dada la raíz cuadrada de la varianza, así como el error típico y los valores máximos y mínimos dados.

**Tabla. 6.5.1.3. Estadística descriptiva - innovación de marketing**

<b>Media</b>	7
<b>Error típico</b>	0,96
<b>Mediana</b>	6,5
<b>Moda</b>	6
<b>Desviación estándar</b>	2,36
<b>Varianza de la muestra</b>	5,6
<b>Mínimo</b>	4
<b>Máximo</b>	11

A continuación se puede observar la siguiente Tabla 6.5.1.4, la cual permitió mediante el código saber la importancia que tiene cada una de las preguntas a las empresas encuestadas.

**Tabla. 6.5.1.4. Tabla de importancia**

<b>Tabla de Importancia</b>	<b>Código</b>
Importancia alta	5
Importancia media	4
Importancia baja	3
Importancia no relevante	2
Ninguna	1

Las preguntas realizadas en esta parte fueron sobre Efectos de la Innovación en las empresas, con lo cual podemos saber cómo han afectado dichos efectos en las empresas por medio de las siguientes preguntas:

- Ampliación de la gama de bienes y servicios.
- Ingreso a nuevos mercados o incrementos de la participación en el mercado actual.
- Mejora en la calidad de los bienes y servicios.
- Reducción de costos por unidad producida.
- Reducción del consumo de materiales y de energía.
- Reducción del impacto medioambiental o mejorar la sanidad y la seguridad.

Con los resultados obtenidos se obtuvo la Figura. 6.5.1.4 de Efectos de la Innovación, en donde se puede observar los efectos que tiene para las empresas innovar. Por lo que en este sector, 7 empresas consideran que los efectos antes mencionados tienen una importancia alta, lo que significa que son efectos muy importantes, lo cual motivan a su empresa a innovar, mientras que apenas 1 empresa cree que estos efectos no son relevantes para la innovación.

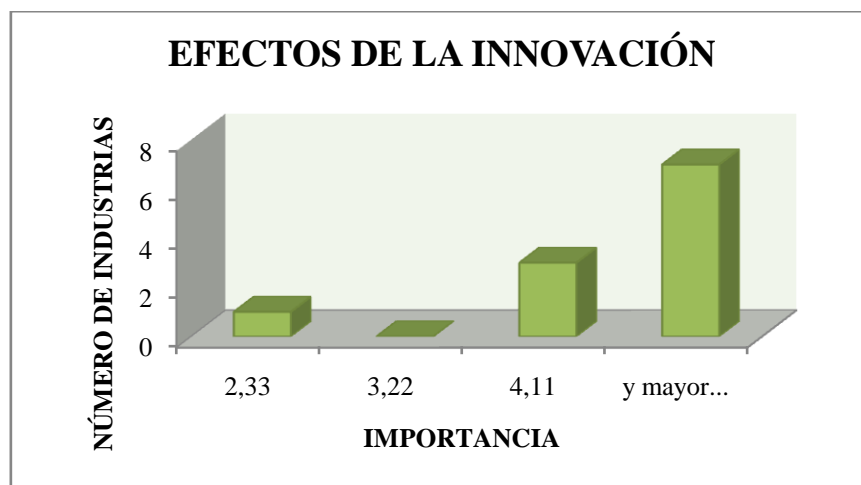
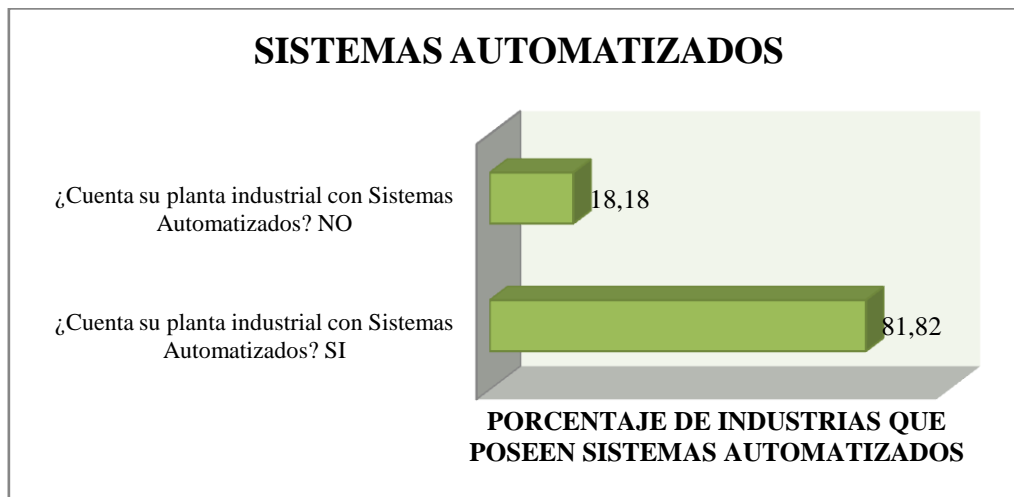


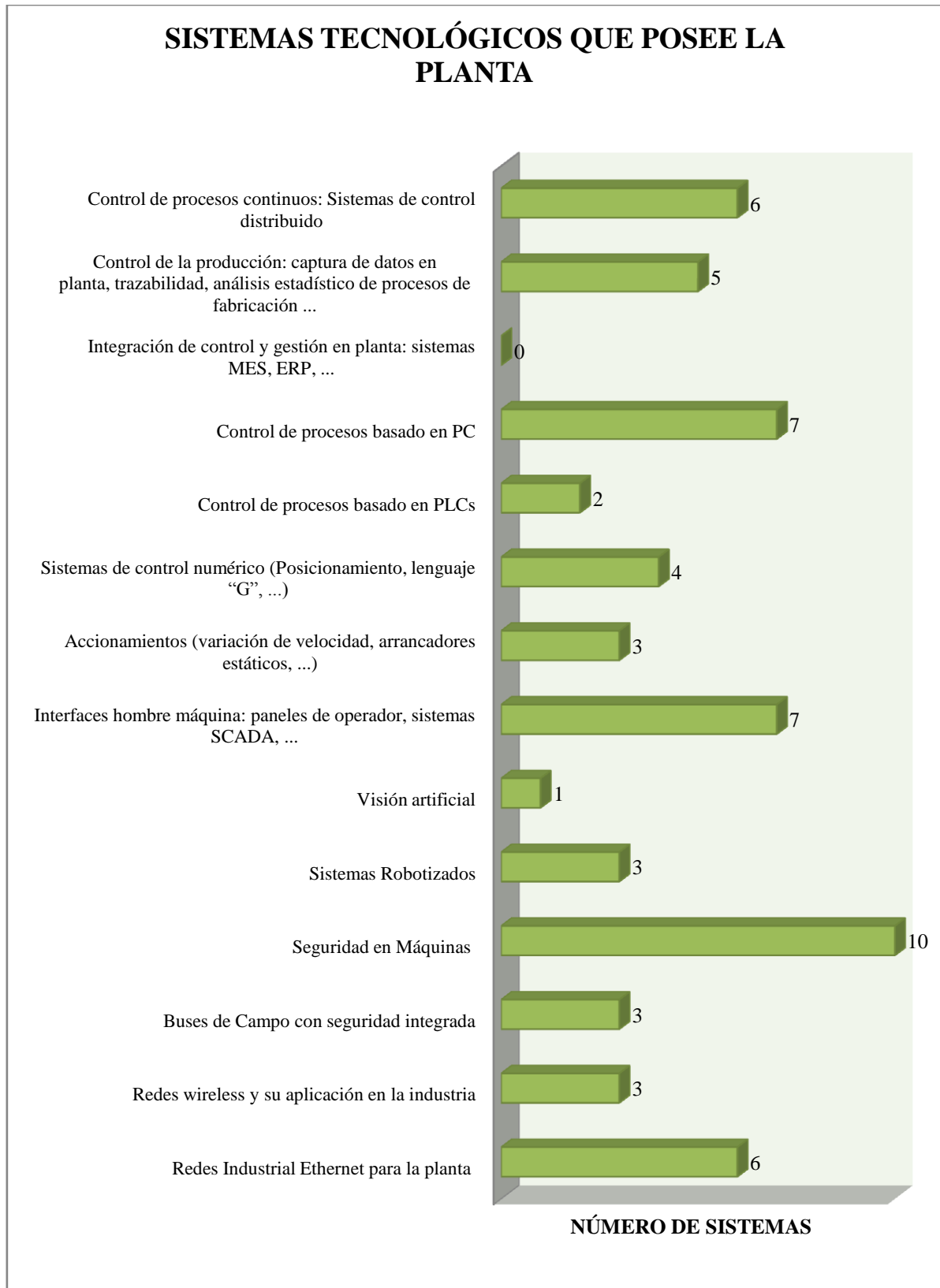
Figura. 6.5.1.4. Efectos de la innovación

La Figura. 6.5.1.5 muestra la distribución de industrias en el universo si posee Sistemas Automatizados. Se puede apreciar que el 81,82% de las industrias del sector posee sistemas automatizados, lo que significa que la mitad de las industrias cuentan con dichos sistemas, a diferencia que el 18,18% no posee sistemas automatizados.



**Figura. 6.5.1.5. Sistemas automatizados**

La figura 6.5.1.6 muestra una sumatoria general del universo de las industrias en cuanto se refiere a los sistemas tecnológicos que actualmente posee la planta industrial, pudiéndose observar que un tipo de sistema es el que domina prioritariamente la planta industrial con una sumatoria total de 10 de todo el universo de industrias, en cuanto tiene que ver principalmente con seguridad en máquina, es importante recordar estos aspectos predominantes en este grupo ya que son aquellos que se apuntan a la modernización en sus procesos productivos; sin embargo se detecta una característica bien nítida que ninguna industria de todo el universo total posee integración de control y gestión de la planta, lo cual se reafirma como un objetivo de importancia prioritaria para los sistemas tecnológicos, el cual es acelerar el ritmo y el alcance de la difusión de este tipo de sistema tecnológico.



**Figura. 6.5.1.6. Sistemas tecnológicos que posee la planta**

La figura 6.5.1.7 muestra una sumatoria general del universo de las industrias en cuanto se refiere a los sistemas tecnológicos que requiere la planta industrial, pudiéndose observar que un tipo de los sistemas es el que primordialmente requiere la planta industrial con una sumatoria total en cada una de ellos de 5 industrias de todo el universo de industrias, en cuanto tiene que ver principalmente con el control de producción, siguiéndole muy de cerca lo que es buses de campo con seguridad integrada, siendo importante recordar todos estos aspectos predominantes en este grupo ya que aquellos constituyen los requerimientos fundamentales que se apuntan a la modernización en la automatización industrial.

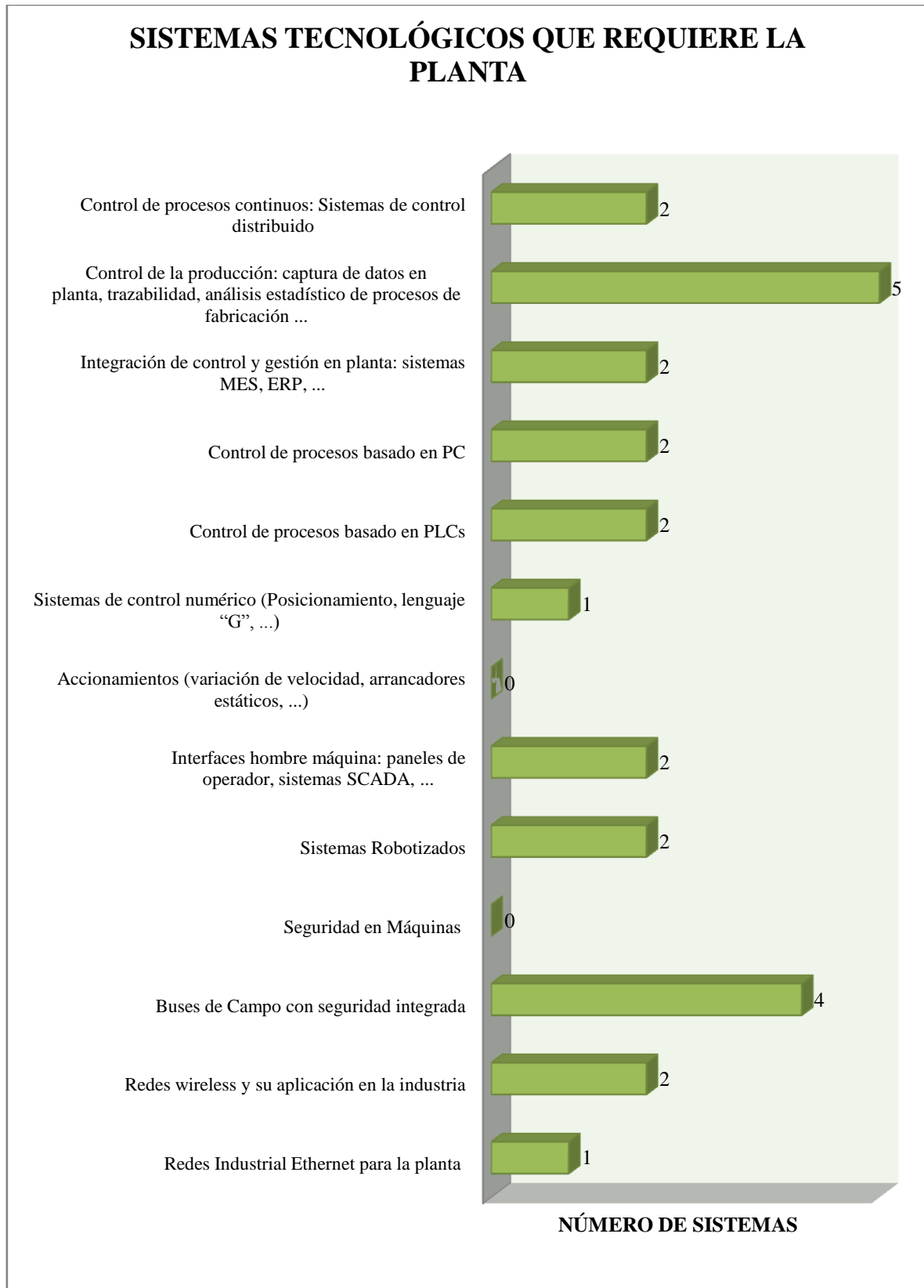
A continuación se puede observar la siguiente Tabla 6.5.1.5, la cual permitió mediante el código saber la importancia que tiene cada una de las preguntas a las empresas encuestadas.

**Tabla. 6.5.1.5. Tabla de importancia**

<b>Tabla de Importancia</b>	<b>Código</b>
Importancia alta	5
Importancia media	4
Importancia baja	3
Importancia no relevante	2
Ninguna	1

Las preguntas realizadas en esta parte fueron sobre Factores que Motivan a su empresa a Innovar, con lo cual podemos saber cómo han afectado dichos factores en las empresas por medio de las siguientes preguntas:

- Generación de nuevos productos.
- Creación de nuevos mercados.
- Aumento de la flexibilidad de la producción.
- Reducción del costo de trabajo.



**Figura. 6.5.1.7. Sistemas tecnológicos que requiere la planta**

- Reducción del consumo de materiales.
- Reducción del consumo de energía.
- Preservación del medio Ambiente.
- Mejorar la calidad del producto.
- Mejorar las condiciones de trabajo de la empresa.
- Atendimento de normas y dispositivos regulatorios.

Con los resultados obtenidos se obtuvo la Figura. 6.5.1.8 de Factores que Motivan a Innovar, en donde se puede observar la importancia de los factores que han motivado las innovaciones de este sector, la mayoría de las empresas consideran que los efectos antes mencionados tienen una importancia alta, lo que significa que son efectos muy importantes, lo cual motivan a su empresa a innovar, mientras que apenas 1 empresa cree que estos efectos tienen importancia baja para la innovación.

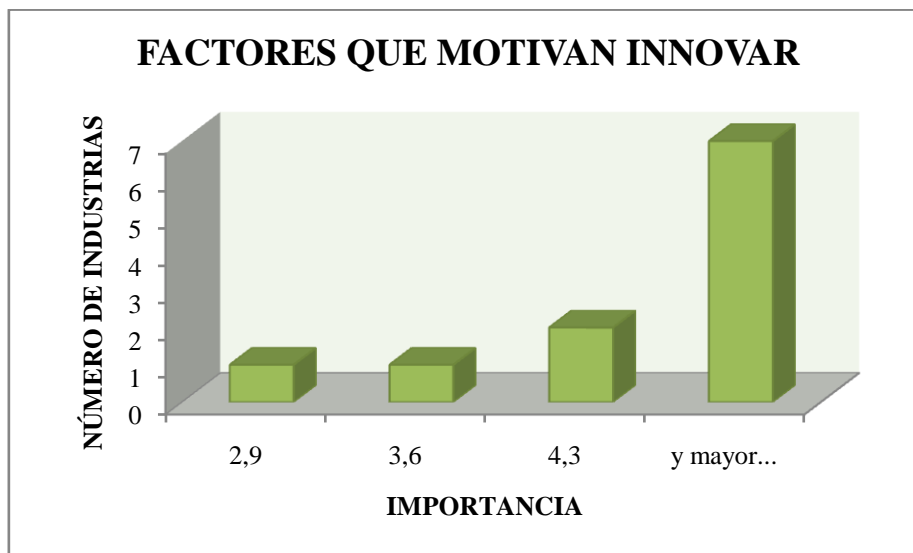
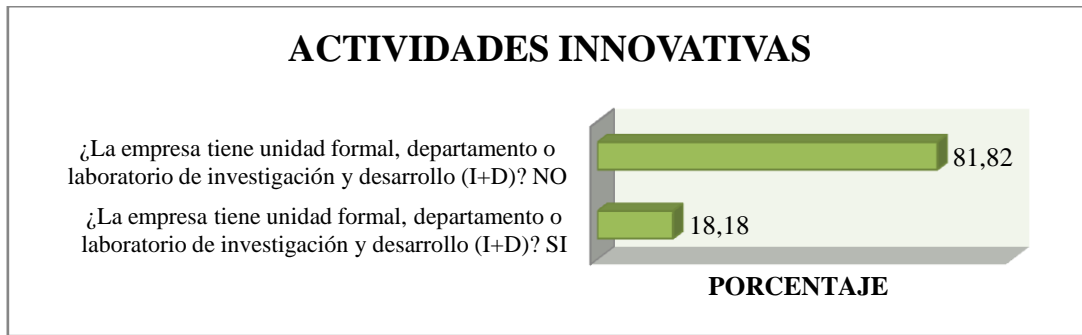


Figura. 6.5.1.8. Factores que motivan innovar

La Figura. 6.5.1.9 muestra la distribución de industrias en el universo si posee unidad formal, departamento o laboratorios de investigación y desarrollo. Se puede apreciar que el

81,82% de las industrias del sector no posee departamento o laboratorio de investigación y desarrollo, mientras que el 18,18% posee, por lo que menos de la mitad de las empresas se preocupan por realizar investigación y desarrollo dentro de sus empresas.

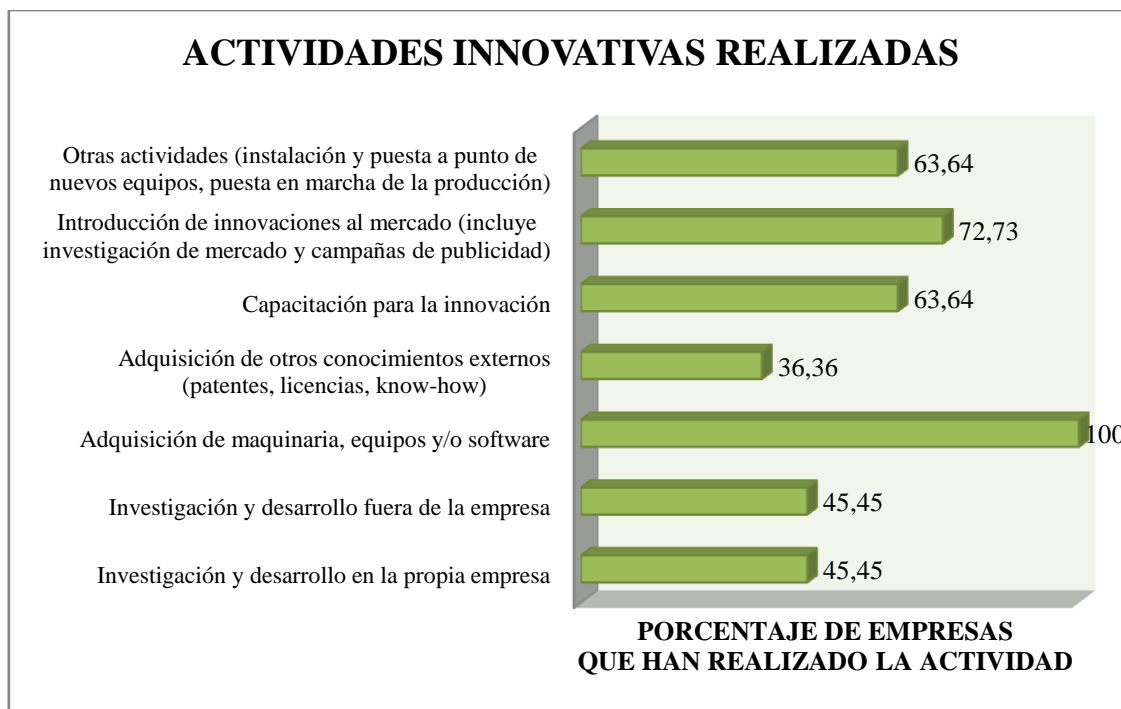


**Figura. 6.5.1.9. Actividades innovativas**

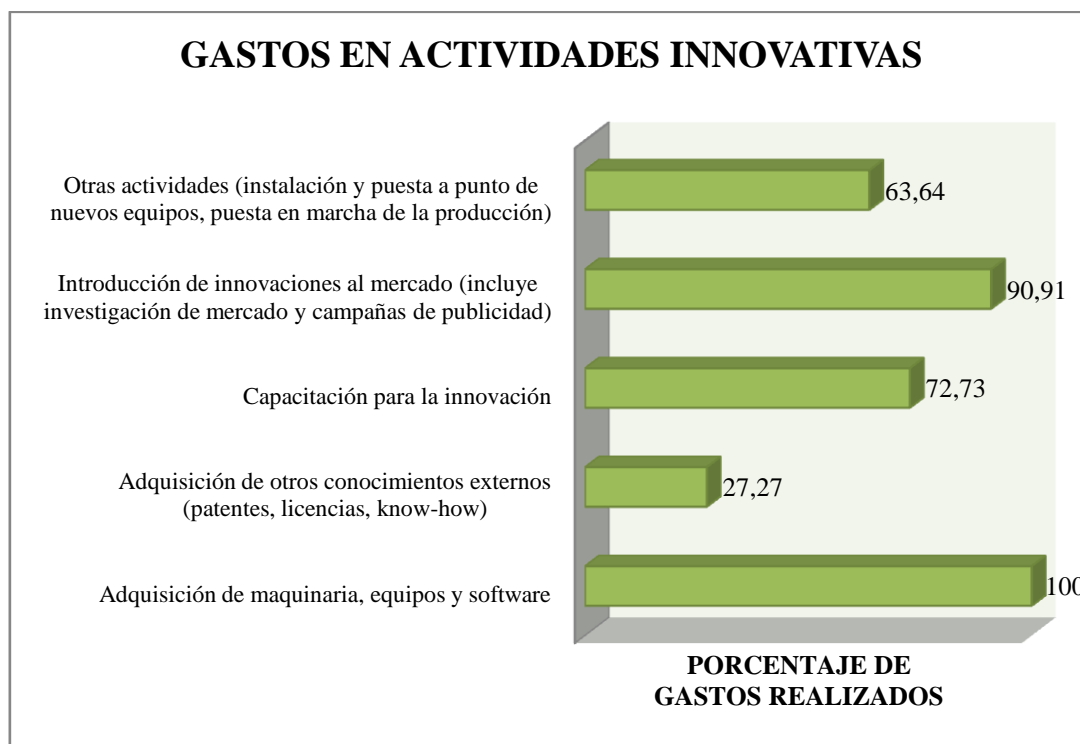
La Figura. 6.5.1.10 muestra las actividades innovativas realizadas en la industria donde se puede observar que un 100% ha realizado adquisición de maquinaria, equipos y/o software, demostrándose predominantemente con un 45,45% que dichas actividades innovativas han sido desarrollada principalmente por la empresa y fuera de la empresa, observándose que los demás tipos de actividades innovativas poseen una similitud con un 63,64% aproximadamente.

La Figura. 6.5.1.11 muestra los gastos para las actividades innovativas realizadas en la industria observando que un 100% del total del universo ha presentado gastos en la adquisición de maquinaria, equipos y/o software, siguiéndole un 90,91% en cuanto tiene que ver con introducción de innovaciones al mercado, un 63,64% en otras actividades, y presentándose un mínimo gasto no tan relevante en cuanto es a la adquisición de otros conocimientos externos.





**Figura. 6.5.1.10. Actividades innovativas realizadas**



**Figura. 6.5.1.11. Gastos en actividades innovativas**

La Figura 6.5.1.12 muestra los diferentes mecanismos de financiamiento presentándose un 100% en recursos propios de la empresa a diferencia de un 9,09% en recursos externos públicos, y un 45,45% con mecanismos de financiamiento externos privados.



**Figura. 6.5.1.12. Mecanismos de financiamiento**

La Figura. 6.5.1.13 muestra la distribución de industrias en el universo según la fuente de información y/o cooperación en las actividades innovativas. Se puede apreciar que el 81,82% de las industrias del sector tiene como principal fuente de información para realizar las actividades innovativas a los proveedores y clientes, mientras que un 45,45% provienen de empresas del mismo sector y universidades u otras instituciones de educación superior, consultores y institutos privados de innovación y desarrollo con un 27,27%, con lo que se puede concluir que la principal fuente de información para las industrias son los proveedores y clientes sobrepasando más del 50% de todo el universo.

La Figura. 6.5.1.14 muestra las fuentes de información y/o cooperación más predominantes en las actividades innovativas. Se puede apreciar que institutos privados de innovación y desarrollo constituyen una de las fuentes más importantes de información y/o cooperación seguido muy de cerca por proveedores, y por clientes y empresas del mismo sector, descartándose completamente las demás fuentes existentes con un porcentaje totalmente nulo.

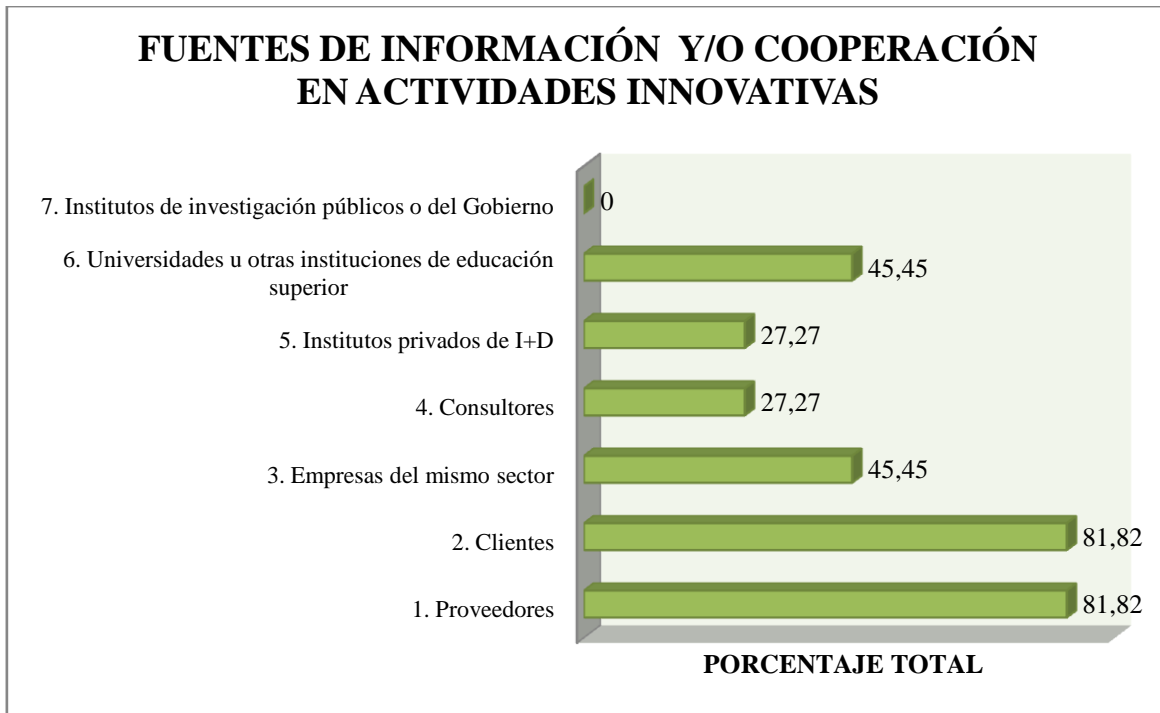


Figura. 6.5.1.13. Fuentes de información

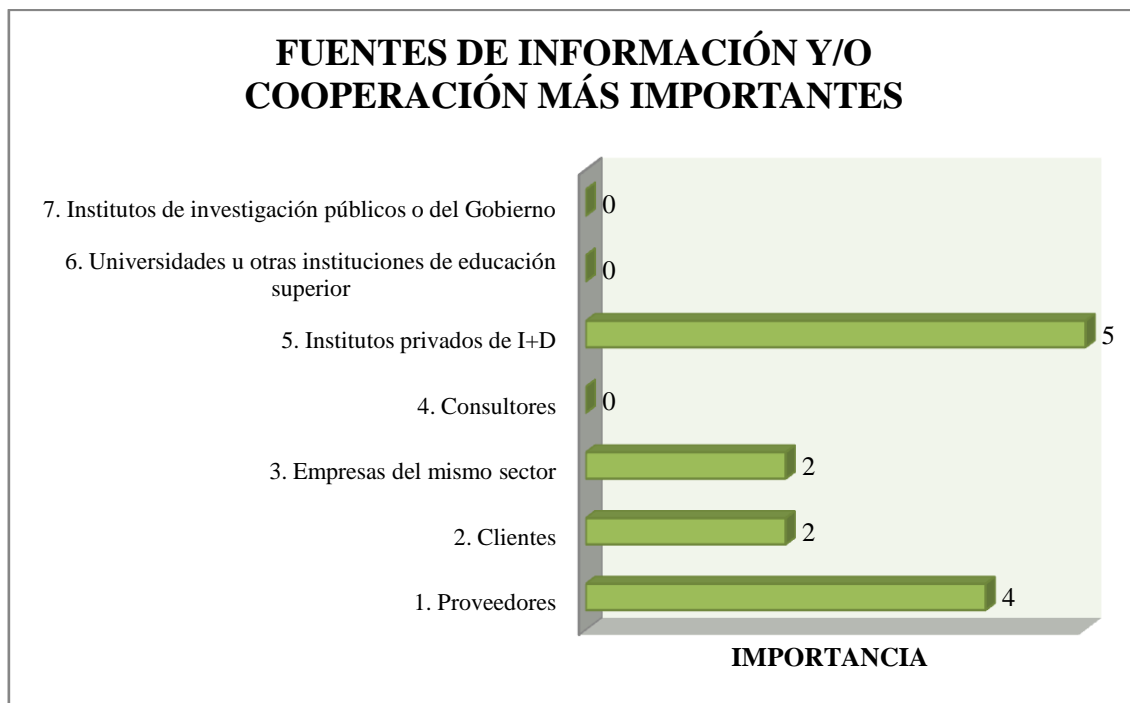


Figura. 6.5.1.14. Fuentes de información más importantes

A continuación se puede observar la Tabla 6.5.1.6, la cual permitió observar el grado de importancia (alta, media y baja) que presenta cada uno de los obstáculos frente a las innovaciones tecnológicas.

**Tabla. 6.5.1.6. Obstáculos a la innovación**

<b>OBSTÁCULOS A LA INNOVACIÓN</b>	<b>IMPORTANCIA QUE PRESENTAN LAS INDUSTRIAS FRENTE A ESTOS OBSTÁCULOS</b>		
	<b>ALTA</b>	<b>MEDIA</b>	<b>BAJA</b>
Riesgo técnico elevado	27,27	36,36	36,36
Bajo retorno esperado	18,18	54,55	27,27
Periodo de retorno a la inversión demasiado largo	36,36	18,18	45,45
Falta de fondos propios	9,09	18,18	72,73
Falta de financiamiento externo a la empresa	27,27	9,09	63,64
Falta de personal calificado	36,36	45,45	18,18
Falta de información sobre la tecnología	27,27	36,36	36,36
Falta de información sobre los mercados	27,27	27,27	45,45
Mercado dominado por empresas establecidas	27,27	18,18	54,55
Incertidumbre respecto a la demanda por bienes o servicios innovados.	9,09	27,27	63,64
Innovación muy fácil de imitar (debilidad de los derechos de propiedad)	54,55	27,27	18,18
Ausencia de dinamismo de la tecnología	9,09	45,45	45,45
Escasas posibilidades de cooperación con otras empresas	27,27	36,36	36,36
Escasas posibilidades de cooperación con instituciones públicas	36,36	27,27	36,36
Falta de incentivo del gobierno	54,55	9,09	36,36
Dificultad para cumplir con normas exigidas	9,09	9,09	81,82

Con los resultados obtenidos se obtuvo la Figura. 6.1.1.15 de Obstáculos a la Innovación, en donde se puede observar la importancia de los factores que provocan que las empresas no puedan realizar innovación, siendo los principales obstáculos para las empresas los siguientes:

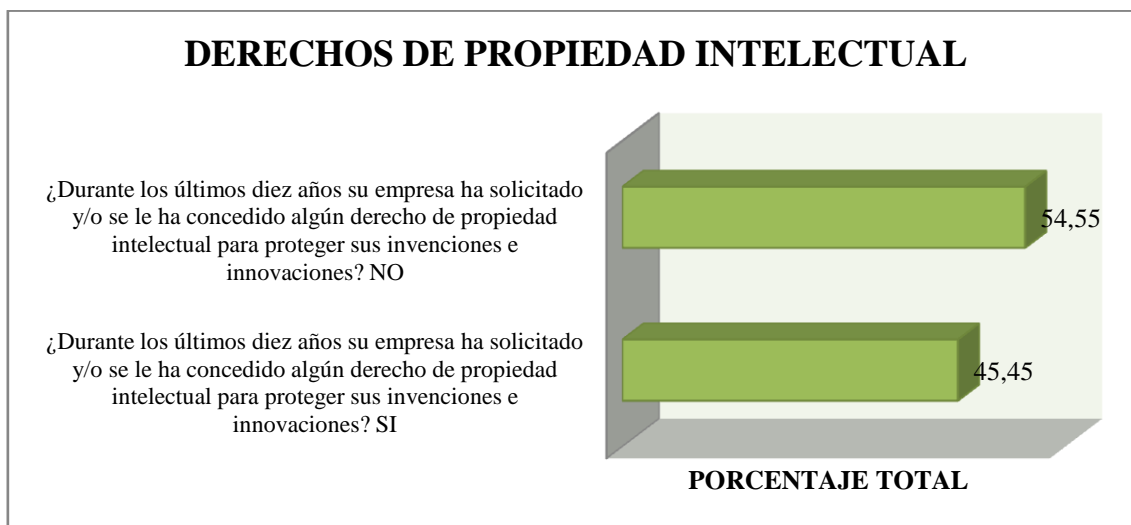
- Innovación muy fácil de imitar (debilidad de los derechos de propiedad).
- Falta de personal calificado.

- Falta de incentivo del gobierno.
- Escasas posibilidades de cooperación con instituciones públicas.
- Riesgo técnico elevado.



Figura. 6.5.1.15. Obstáculos a la innovación

La Figura. 6.5.1.16 muestra la distribución de industrias en el universo según si ha solicitado y/o se le ha concedido algún derecho de propiedad intelectual para proteger sus invenciones e innovaciones. Se puede apreciar que durante los diez últimos años apenas el 45,45% de las industrias ha solicitado y/o se le ha concedido algún derecho de propiedad intelectual, el 54,55% no lo ha solicitado.



**Figura. 6.5.1.16. Derechos de propiedad intelectual**

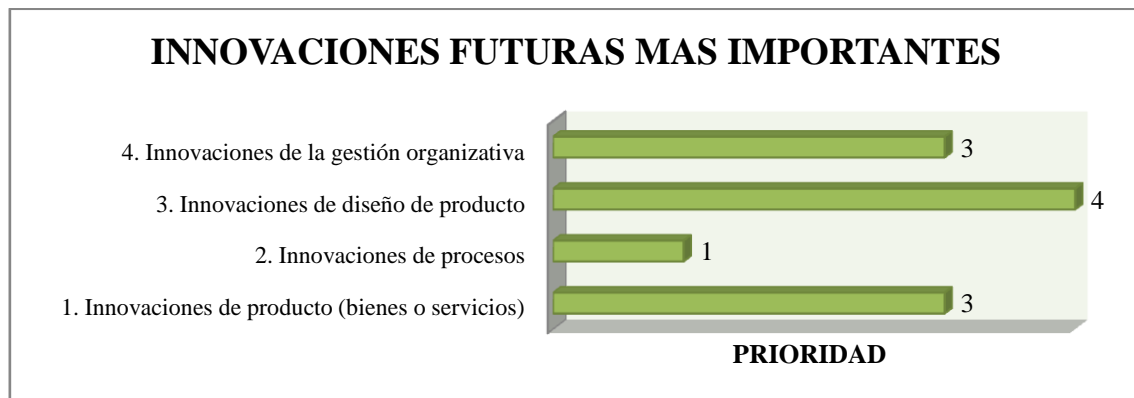
La Figura. 6.5.1.17 muestra la distribución de industrias en el universo según las innovaciones futuras durante los siguientes tres años, pudiéndose observar que existe una homogeneidad en un 100% en innovaciones de producto (bienes o servicios), diseño de producto y procesos, siguiéndole de cerca el 90,91% en lo que es la innovación de procesos, y con un 72,73% innovación de la gestión organizativa, pudiendo concluir que estos cuatro tipos de innovación son muy bien aceptados por las industrias y todos en conjunto prioritarios para la misma.

La Figura. 6.5.1.18 muestra la distribución de industrias en el universo según las innovaciones futuras más importantes. Se puede observar que la innovación en diseño de producto constituye una de las innovaciones futuras más prioritarias, seguido muy de cerca por

las innovaciones de productos y gestión organizativa, y con un índice relativamente bajo en cuanto a las innovaciones de procesos.

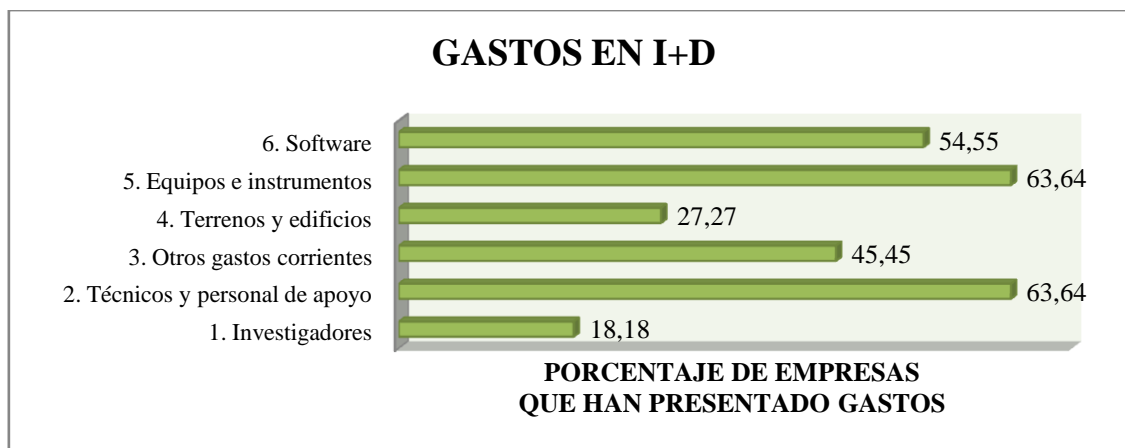


**Figura. 6.5.1.17. Innovaciones futuras**



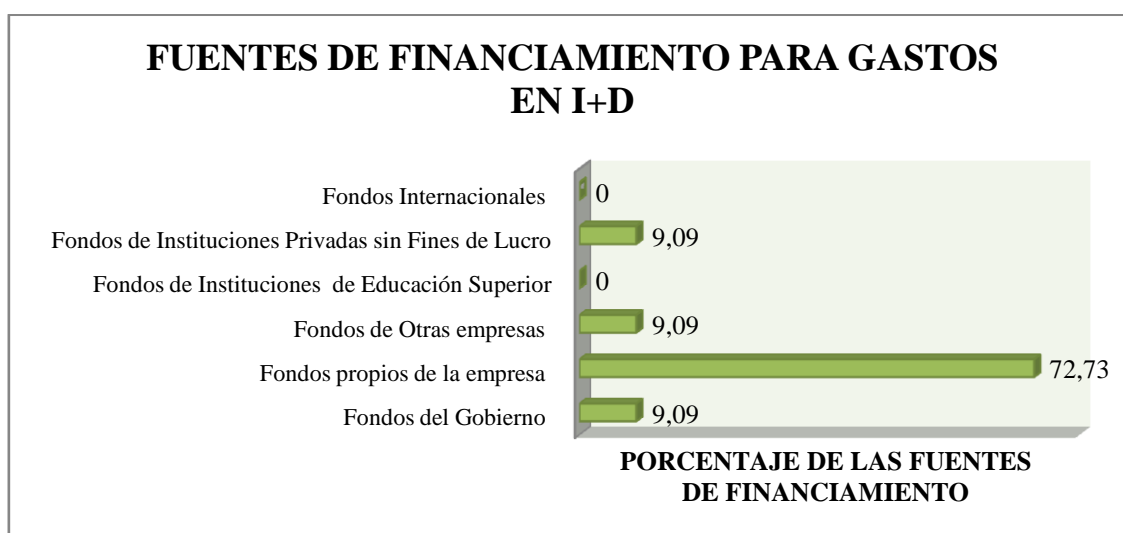
**Figura. 6.5.1.18. Innovaciones futuras más importantes**

La Figura. 6.5.1.19 muestra los Gastos en Innovación y Desarrollo (I+D) en cuanto tiene que ver a un departamento interno en la empresa observando que un 63,64% del total del universo ha presentado gastos en Técnicos y personal de apoyo, y Equipos e instrumentos, siguiéndole un 54,55% en cuanto tiene que ver con Software, un 45,45% en otros gastos corrientes, y presentándose un mínimo gasto no tan relevante en cuanto es a Investigadores, y terrenos y edificios.



**Figura. 6.5.1.19. Gastos en I+D**

En la Figura. 6.5.1.20 muestra la distribución de industrias en el universo según las fuentes de financiamiento para gastos en Investigación y Desarrollo. Podemos observar que para el 72,73% la principal fuente de financiamiento de las empresas para realizar Innovación y desarrollo proviene de los fondos que cuentan las mismas empresas, y el 9,09% de fondos de gobierno, de otras empresas e instituciones privadas sin fines de lucro. No contando con las demás fuentes de financiamiento ya que muy pocas industrias son las que poseen departamentos de investigación y desarrollo (I+D).



**Figura. 6.5.1.20. Fuentes de financiamiento para gastos en I+D**



En la Figura. 6.5.1.21 muestra la distribución de industrias en el universo según el Personal en I+D y Nivel de Titulación. Podemos observar que la gran mayoría son profesionales universitarios y una buena cantidad de profesionales técnicos, y muy pocos doctores.



Figura. 6.5.1.21. Personal en I+D y nivel de titulación

En la Figura. 6.5.1.22 muestra la distribución de industrias en el universo según el Personal en I+D por el área de conocimiento. Podemos observar que el área de conocimiento que prevalece es el área de Ingeniería y Tecnología con un número elevado de personas que se dedican a Investigación y Desarrollo, constituyendo las demás áreas un sector no relevante para dichas investigaciones en este sector.



Figura. 6.5.1.22. Personal en I+D por área de conocimiento

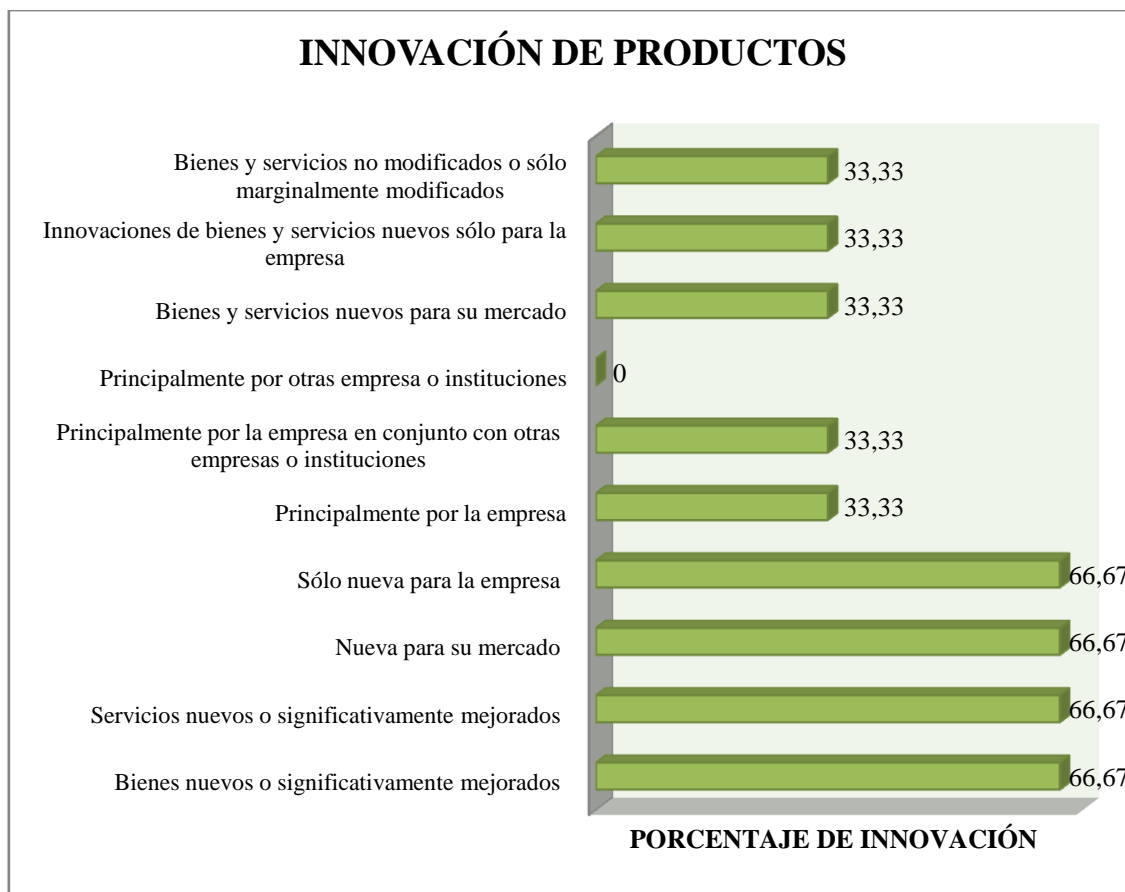
### 6.5.2 Sector alimenticio

La encuesta se efectuó sobre una muestra de 14 establecimientos industriales representativos del universo de las unidades de este sector, obteniéndose una tasa de respuesta del 21%. La muestra seleccionada se realizó sobre la base de un diseño muestral probabilístico estratificado. La muestra final resultó de una selección aleatoria entre los establecimientos. El error relativo de muestreo para el conjunto de la muestra fue de 7% para un grado de confianza del 80%, siendo estos los valores más utilizados.

A continuación se enfocará la segunda sección que interroga sobre los tipos de innovación en la industria de la provincia de Imbabura, con lo cual se puede observar cada pregunta con su respectivo resultado para de esta manera tener una perspectiva de cómo se encuentra la industria actualmente en este sector.

La Figura. 6.5.2.1 muestra la distribución de industrias en el universo según la innovación de productos (bienes y servicios). Un 66,67% de los establecimientos considera que la innovación en bienes nuevos o significativamente mejorados y servicios nuevos o significativamente mejorados alcanzó un elevado nivel de aceptación. Dando a conocerse que la innovación de productos fue principalmente nueva para su mercado y para la empresa con un 66,67% y fue desarrollada principalmente por la empresa y por la empresa en conjunto con otras empresas o instituciones. Afectando significativamente en las ventas bienes y servicios nuevos para el mercado, bienes y servicios nuevos para la empresa y, bienes y servicios no modificados o solo marginalmente modificados con un 33,33%.

Cabe destacar que más de la mitad de los establecimientos realizaron al menos un tipo de innovación de productos (bienes y servicios) con una alta intensidad.



**Figura. 6.5.2.1. Innovación de productos**

A continuación se puede observar la Tabla. 6.5.2.1 los valores correspondientes con la estadística descriptiva para la innovación de productos, considerando un valor de 1,3 para la media que representa el promedio aritmético de la suma de todos los datos y el número de ellos, un valor de 1 para la mediana que representa el valor que separa por la mitad los valores ordenados de menor a mayor, un valor de 1 para la moda que es el mayor valor de la variable que más veces se repite, un valor 0,45 para la varianza que representa la media de los cuadrados de las diferencias entre cada valor de la variable y la media aritmética de la distribución, un valor de 0,67 que representa la desviación estándar que viene dada la raíz cuadrada de la varianza, así como el error típico y los valores máximos y mínimos dados.

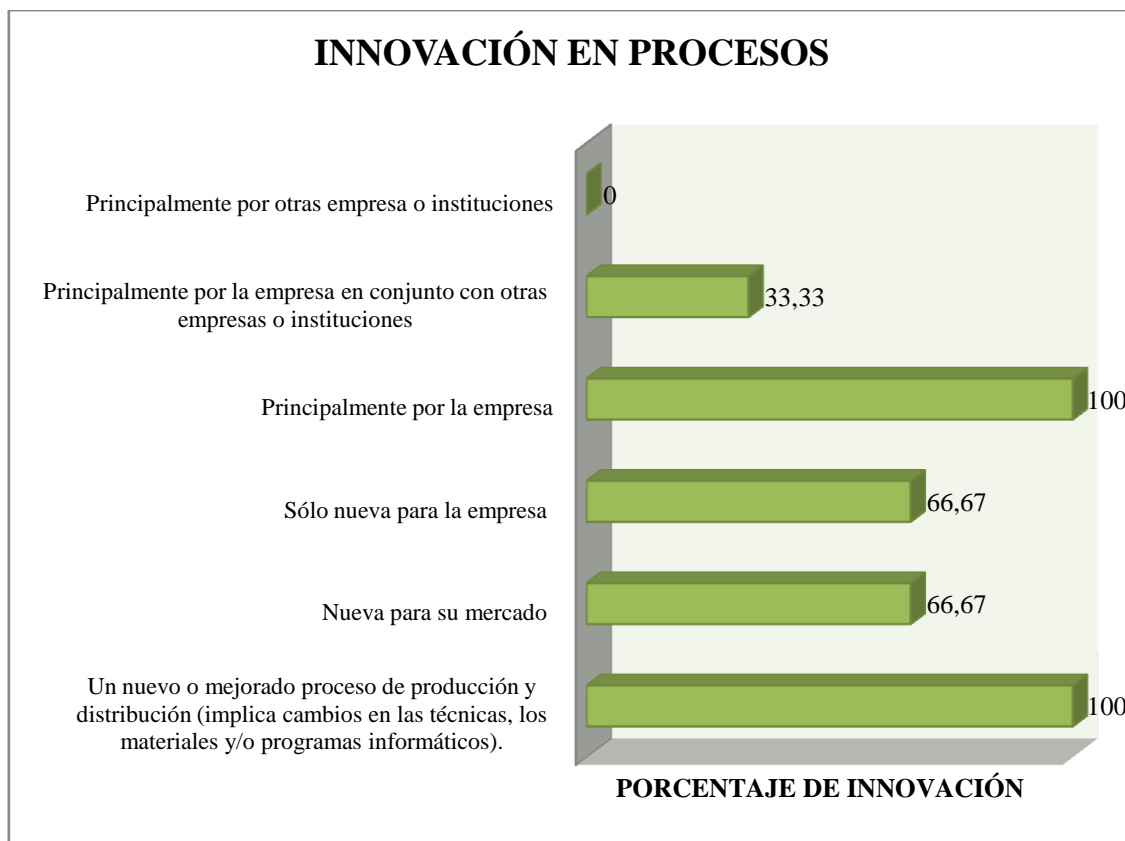
**Tabla. 6.5.2.1. Estadística descriptiva - innovación de productos**

<b>Media</b>	1,3
<b>Error típico</b>	0,21
<b>Mediana</b>	1
<b>Moda</b>	1
<b>Desviación estándar</b>	0,67
<b>Varianza de la muestra</b>	0,45
<b>Mínimo</b>	0
<b>Máximo</b>	2

La Figura. 6.5.2.2 muestra la distribución de industrias en el universo según la innovación de procesos. Se puede apreciar que durante los tres últimos años el 100% ha introducido nuevos o mejorados proceso de producción y distribución.

En cuanto al desarrollo de innovación de procesos se puede apreciar que un 66,67% considera que la innovación de proceso fue nueva para la empresa y para el mercado y un 100% de los establecimientos considera que la innovación fue desarrollada principalmente por la empresa.

A continuación podemos observar Tabla. 6.5.2.2 los valores correspondientes con la estadística descriptiva para la innovación de procesos, considerando un valor de 1,83 para la media que representa el promedio aritmético de la suma de todos los datos y el número de ellos, un valor de 2 para la mediana que representa el valor que separa por la mitad los valores ordenados de menor a mayor, un valor de 3 para la moda que es el mayor valor de la variable que más veces se repite, un valor 1,36 para la varianza que representa la media de los cuadrados de las diferencias entre cada valor de la variable y la media aritmética de la distribución, un valor de 1,16 que representa la desviación estándar que viene dada la raíz cuadrada de la varianza, así como el error típico y los valores máximos y mínimos dados.



**Figura. 6.5.2.2. Innovación de procesos**

**Tabla. 6.5.2.2. Estadística descriptiva - innovación de procesos**

<b>Media</b>	1,83
<b>Error típico</b>	0,47
<b>Mediana</b>	2
<b>Moda</b>	3
<b>Desviación estándar</b>	1,16
<b>Varianza de la muestra</b>	1,36
<b>Mínimo</b>	0
<b>Máximo</b>	3

La Figura. 6.5.2.3 muestra la distribución de industrias en el universo según la innovación de marketing. Se puede apreciar que durante los tres últimos años el 100% de las industrias ha introducido innovaciones en la administración y en la realización del trabajo

predominando sobre las demás innovaciones de su grupo, obteniendo un 33,33% como resultado mínimo a las innovaciones en empaque y/o embalaje, de diseño y en la relación con otras empresas u organizaciones relacionadas.



**Figura. 6.5.2.3. Innovación de marketing**

A continuación podemos observar Tabla. 6.5.2.3 los valores correspondientes con la estadística descriptiva para la innovación de marketing, considerando un valor de 1,83 para la media que representa el promedio aritmético de la suma de todos los datos y el número de

ellos, un valor de 1,5 para la mediana que representa el valor que separa por la mitad los valores ordenados de menor a mayor, un valor de 1 para la moda que es el mayor valor de la variable que más veces se repite, un valor 0,96 para la varianza que representa la media de los cuadrados de las diferencias entre cada valor de la variable y la media aritmética de la distribución, un valor de 0,98 que representa la desviación estándar que viene dada la raíz cuadrada de la varianza, así como el error típico y los valores máximos y mínimos dados.

**Tabla. 6.5.2.3. Estadística descriptiva - innovación de marketing**

<b>Media</b>	1,83
<b>Error típico</b>	0,40
<b>Mediana</b>	1,5
<b>Moda</b>	1
<b>Desviación estándar</b>	0,98
<b>Varianza de la muestra</b>	0,96
<b>Mínimo</b>	1
<b>Máximo</b>	3

A continuación se puede observar la siguiente Tabla 6.5.2.4, la cual permitió mediante el código saber la importancia que tiene cada una de las preguntas a las empresas encuestadas.

**Tabla. 6.5.2.4. Tabla de importancia**

<b>Tabla de Importancia</b>	<b>Código</b>
Importancia alta	5
Importancia media	4
Importancia baja	3
Importancia no relevante	2
Ninguna	1

Las preguntas realizadas en esta parte fueron sobre Efectos de la Innovación en las empresas, con lo cual podemos saber cómo han afectado dichos efectos en las empresas por medio de las siguientes preguntas:

- Ampliación de la gama de bienes y servicios.
- Ingreso a nuevos mercados o incrementos de la participación en el mercado actual.
- Mejora en la calidad de los bienes y servicios.
- Reducción de costos por unidad producida.
- Reducción del consumo de materiales y de energía.
- Reducción del impacto medioambiental o mejorar la sanidad y la seguridad.

Con los resultados obtenidos se obtuvo la Figura. 6.5.2.4 de Efectos de la Innovación, en donde se puede observar los efectos que tiene para las empresas innovar. Por lo que en este sector, 2 empresas consideran que los efectos antes mencionados tienen una importancia alta, lo que significa que son efectos muy importantes, lo cual motivan a su empresa a innovar, mientras que apenas 1 empresa cree que estos efectos tienen importancia media para la innovación.

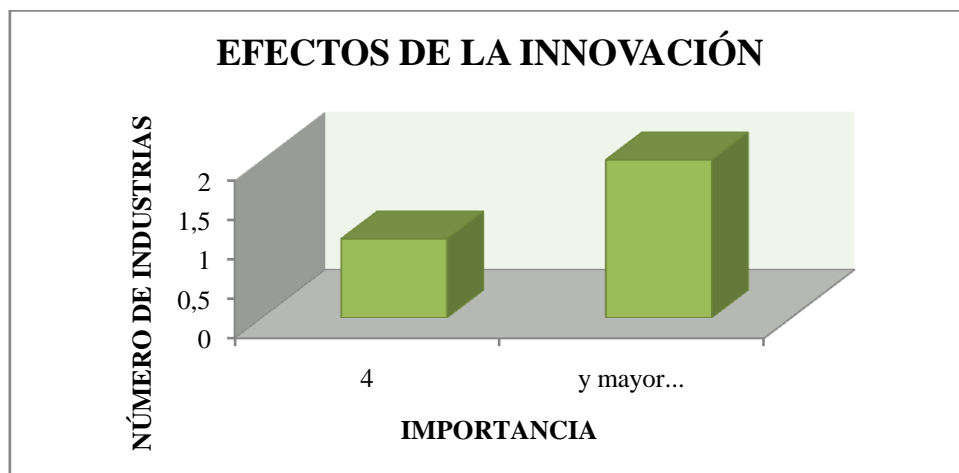
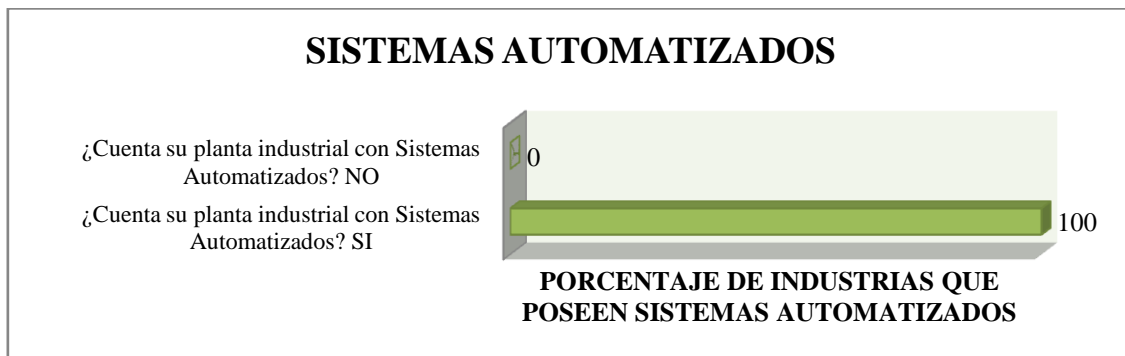


Figura. 6.5.2.4. Efectos de la innovación

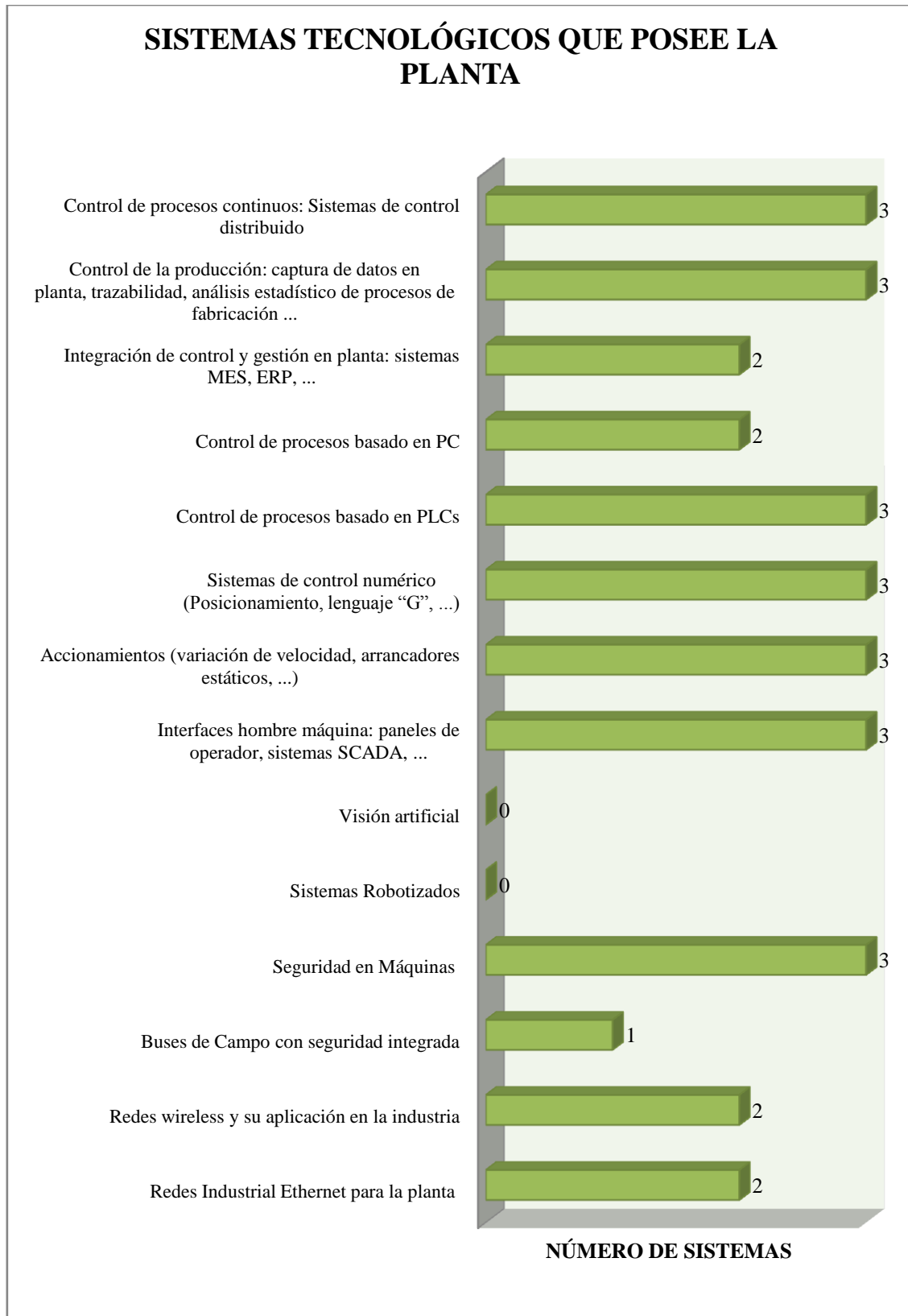


La Figura. 6.5.2.5 muestra la distribución de industrias en el universo si posee Sistemas Automatizados. Se puede apreciar que el 50% de las industrias del sector posee sistemas automatizados, lo que significa que la mitad de las industrias cuentan con dichos sistemas, a diferencia que el 50% no posee sistemas automatizados.



**Figura. 6.5.2.5. Sistemas automatizados**

La figura 6.5.2.6 muestra una sumatoria general del universo de las industrias en cuanto se refiere a los sistemas tecnológicos que actualmente posee la planta industrial, pudiéndose observar que siete tipos de los sistemas son los que dominan prioritariamente la planta industrial con una sumatoria total de 3 de todo el universo de industrias, en cuanto tiene que ver principalmente con seguridad en máquina, interfaces hombre máquina, accionamientos, sistema de control numérico, control de procesos basados en PLC, control de la producción y control de procesos continuos, es importante recordar estos aspectos predominantes en este grupo ya que son aquellos que se apuntan a la modernización en sus procesos productivos; sin embargo se detecta una característica bien nítida que ninguna de todo el universo total posee sistemas robotizados y visión artificial, lo cual se reafirma como un objetivo de importancia prioritaria para los sistemas tecnológicos, el cual es acelerar el ritmo y el alcance de la difusión de este tipo de sistema tecnológico.



**Figura. 6.5.2.6. Sistemas tecnológicos que posee la planta**

La figura 6.5.2.7 muestra una sumatoria general del universo de las industrias en cuanto se refiere a los sistemas tecnológicos que requiere la planta industrial, pudiéndose observar que un tipo de los sistemas es el que primordialmente requiere la planta industrial con una sumatoria total en cada una de ellos de 2 industrias de todo el universo de industrias, en cuanto tiene que ver principalmente con sistemas robotizados, siguiéndole muy de cerca lo que es red industrial Ethernet para la planta, redes wireless y su aplicación en la industria, y control de procesos basados en PC, siendo importante recordar todos estos aspectos predominantes en este grupo ya que aquellos constituyen los requerimientos fundamentales que se apuntan a la modernización en la automatización industrial.

A continuación se puede observar la siguiente Tabla 6.5.2.5, la cual permitió mediante el código saber la importancia que tiene cada una de las preguntas a las empresas encuestadas.

**Tabla. 6.5.2.5. Tabla de importancia**

<b>Tabla de Importancia</b>	<b>Código</b>
Importancia alta	5
Importancia media	4
Importancia baja	3
Importancia no relevante	2
Ninguna	1

Las preguntas realizadas en esta parte fueron sobre Factores que Motivan a su empresa a Innovar, con lo cual podemos saber cómo han afectado dichos factores en las empresas por medio de las siguientes preguntas:

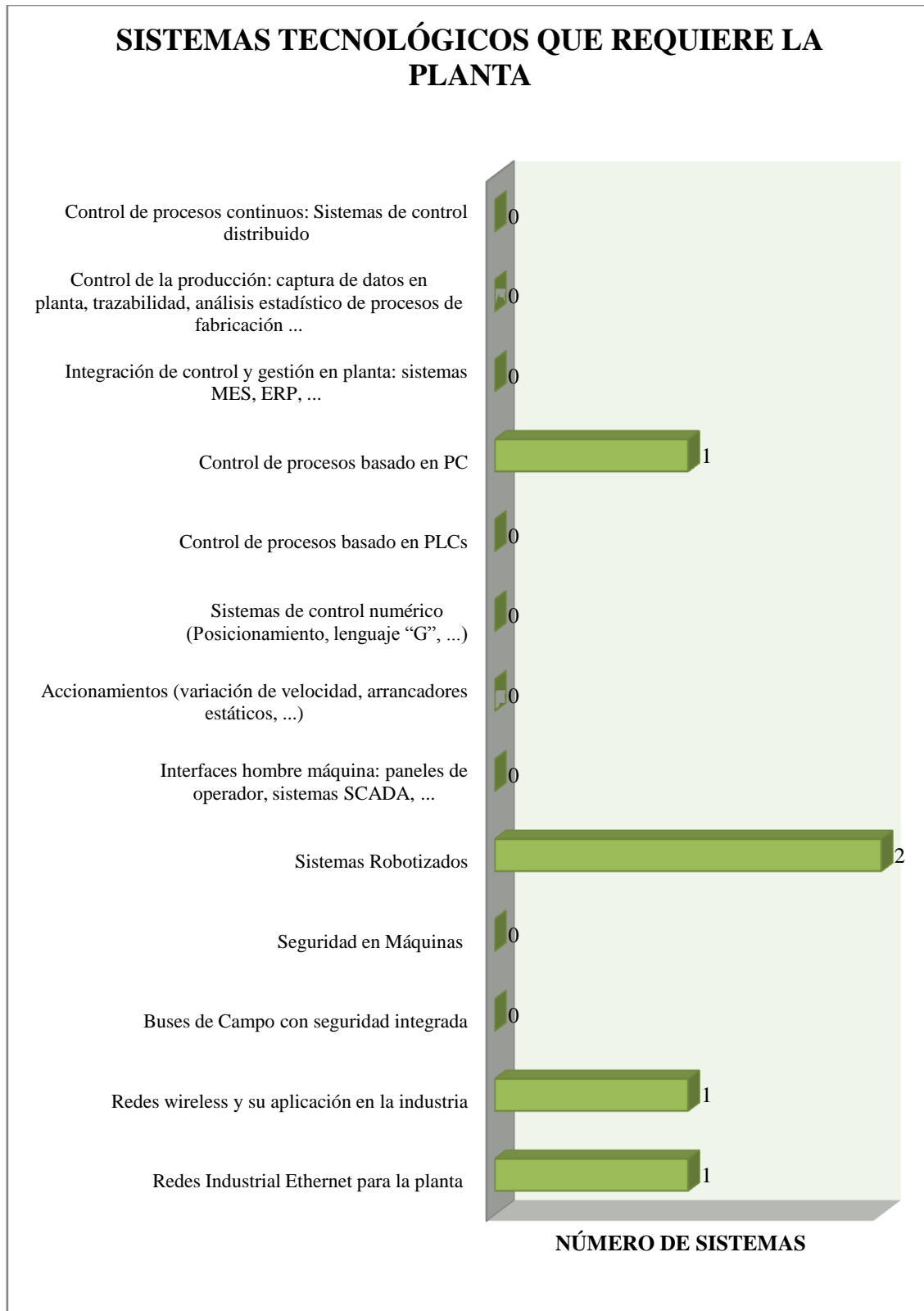


Figura. 6.5.2.7. Sistemas tecnológicos que requiere la planta

- Generación de nuevos productos.
- Creación de nuevos mercados.
- Aumento de la flexibilidad de la producción.
- Reducción del costo de trabajo.
- Reducción del consumo de materiales.
- Reducción del consumo de energía.
- Preservación del medio Ambiente.
- Mejorar la calidad del producto.
- Mejorar las condiciones de trabajo de la empresa.
- Atendimiento de normas y dispositivos regulatorios.

Con los resultados obtenidos se obtuvo la Figura. 6.5.2.8 de Factores que Motivan a Innovar, en donde se puede observar la importancia de los factores que han motivado las innovaciones de este sector, la mayoría de las empresas consideran que los efectos antes mencionados tienen una importancia alta, lo que significa que son efectos muy importantes, lo cual motivan a su empresa a innovar, mientras que apenas 1 empresa cree que estos efectos tienen importancia media para la innovación.

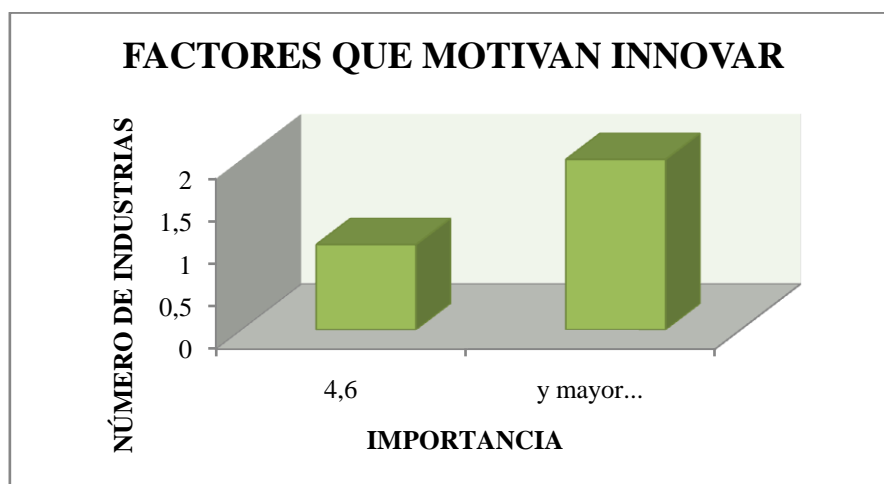
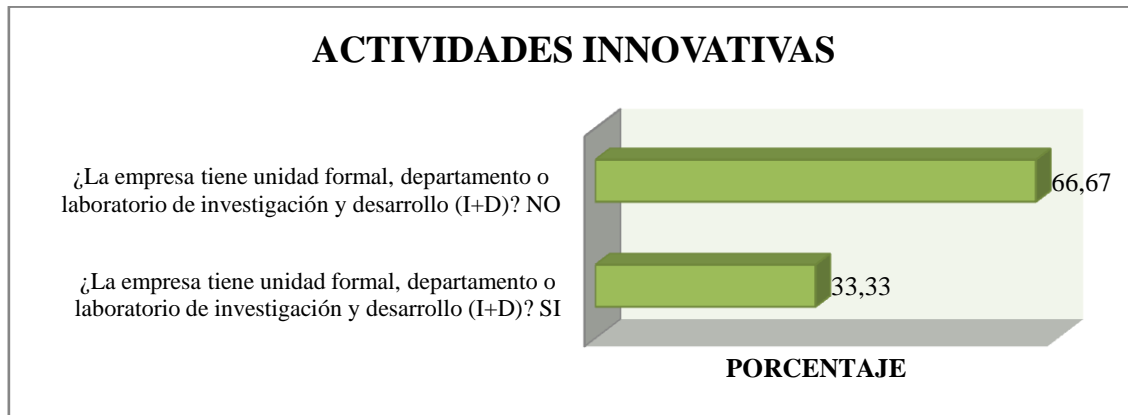


Figura. 6.5.2.8. Factores que motivan innovar

La Figura. 6.5.2.9 muestra la distribución de industrias en el universo si posee unidad formal, departamento o laboratorios de investigación y desarrollo. Se puede apreciar que el 66,67% de las industrias del sector no posee departamento o laboratorio de investigación y desarrollo, mientras que el 33,33% posee, por lo que menos de la mitad de las empresas se preocupan por realizar investigación y desarrollo dentro de sus empresas.



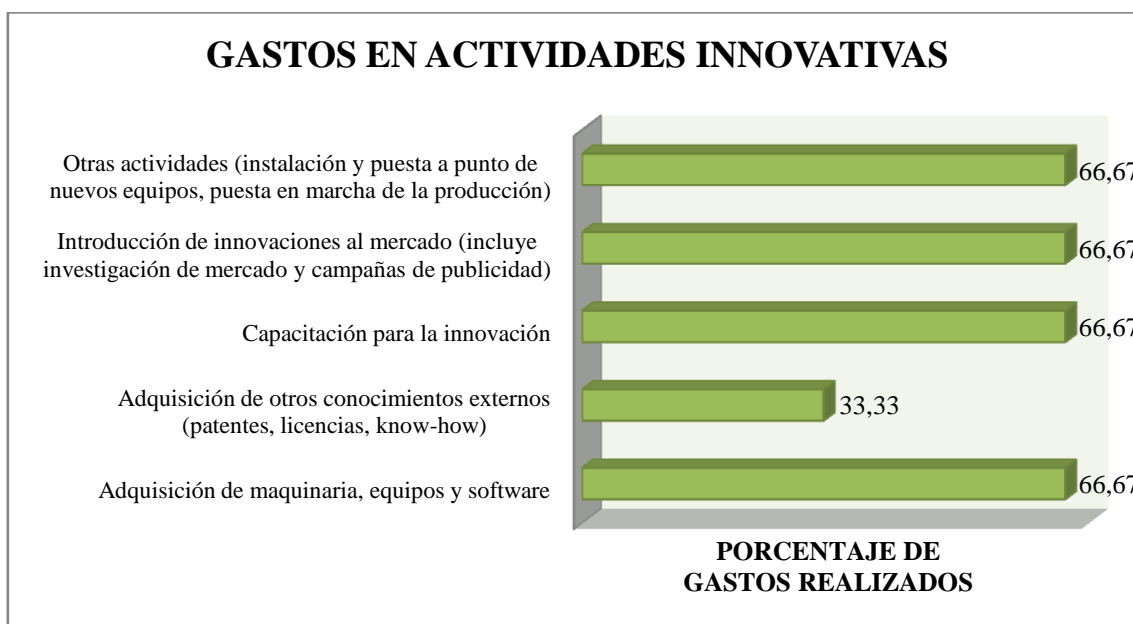
**Figura. 6.5.2.9. Actividades innovativas**

La Figura. 6.5.2.10 muestra las actividades innovativas realizadas en la industria donde se puede observar que un 66,67% ha realizado adquisición de maquinaria, equipos y/o software, capacitación para la innovación, introducción de innovaciones al mercado y otras actividades, demostrándose predominantemente con un 66,67% que dichas actividades innovativas han sido desarrollada principalmente por la empresa, con lo cual se observa un porcentaje relativamente bajo en cuanto a la investigación y desarrollo fuera de la empresa.

La Figura. 6.5.2.11 muestra los gastos para las actividades innovativas realizadas en la industria observando que un 66,67% del total del universo ha presentado gastos en la adquisición de maquinaria, equipos y/o software, capacitación para la innovación, introducción de innovaciones al mercado y otras actividades, un 33.33% en la adquisición de otros conocimientos externos.



**Figura. 6.5.2.10. Actividades innovativas realizadas**



**Figura. 6.5.2.11. Gastos en actividades innovativas**

La Figura 6.5.2.12 muestra los diferentes mecanismos de financiamiento presentándose un 66,67% en recursos propios de la empresa a diferencia de un 0% en recursos externos públicos, y un 33,33% con mecanismos de financiamiento externos privados.

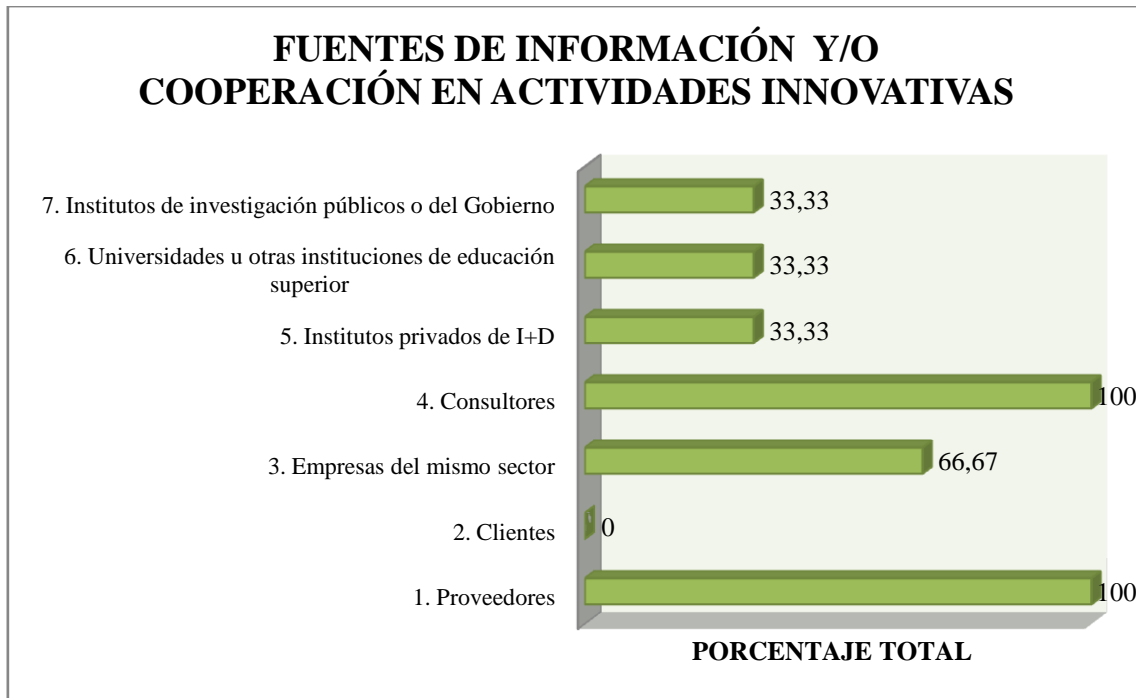


**Figura. 6.5.2.12. Mecanismos de financiamiento**

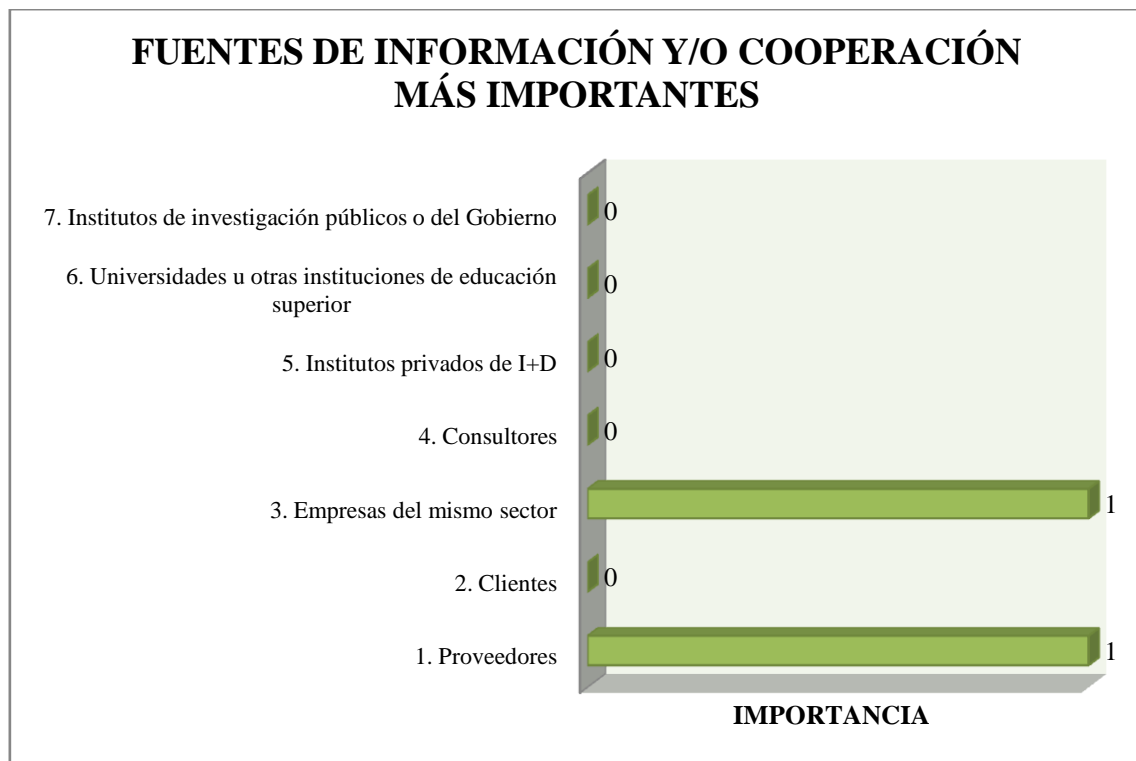
La Figura. 6.5.2.13 muestra la distribución de industrias en el universo según la fuente de información y/o cooperación en las actividades innovativas. Se puede apreciar que el 100% de las industrias del sector tiene como principal fuente de información para realizar las actividades innovativas a los proveedores y consultores, mientras que un 67,67% provienen de empresas del mismo sector, institutos privados de innovación y desarrollo, universidades u otras instituciones de educación superior y institutos de investigación públicos o del gobierno con un 33,33%, con lo que se puede concluir que la principal fuente de información para las industrias son los proveedores y consultores sobrepasando más del 50% de todo el universo.

La Figura. 6.5.2.14 muestra las fuentes de información y/o cooperación más predominantes en las actividades innovativas. Se puede apreciar que proveedores y empresas del mismo sector constituyen una de las fuentes más importantes de información y/o cooperación, descartándose completamente las demás fuentes existentes con un porcentaje totalmente nulo.





**Figura. 6.5.2.13. Fuentes de información**



**Figura. 6.5.2.14. Fuentes de información más importantes**

A continuación se puede observar la Tabla 6.5.2.6, la cual permitió observar el grado de importancia (alta, media y baja) que presenta cada uno de los obstáculos frente a las innovaciones tecnológicas.

**Tabla. 6.5.2.6. Obstáculos a la innovación**

<b>OBSTÁCULOS A LA INNOVACIÓN</b>	<b>IMPORTANCIA QUE PRESENTAN LAS INDUSTRIAS FRENTE A ESTOS OBSTÁCULOS</b>		
	<b>ALTA</b>	<b>MEDIA</b>	<b>BAJA</b>
Riesgo técnico elevado	0,00	33,33	66,67
Bajo retorno esperado	33,33	0,00	66,67
Periodo de retorno a la inversión demasiado largo	0,00	33,33	66,67
Falta de fondos propios	0,00	100,00	0,00
Falta de financiamiento externo a la empresa	33,33	33,33	33,33
Falta de personal calificado	0,00	66,67	33,33
Falta de información sobre la tecnología	33,33	0,00	66,67
Falta de información sobre los mercados	33,33	0,00	66,67
Mercado dominado por empresas establecidas	0,00	33,33	66,67
Incertidumbre respecto a la demanda por bienes o servicios innovados.	33,33	33,33	33,33
Innovación muy fácil de imitar (debilidad de los derechos de propiedad)	66,67	33,33	0,00
Ausencia de dinamismo de la tecnología	33,33	0,00	66,67
Escasas posibilidades de cooperación con otras empresas	0,00	33,33	66,67
Escasas posibilidades de cooperación con instituciones públicas	0,00	33,33	66,67
Falta de incentivo del gobierno	0,00	33,33	66,67
Dificultad para cumplir con normas exigidas	33,33	0,00	66,67

Con los resultados obtenidos se obtuvo la Figura. 6.5.2.15 de Obstáculos a la Innovación, en donde se puede observar la importancia de los factores que provocan que las empresas no puedan realizar innovación, siendo los principales obstáculos para las empresas los siguientes:

- Innovación muy fácil de imitar (debilidad de los derechos de propiedad).
- Falta de fondos propios.

- Incertidumbre respecto a la demanda por bienes o servicios innovados.
- Falta de financiamiento externo a la empresa.
- Falta de personal calificado.

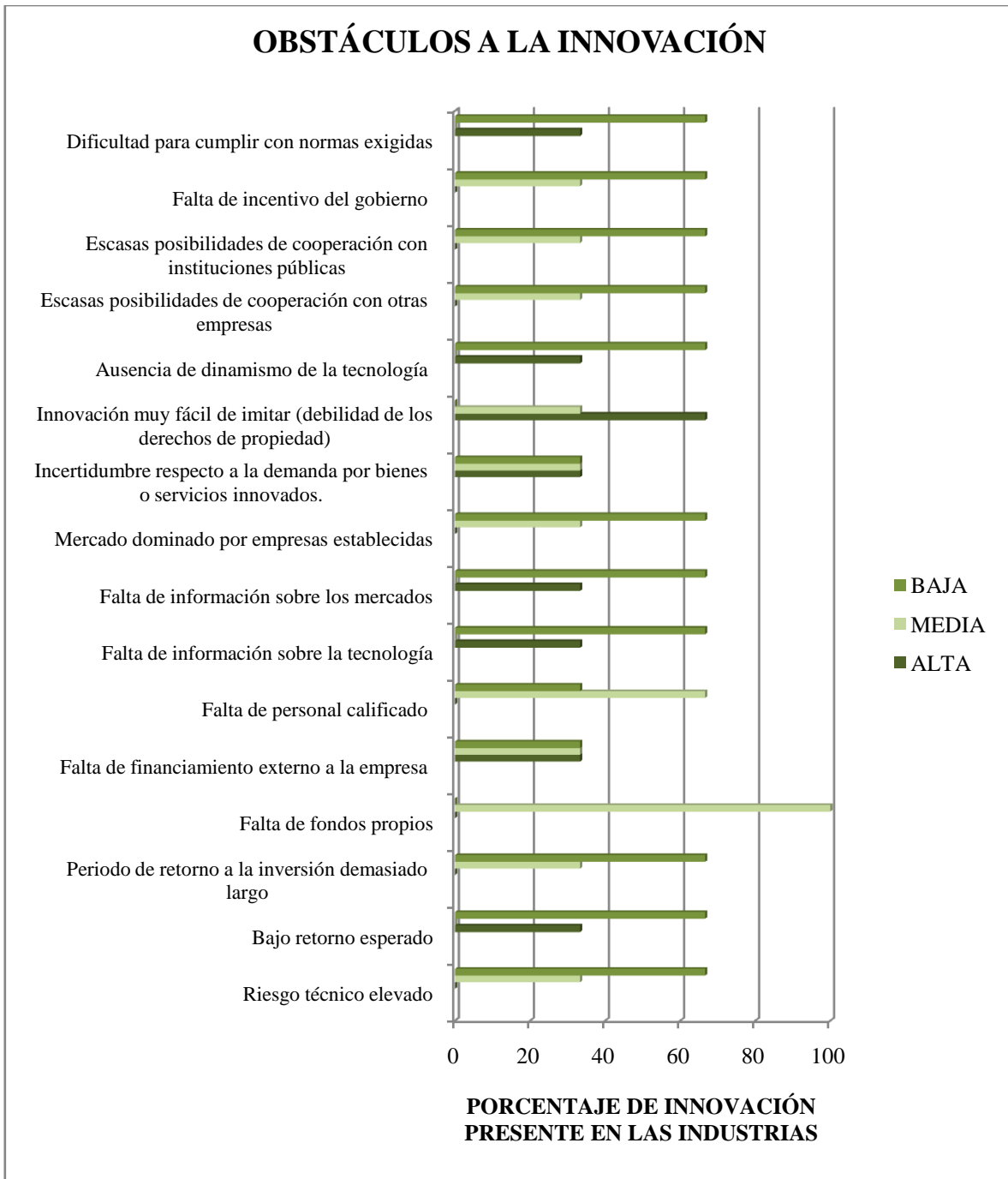
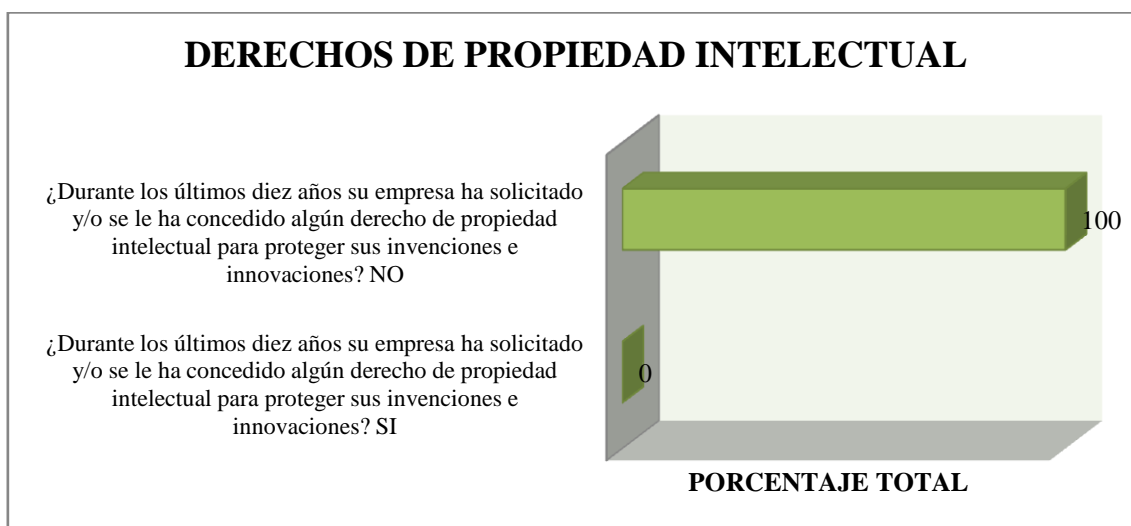


Figura. 6.5.2.15. Obstáculos a la innovación

La Figura. 6.5.2.16 muestra la distribución de industrias en el universo según si ha solicitado y/o se le ha concedido algún derecho de propiedad intelectual para proteger sus invenciones e innovaciones. Se puede apreciar que durante los diez últimos años ninguna de las industrias ha solicitado y/o se le ha concedido algún derecho de propiedad intelectual.



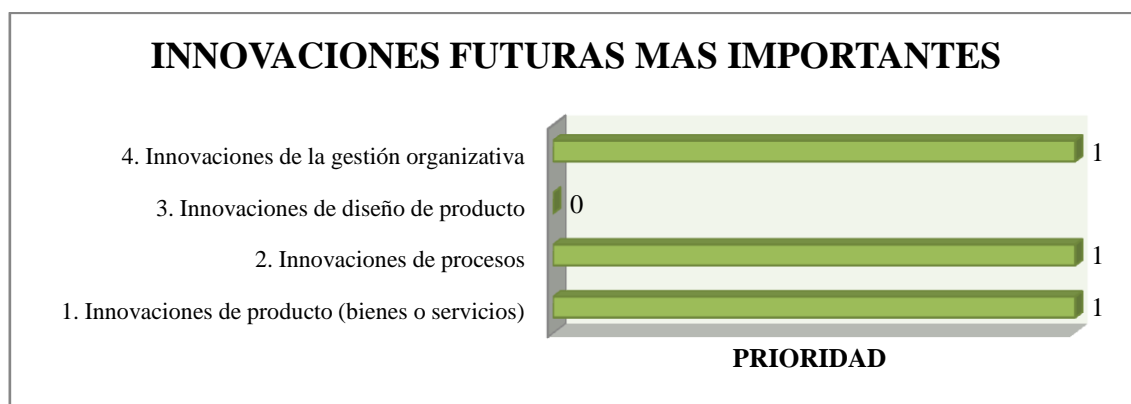
**Figura. 6.5.2.16. Derechos de propiedad intelectual**

La Figura. 6.5.2.17 muestra la distribución de industrias en el universo según las innovaciones futuras durante los siguientes tres años, pudiéndose observar que existe una homogeneidad en un 100% en innovaciones de producto (bienes o servicios), procesos y de gestión organizativa, siguiéndole de cerca el 66,67% en lo que es la innovación de diseño de producto, pudiendo concluir que estos cuatro tipos de innovación son muy bien aceptados por las industrias y todos en conjunto prioritarios para la misma.

La Figura. 6.5.2.18 muestra la distribución de industrias en el universo según las innovaciones futuras más importantes. Se puede observar que la innovación de producto, procesos y gestión organizativa constituyen las innovaciones futuras más prioritarias.



**Figura. 6.5.2.17. Innovaciones futuras**



**Figura. 6.5.2.18. Innovaciones futuras más importantes**

La Figura. 6.5.2.19 muestra los Gastos en Innovación y Desarrollo (I+D) en cuanto tiene que ver a un departamento interno en la empresa observando que un 66,67% del total del universo ha presentado gastos en investigadores, técnicos y personal de apoyo, otros gastos corrientes, equipos e instrumentos y software, siguiéndole un 33,33% en cuanto tiene que ver terrenos y edificios.

En la Figura. 6.5.2.20 muestra la distribución de industrias en el universo según las fuentes de financiamiento para gastos en Investigación y Desarrollo. Podemos observar que para el 66,67% la principal fuente de financiamiento de las empresas para realizar Innovación

y desarrollo proviene de los fondos que cuentan las mismas empresas, y el 33,33% de fondos de gobierno y otras empresas. No contando con las demás fuentes de financiamiento ya que muy pocas industrias son las que poseen departamentos de investigación y desarrollo (I+D).

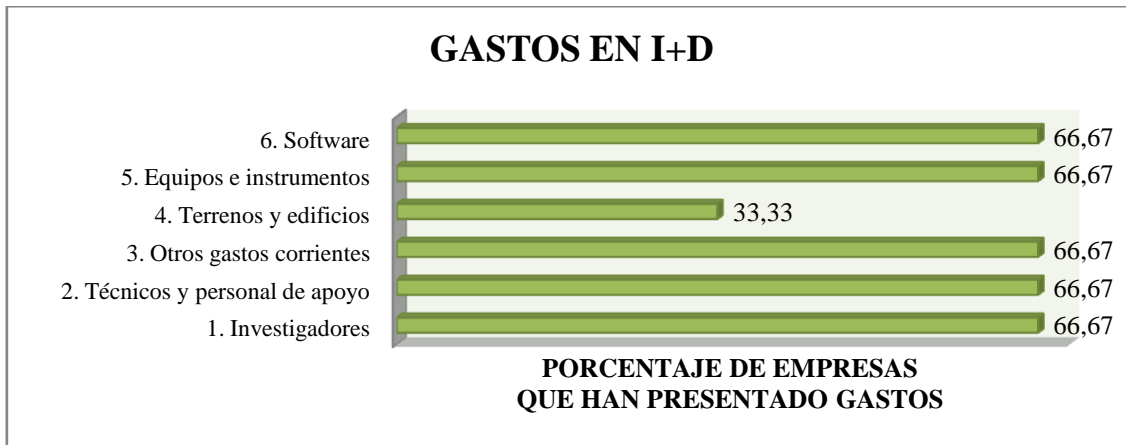


Figura. 6.5.2.19. Gastos en I+D

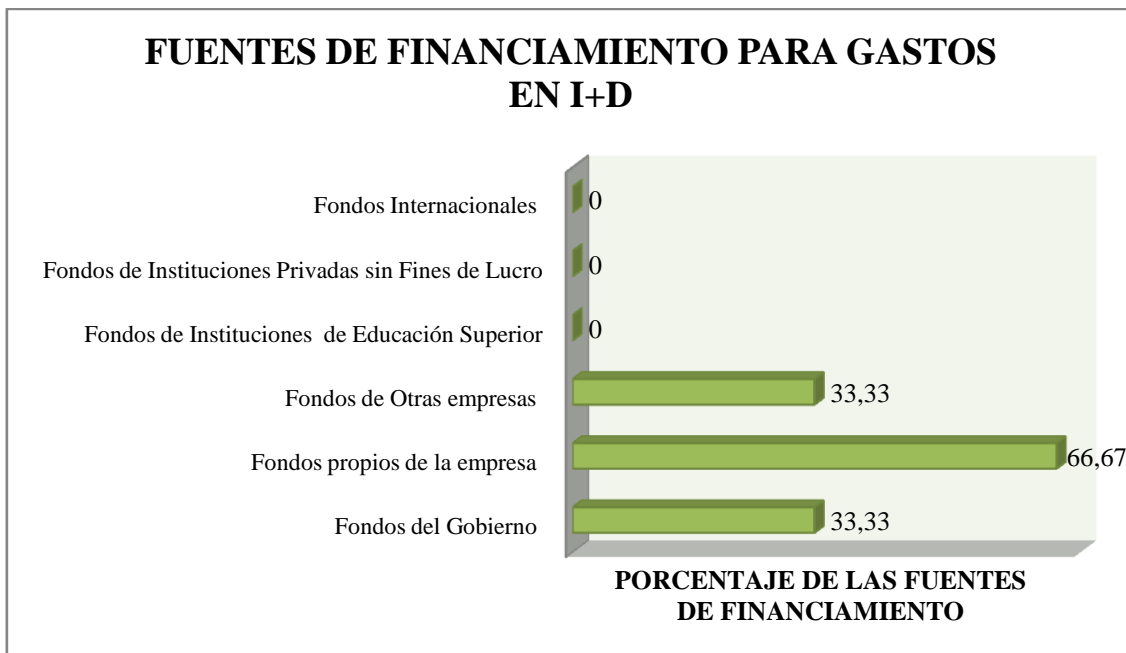
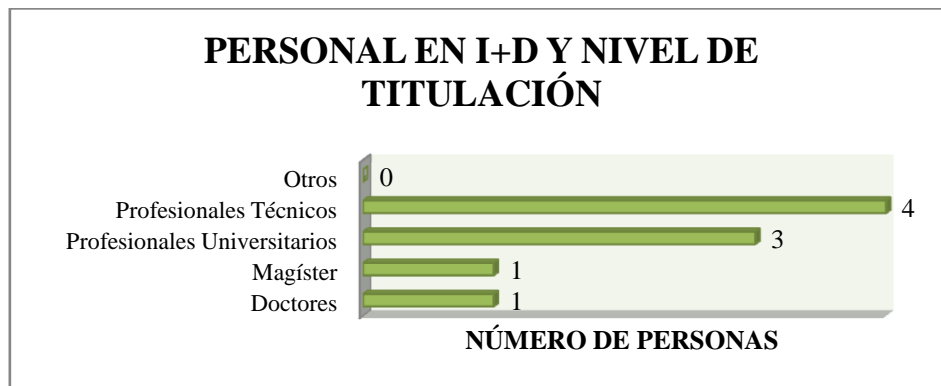


Figura. 6.5.2.20. Fuentes de financiamiento para gastos en I+D

En la Figura. 6.5.2.21 muestra la distribución de industrias en el universo según el Personal en I+D y Nivel de Titulación. Podemos observar que la gran mayoría son profesionales técnicos, seguidos muy de cerca por profesionales universitarios, y muy pocos magister y doctores.



**Figura. 6.5.2.21. Personal en I+D y nivel de titulación**

En la Figura. 6.5.2.22 muestra la distribución de industrias en el universo según el Personal en I+D por el área de conocimiento. Podemos observar que el área de conocimiento que prevalece es el área de Ingeniería y Tecnología con un número elevado de personas que se dedican a Investigación y Desarrollo, constituyendo las demás áreas un sector no relevante para dichas investigaciones en este sector.



**Figura. 6.5.2.22. Personal en I+D por área de conocimiento**

### 6.5.3 Sector cuero y calzado

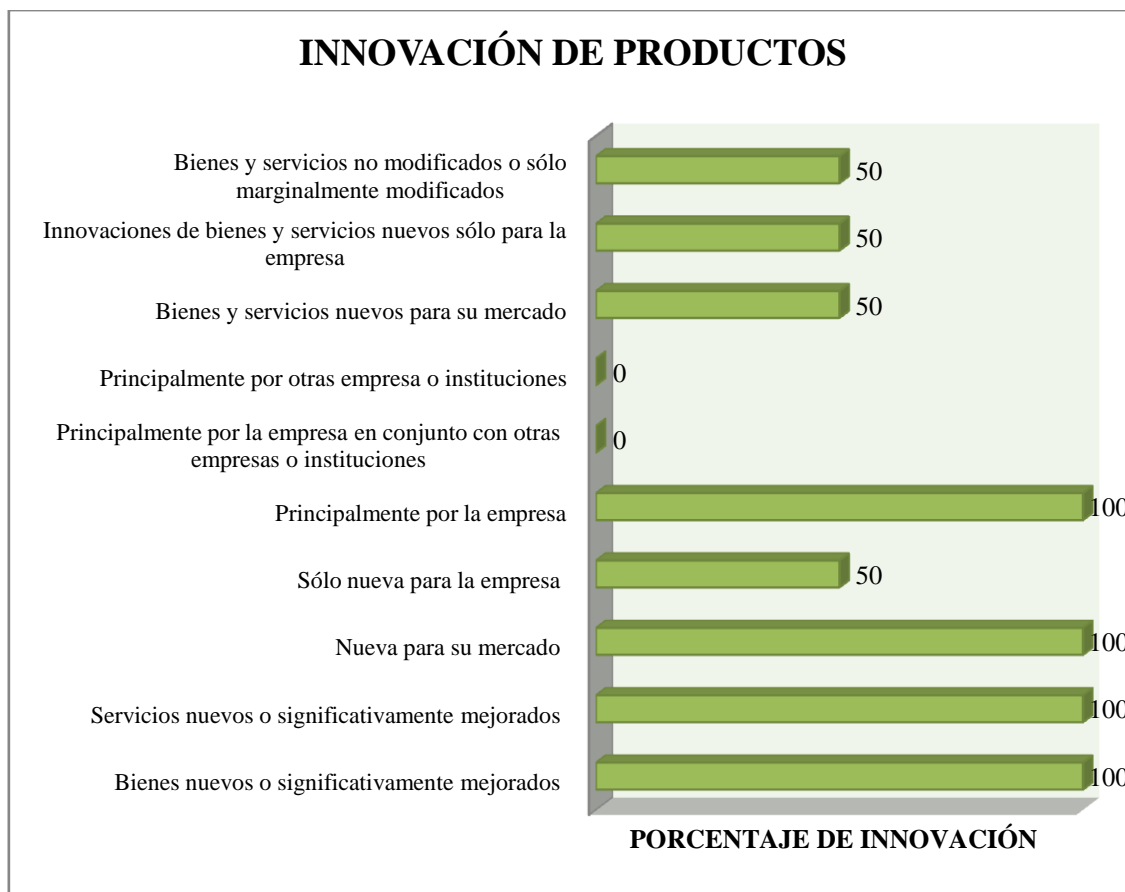
La encuesta se efectuó sobre una muestra de 2 establecimientos industriales representativos del universo de las unidades de este sector, obteniéndose una tasa de respuesta del 100%. La muestra seleccionada se realizó sobre la base de un diseño muestral probabilístico estratificado. La muestra final resultó de una selección aleatoria entre los establecimientos. El error relativo de muestreo para el conjunto de la muestra fue de 7% para un grado de confianza del 80%, siendo estos los valores más utilizados.

A continuación se enfocará la segunda sección que interroga sobre los tipos de innovación en la industria de la provincia de Imbabura, con lo cual se puede observar cada pregunta con su respectivo resultado para de esta manera tener una perspectiva de cómo se encuentra la industria actualmente en este sector.

La Figura. 6.5.3.1 muestra la distribución de industrias en el universo según la innovación de productos (bienes y servicios). Un 100% de los establecimientos considera que la innovación en bienes nuevos o significativamente mejorados y servicios nuevos o significativamente mejorados alcanzó un elevado nivel de aceptación. Dando a conocerse que la innovación de productos fue principalmente nueva para su mercado con un 100% y fue desarrollada principalmente por la empresa. Afectando significativamente en las ventas bienes y servicios nuevos para el mercado, innovaciones de bienes y servicios nuevos solo para la empresa y bienes y servicios no modificados o solo marginalmente modificados con un 50%.

Cabe destacar que más de la mitad de los establecimientos realizaron al menos un tipo de innovación de productos (bienes y servicios) con una alta intensidad.





**Figura. 6.5.3.1. Innovación de productos**

A continuación se puede observar la Tabla. 6.5.3.1 los valores correspondientes con la estadística descriptiva para la innovación de productos, considerando un valor de 1,2 para la media que representa el promedio aritmético de la suma de todos los datos y el número de ellos, un valor de 1 para la mediana que representa el valor que separa por la mitad los valores ordenados de menor a mayor, un valor de 2 para la moda que es el mayor valor de la variable que más veces se repite, un valor 0,62 para la varianza que representa la media de los cuadrados de las diferencias entre cada valor de la variable y la media aritmética de la distribución, un valor de 0,78 que representa la desviación estándar que viene dada la raíz cuadrada de la varianza, así como el error típico y los valores máximos y mínimos dados.

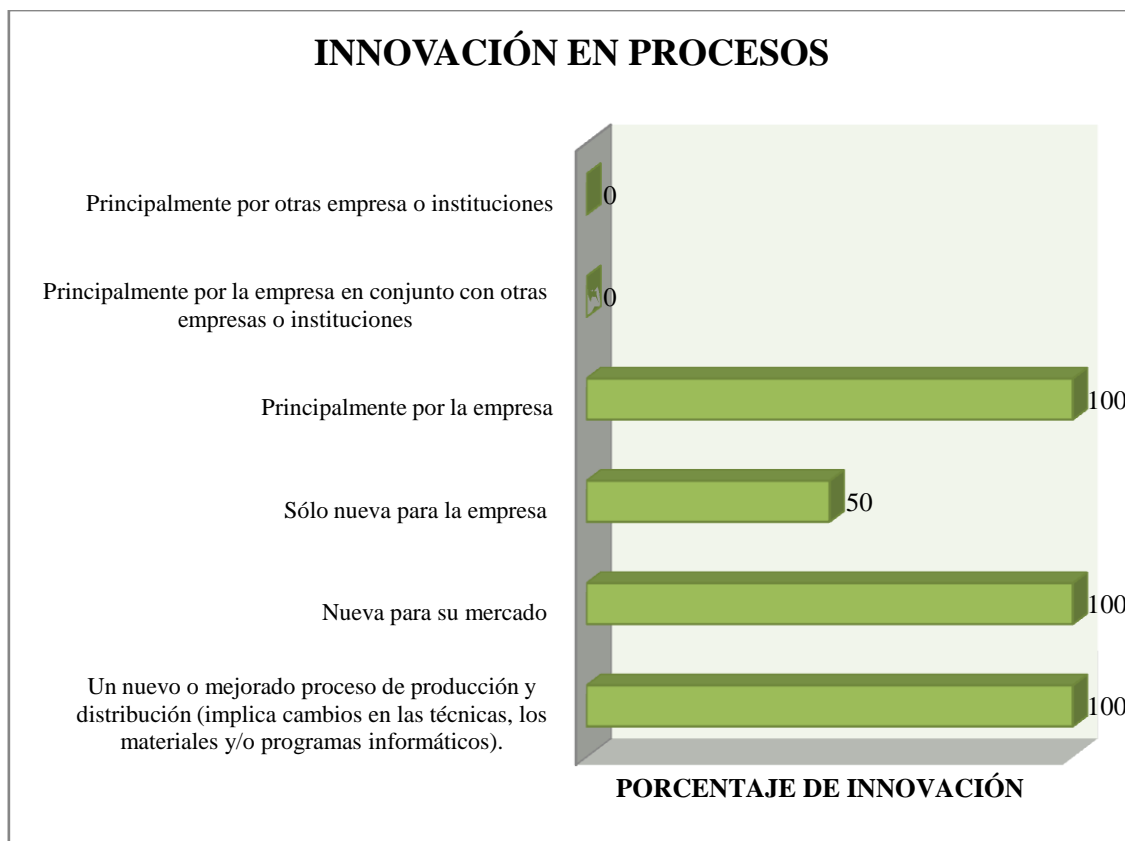
**Tabla. 6.5.3.1. Estadística descriptiva - innovación de productos**

<b>Media</b>	1,2
<b>Error típico</b>	0,24
<b>Mediana</b>	1
<b>Moda</b>	2
<b>Desviación estándar</b>	0,78
<b>Varianza de la muestra</b>	0,62
<b>Mínimo</b>	0
<b>Máximo</b>	2

La Figura. 6.5.3.2 muestra la distribución de industrias en el universo según la innovación de procesos. Se puede apreciar que durante los tres últimos años el 100% ha introducido nuevos o mejorados proceso de producción y distribución.

En cuanto al desarrollo de innovación de procesos se puede apreciar que un 100% considera que la innovación de proceso fue nueva para el mercado y un 100% de los establecimientos considera que la innovación fue desarrollada principalmente por la empresa.

A continuación podemos observar Tabla. 6.5.3.2 los valores correspondientes con la estadística descriptiva para la innovación de procesos, considerando un valor de 1,16 para la media que representa el promedio aritmético de la suma de todos los datos y el número de ellos, un valor de 1,5 para la mediana que representa el valor que separa por la mitad los valores ordenados de menor a mayor, un valor de 2 para la moda que es el mayor valor de la variable que más veces se repite, un valor 0,96 para la varianza que representa la media de los cuadrados de las diferencias entre cada valor de la variable y la media aritmética de la distribución, un valor de 0,98 que representa la desviación estándar que viene dada la raíz cuadrada de la varianza, así como el error típico y los valores máximos y mínimos dados.



**Figura. 6.5.3.2. Innovación de procesos**

**Tabla. 6.5.3.2. Estadística descriptiva - innovación de procesos**

<b>Media</b>	1,16
<b>Error típico</b>	0,40
<b>Mediana</b>	1,5
<b>Moda</b>	2
<b>Desviación estándar</b>	0,98
<b>Varianza de la muestra</b>	0,96
<b>Mínimo</b>	0
<b>Máximo</b>	2

La Figura. 6.5.3.3 muestra la distribución de industrias en el universo según la innovación de marketing. Se puede apreciar que durante los tres últimos años el 100% de las industrias ha introducido innovaciones de empaque y/o embalaje, de diseño, mejoras

sustanciales en los métodos de distribución, en la administración y en la relación con otras empresas u organizaciones relacionadas, obteniendo un 50% como resultado mínimo a las innovaciones en relación del trabajo.



**Figura. 6.5.3.3. Innovación de marketing**

A continuación podemos observar Tabla. 6.5.3.3 los valores correspondientes con la estadística descriptiva para la innovación de marketing, considerando un valor de 1,83 para la media que representa el promedio aritmético de la suma de todos los datos y el número de ellos, un valor de 2 para la mediana que representa el valor que separa por la mitad los valores ordenados de menor a mayor, un valor de 2 para la moda que es el mayor valor de la variable

que más veces se repite, un valor 0,16 para la varianza que representa la media de los cuadrados de las diferencias entre cada valor de la variable y la media aritmética de la distribución, un valor de 0,40 que representa la desviación estándar que viene dada la raíz cuadrada de la varianza, así como el error típico y los valores máximos y mínimos dados.

**Tabla. 6.5.3.3. Estadística descriptiva - innovación de marketing**

<b>Media</b>	1,83
<b>Error típico</b>	0,16
<b>Mediana</b>	2
<b>Moda</b>	2
<b>Desviación estándar</b>	0,40
<b>Varianza de la muestra</b>	0,16
<b>Mínimo</b>	1
<b>Máximo</b>	2

A continuación se puede observar la siguiente Tabla 6.5.3.4, la cual permitió mediante el código saber la importancia que tiene cada una de las preguntas a las empresas encuestadas.

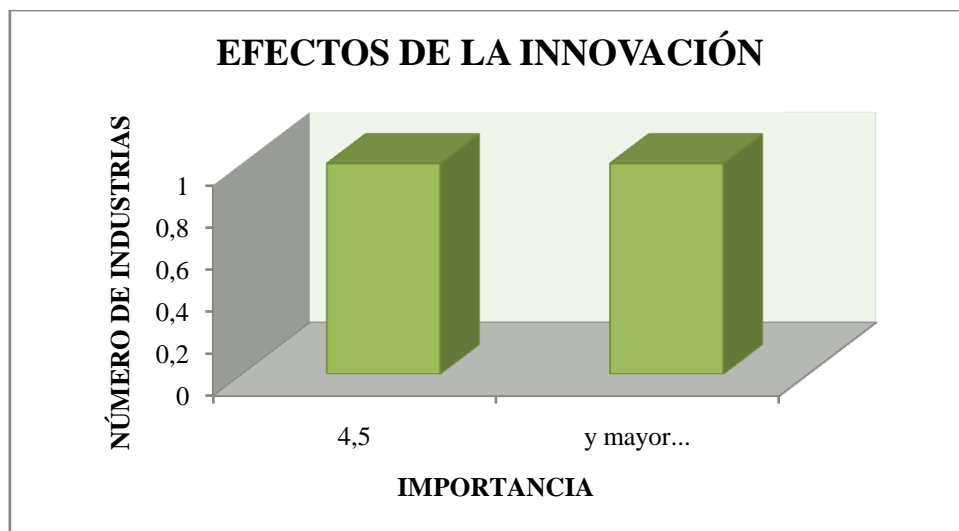
**Tabla. 6.5.3.4. Tabla de importancia**

<b>Tabla de Importancia</b>	<b>Código</b>
Importancia alta	5
Importancia media	4
Importancia baja	3
Importancia no relevante	2
Ninguna	1

Las preguntas realizadas en esta parte fueron sobre Efectos de la Innovación en las empresas, con lo cual podemos saber cómo han afectado dichos efectos en las empresas por medio de las siguientes preguntas:

- Ampliación de la gama de bienes y servicios.
- Ingreso a nuevos mercados o incrementos de la participación en el mercado actual.
- Mejora en la calidad de los bienes y servicios.
- Reducción de costos por unidad producida.
- Reducción del consumo de materiales y de energía.
- Reducción del impacto medioambiental o mejorar la sanidad y la seguridad.

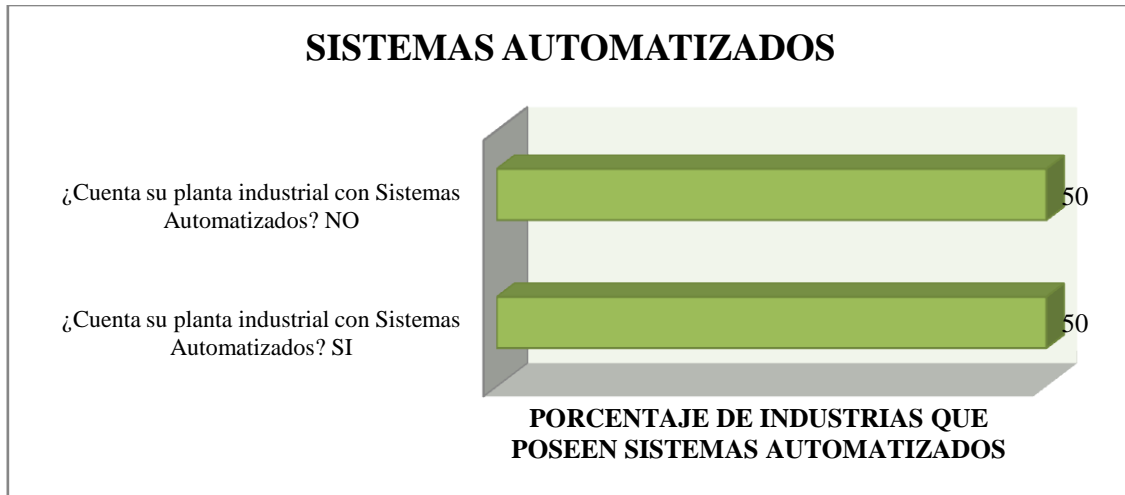
Con los resultados obtenidos se obtuvo la Figura. 6.5.3.4 de Efectos de la Innovación, en donde se puede observar los efectos que tiene para las empresas innovar. Por lo que en este sector, 1 empresa considera que los efectos antes mencionados tienen una importancia alta, lo que significa que son efectos muy importantes, lo cual motivan a su empresa a innovar, mientras que apenas 1 empresa cree que estos tienen importancia media para la innovación.



**Figura. 6.5.3.4. Efectos de la innovación**

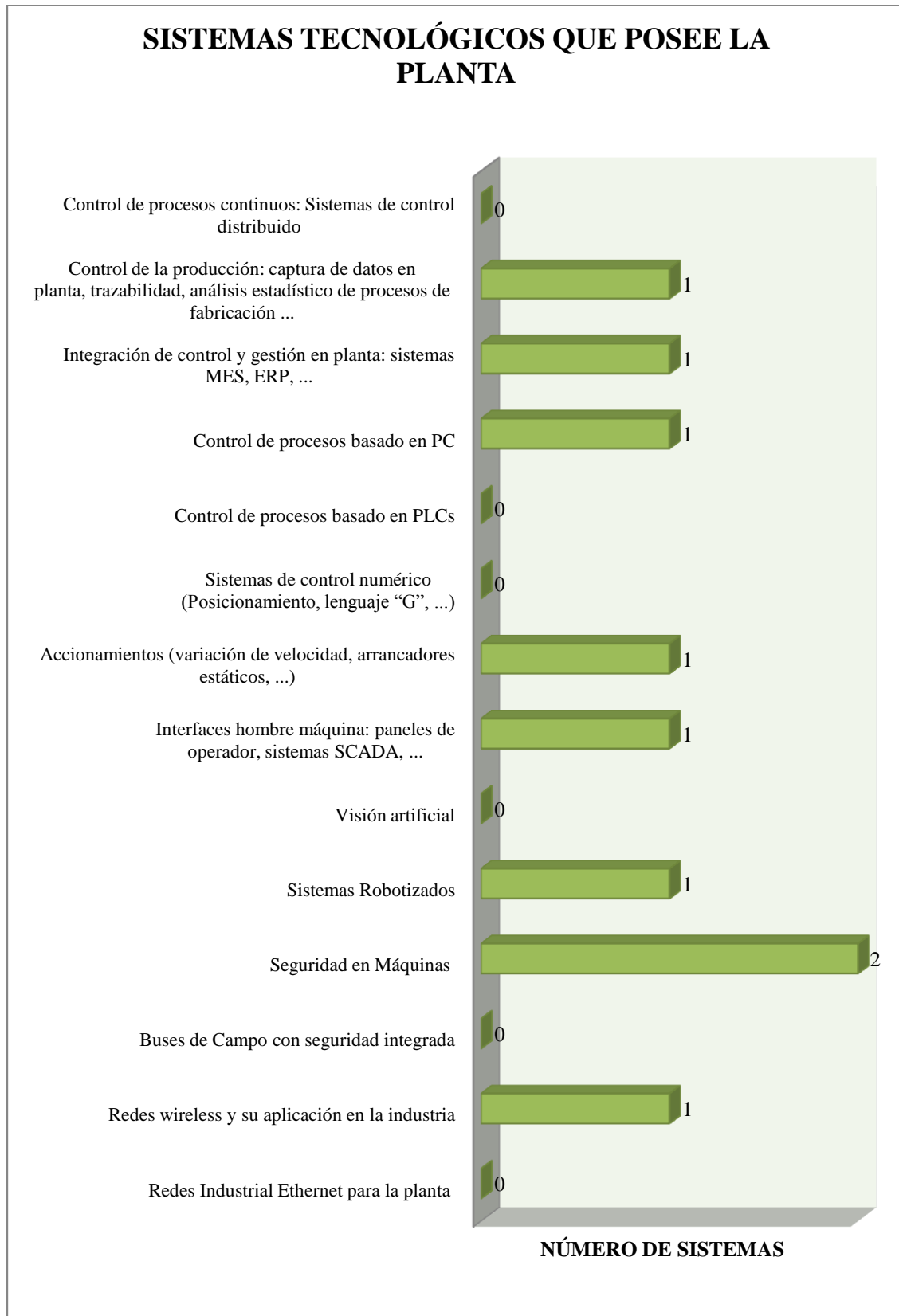
La Figura. 6.5.3.5 muestra la distribución de industrias en el universo si posee Sistemas Automatizados. Se puede apreciar que el 50% de las industrias del sector posee sistemas

automatizados, lo que significa que la mitad de las industrias cuentan con dichos sistemas, a diferencia que el 50% no posee sistemas automatizados.



**Figura. 6.5.3.5. Sistemas automatizados**

La figura 6.5.3.6 muestra una sumatoria general del universo de las industrias en cuanto se refiere a los sistemas tecnológicos que actualmente posee la planta industrial, pudiéndose observar que un tipo de sistema es el que domina prioritariamente la planta industrial con una sumatoria total de 2 de todo el universo de industrias, en cuanto tiene que ver principalmente con seguridad en máquina, es importante recordar estos aspectos predominantes en este grupo ya que son aquellos que se apuntan a la modernización en sus procesos productivos; sin embargo se detecta una característica bien nítida que ninguna industria de todo el universo total posee red industrial Ethernet para la planta, buses de campo con seguridad integrada, visión artificial, sistemas de control numérico, control de procesos basados en PLC y control de procesos continuos, lo cual se reafirma como un objetivo de importancia prioritaria para los sistemas tecnológicos, el cual es acelerar el ritmo y el alcance de la difusión de este tipo de sistema tecnológico.



**Figura. 6.5.3.6. Sistemas tecnológicos que posee la planta**



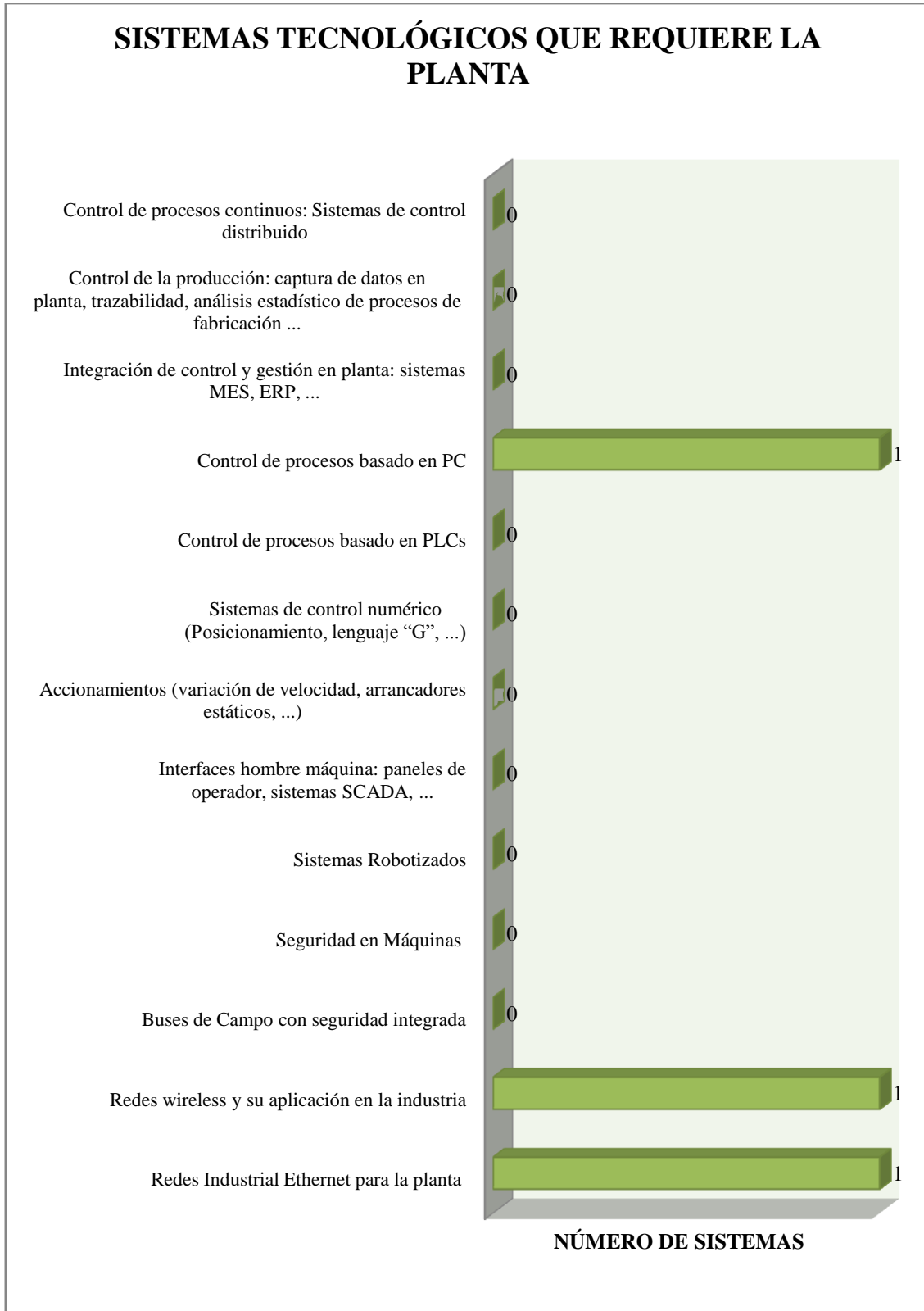
La figura 6.5.3.7 muestra una sumatoria general del universo de las industrias en cuanto se refiere a los sistemas tecnológicos que requiere la planta industrial, pudiéndose observar que tres tipos de los sistemas son los que primordialmente requiere la planta industrial con una sumatoria total en cada una de ellos de 1 industrias de todo el universo de industrias, en cuanto tiene que ver principalmente con redes industriales Ethernet para la planta, redes wireless y su aplicación en la industria y control de procesos basados en PC, siendo importante recordar todos estos aspectos predominantes en este grupo ya que aquellos constituyen los requerimientos fundamentales que se apuntan a la modernización en la automatización industrial; sin embargo se detecta una característica bien palpable y cruda que ninguna industria de todo el universo total requeriría buses de campo con seguridad integrada, sistemas de control numérico y control de procesos continuos para el crecimiento de planta.

A continuación se puede observar la siguiente Tabla 6.5.3.5, la cual permitió mediante el código saber la importancia que tiene cada una de las preguntas a las empresas encuestadas.

**Tabla. 6.5.3.5. Tabla de importancia**

<b>Tabla de Importancia</b>	<b>Código</b>
Importancia alta	5
Importancia media	4
Importancia baja	3
Importancia no relevante	2
Ninguna	1

Las preguntas realizadas en esta parte fueron sobre Factores que Motivan a su empresa a Innovar, con lo cual podemos saber cómo han afectado dichos factores en las empresas por medio de las siguientes preguntas:



**Figura. 6.5.3.7. Sistemas tecnológicos que requiere la planta**

- Generación de nuevos productos.
- Creación de nuevos mercados.
- Aumento de la flexibilidad de la producción.
- Reducción del costo de trabajo.
- Reducción del consumo de materiales.
- Reducción del consumo de energía.
- Preservación del medio Ambiente.
- Mejorar la calidad del producto.
- Mejorar las condiciones de trabajo de la empresa.
- Atendimiento de normas y dispositivos regulatorios.

Con los resultados obtenidos se obtuvo la Figura. 6.5.3.8. de Factores que Motivan a Innovar, en donde se puede observar la importancia de los factores que han motivado las innovaciones de este sector, la mayoría de las empresas consideran que los efectos antes mencionados tienen una importancia alta, lo que significa que son efectos muy importantes, lo cual motivan a su empresa a innovar, mientras que apenas 1 empresa cree que estos efectos tienen importancia media para la innovación.

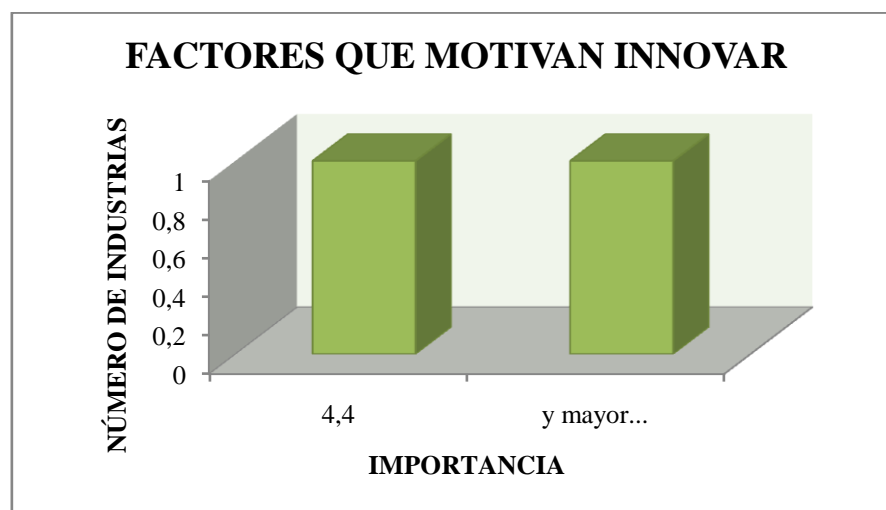
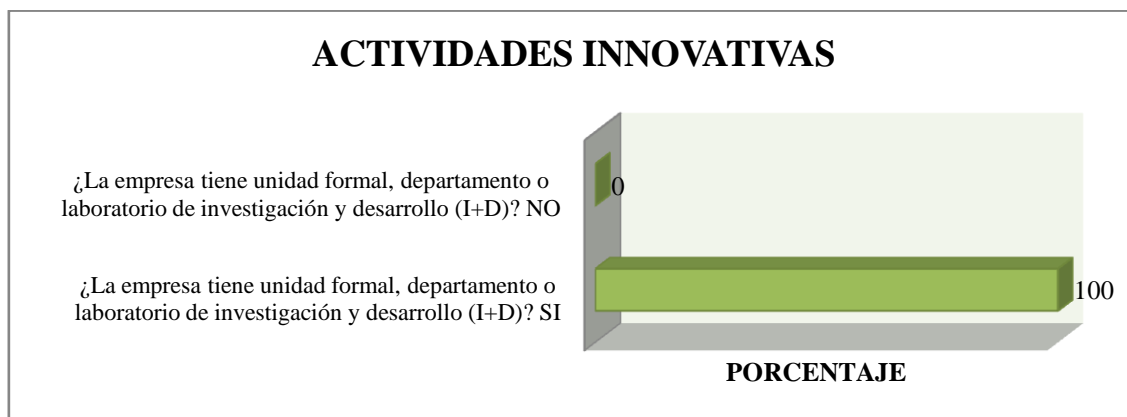


Figura. 6.5.3.8. Factores que motivan innovar

La Figura. 6.5.3.9 muestra la distribución de industrias en el universo si posee unidad formal, departamento o laboratorios de investigación y desarrollo. Se puede apreciar que el 100% de las industrias del sector posee departamento o laboratorio de investigación y desarrollo, es decir se preocupan por realizar investigación y desarrollo dentro de sus empresas.



**Figura. 6.5.3.9. Actividades innovativas**

La Figura. 6.5.3.10 muestra las actividades innovativas realizadas en la industria donde se puede observar que un 100% ha realizado adquisición de maquinaria, equipos y/o software, adquisición de otros conocimientos externos, capacitación para la innovación y introducción de innovaciones al mercado, demostrándose predominantemente con un 100% que dichas actividades innovativas han sido desarrollada principalmente por la empresa, con lo cual se observa un porcentaje nulo en cuanto a la investigación y desarrollo fuera de la empresa.

La Figura. 6.5.3.11 muestra los gastos para las actividades innovativas realizadas en la industria observando que un 100% del total del universo ha presentado gastos en la adquisición de maquinaria, equipos y/o software, adquisición de otros conocimientos externos, capacitación para la innovación y introducción de innovaciones al mercado, presentándose ningún gasto en otras actividades.



**Figura. 6.5.3.10. Actividades innovativas realizadas**



**Figura. 6.5.3.11. Gastos en actividades innovativas**

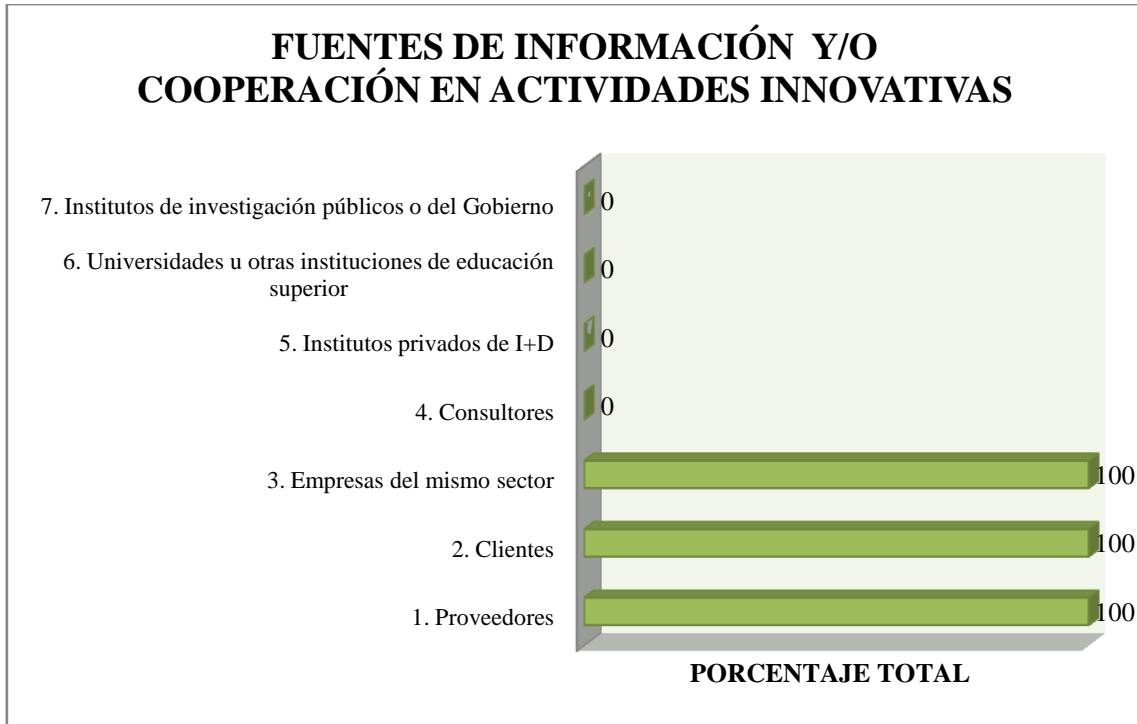
La Figura 6.5.3.12 muestra los diferentes mecanismos de financiamiento presentándose un 50% en recursos propios de la empresa a diferencia de un 0% en recursos externos públicos, y un 100% con mecanismos de financiamiento externos privados.



**Figura. 6.5.3.12. Mecanismos de financiamiento**

La Figura. 6.5.3.13 muestra la distribución de industrias en el universo según la fuente de información y/o cooperación en las actividades innovativas. Se puede apreciar que el 100% de las industrias del sector tiene como principal fuente de información para realizar las actividades innovativas a los proveedores, clientes y empresas del mismo sector.

La Figura. 6.5.3.14 muestra las fuentes de información y/o cooperación más predominantes en las actividades innovativas. Se puede apreciar que clientes constituye la fuente más importante de información y/o cooperación, descartándose completamente las demás fuentes existentes con un porcentaje totalmente nulo.



**Figura. 6.5.3.13. Fuentes de información**



**Figura. 6.5.3.14. Fuentes de información más importantes**

A continuación se puede observar la Tabla 6.5.3.6, la cual permitió observar el grado de importancia (alta, media y baja) que presenta cada uno de los obstáculos frente a las innovaciones tecnológicas.

**Tabla. 6.5.3.6. Obstáculos a la innovación**

<b>OBSTÁCULOS A LA INNOVACIÓN</b>	<b>IMPORTANCIA QUE PRESENTAN LAS INDUSTRIAS FRENTE A ESTOS OBSTÁCULOS</b>		
	<b>ALTA</b>	<b>MEDIA</b>	<b>BAJA</b>
Riesgo técnico elevado	0,00	100,00	0,00
Bajo retorno esperado	0,00	100,00	0,00
Periodo de retorno a la inversión demasiado largo	100,00	0,00	0,00
Falta de fondos propios	50,00	50,00	0,00
Falta de financiamiento externo a la empresa	0,00	100,00	0,00
Falta de personal calificado	0,00	100,00	0,00
Falta de información sobre la tecnología	0,00	100,00	0,00
Falta de información sobre los mercados	0,00	100,00	0,00
Mercado dominado por empresas establecidas	0,00	0,00	100,00
Incertidumbre respecto a la demanda por bienes o servicios innovados.	0,00	100,00	0,00
Innovación muy fácil de imitar (debilidad de los derechos de propiedad)	50,00	0,00	50,00
Ausencia de dinamismo de la tecnología	0,00	100,00	0,00
Escasas posibilidades de cooperación con otras empresas	0,00	50,00	50,00
Escasas posibilidades de cooperación con instituciones públicas	0,00	50,00	50,00
Falta de incentivo del gobierno	0,00	50,00	50,00
Dificultad para cumplir con normas exigidas	0,00	100,00	0,00

Con los resultados obtenidos se obtuvo la Figura. 6.5.3.15 de Obstáculos a la Innovación, en donde se puede observar la importancia de los factores que provocan que las empresas no puedan realizar innovación, siendo los principales obstáculos para las empresas los siguientes:

- Periodo de retorno a la inversión demasiado largo.
- Falta de fondos propios.



- Riesgo técnico elevado.
- Ausencia de dinamismo de la tecnología.
- Bajo retorno esperado.

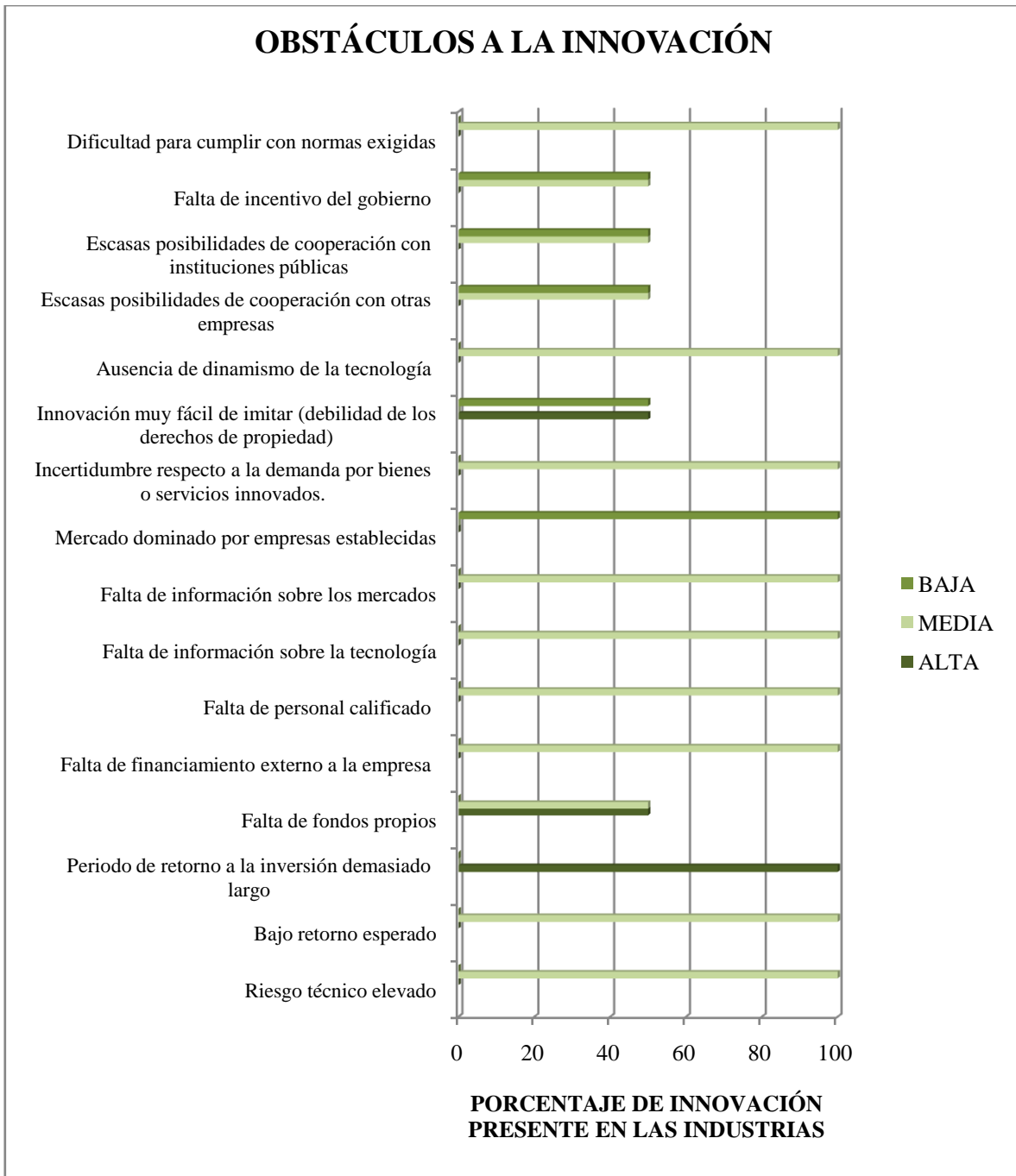
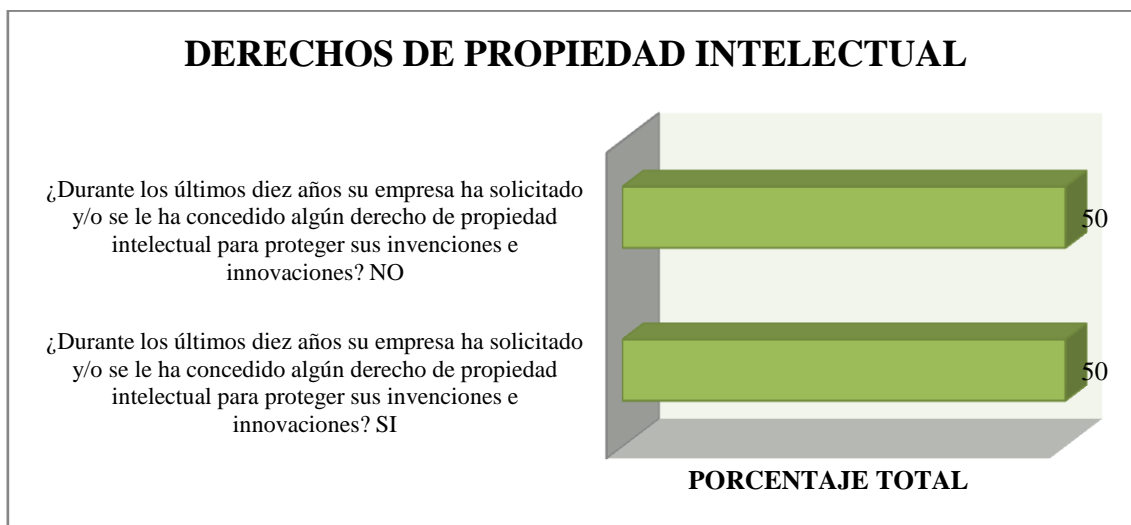


Figura. 6.5.3.15. Obstáculos a la innovación

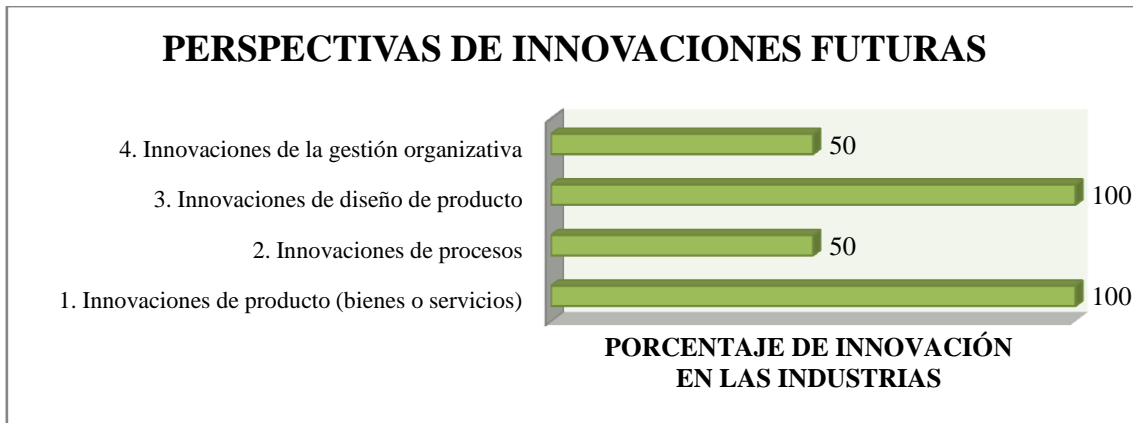
La Figura. 6.5.3.16 muestra la distribución de industrias en el universo según si ha solicitado y/o se le ha concedido algún derecho de propiedad intelectual para proteger sus invenciones e innovaciones. Se puede apreciar que durante los diez últimos años el 50% de las industrias ha solicitado y/o se le ha concedido algún derecho de propiedad intelectual, el 50% no lo ha solicitado.



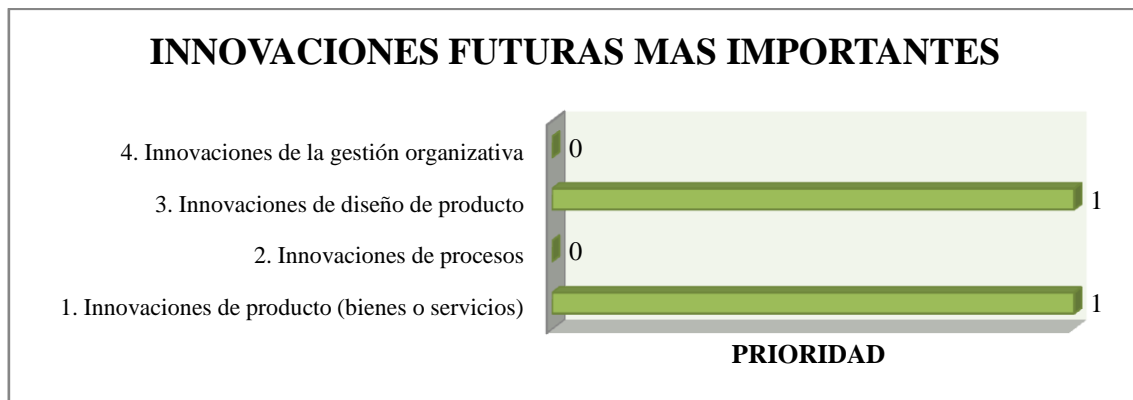
**Figura. 6.5.3.16. Derechos de propiedad intelectual**

La Figura. 6.5.3.17 muestra la distribución de industrias en el universo según las innovaciones futuras durante los siguientes tres años, pudiéndose observar que existe una homogeneidad en un 100% en innovaciones de producto (bienes o servicios) y diseño de producto, siguiéndole de cerca con el 50% lo que es la innovación de procesos y en gestión organizativa, pudiendo concluir que estos cuatro tipos de innovación son muy bien aceptados por las industrias y todos en conjunto prioritarios para la misma.

La Figura. 6.5.3.18 muestra la distribución de industrias en el universo según las innovaciones futuras más importantes. Se puede observar que la innovación de producto y diseño de producto constituyen las innovaciones futuras más prioritarias.



**Figura. 6.5.3.17. Innovaciones futuras**

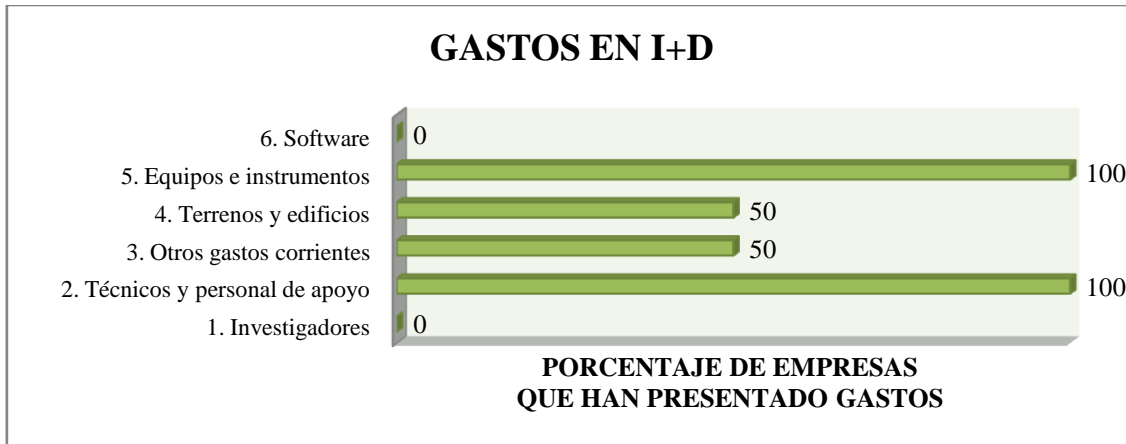


**Figura. 6.5.3.18. Innovaciones futuras más importantes**

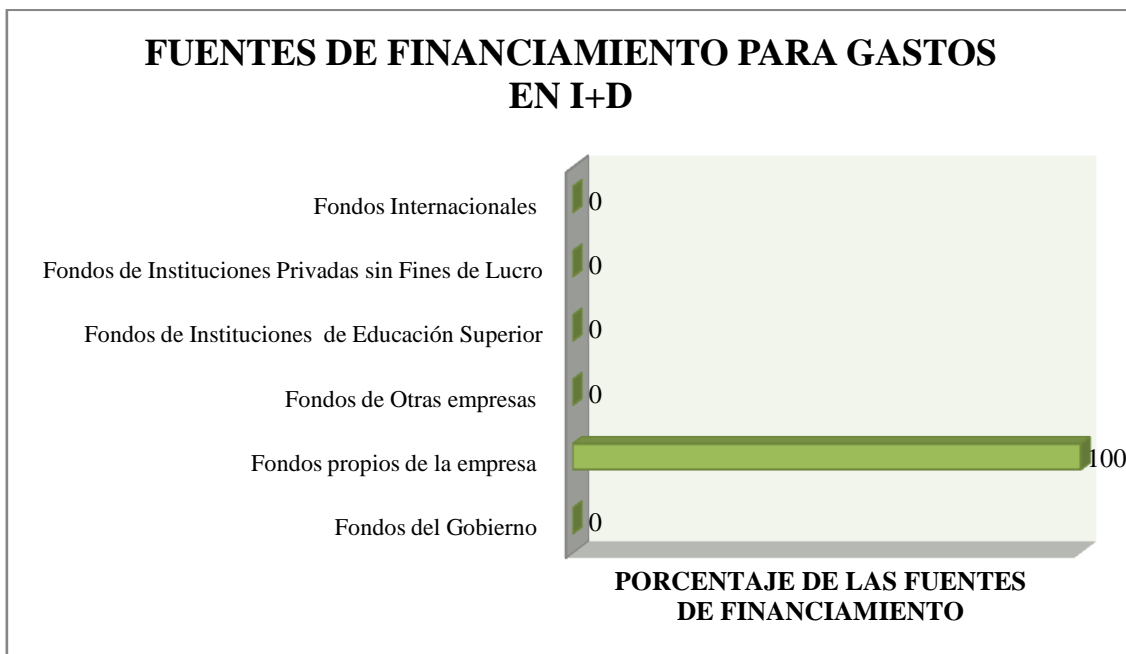
La Figura. 6.5.3.19 muestra los Gastos en Innovación y Desarrollo (I+D) en cuanto tiene que ver a un departamento interno en la empresa observando que un 100% del total del universo ha presentado gastos en Técnicos y personal de apoyo, y Equipos e instrumentos, siguiéndole un 50% en cuanto tiene que ver con otros gastos corrientes y, terrenos y edificios.

En la Figura. 6.5.3.20 muestra la distribución de industrias en el universo según las fuentes de financiamiento para gastos en Investigación y Desarrollo. Podemos observar que para el 100% la principal fuente de financiamiento de las empresas para realizar Innovación y desarrollo proviene de los fondos que cuentan las mismas empresas No contando con las

demás fuentes de financiamiento ya que muy pocas industrias son las que poseen departamentos de investigación y desarrollo (I+D).

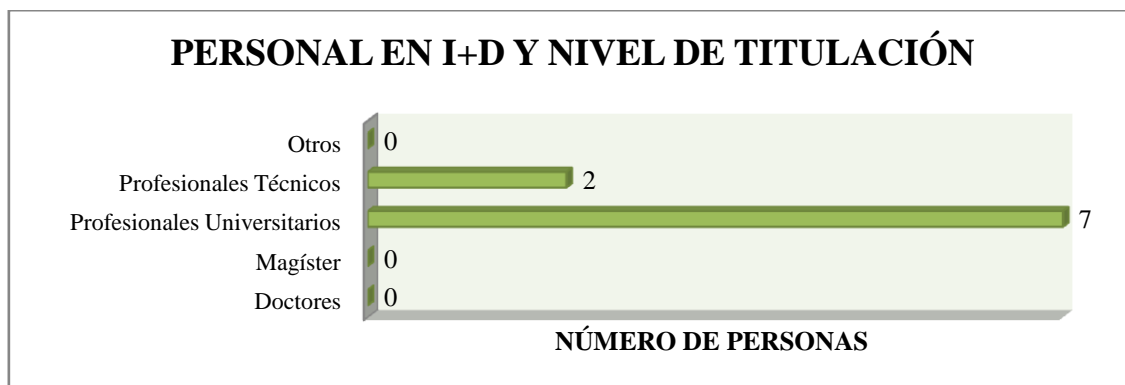


**Figura. 6.5.3.19. Gastos en I+D**



**Figura. 6.5.3.20. Fuentes de financiamiento para gastos en I+D**

En la Figura. 6.5.3.21 muestra la distribución de industrias en el universo según el Personal en I+D y Nivel de Titulación. Podemos observar que la gran mayoría son profesionales universitarios y una cantidad baja de profesionales técnicos.



**Figura. 6.5.3.21. Personal en I+D y nivel de titulación**

En la Figura. 6.5.3.22 muestra la distribución de industrias en el universo según el Personal en I+D por el área de conocimiento. Podemos observar que el área de conocimiento que prevalece es el área de Ingeniería y Tecnología con un número elevado de personas que se dedican a Investigación y Desarrollo, constituyendo las demás áreas un sector no relevante para dichas investigaciones en este sector.



**Figura. 6.5.3.22. Personal en I+D por área de conocimiento**

## **CAPITULO VII**

### **CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

#### **7.1 CONCLUSIONES**

El estudio de situación tecnológica en el ámbito de la automatización industrial en el sector manufacturero de la región sierra sector centro norte del Ecuador, se desarrolló en su totalidad en las provincias: Pichincha, Chimborazo, Tungurahua, Imbabura y Cotopaxi, en los sectores: Textil, Alimenticio, Cuero y Calzado, Maderero, Farmacéutico y Metalmecánica, por ser los sectores más representativos de la región. Se logró obtener información actualizada sobre la situación tecnológica que presenta cada uno de los sectores, información que aportará de manera relevante para mejorar el desarrollo de las industrias en cada uno de los sectores.

La información obtenida en la encuesta una vez analizada permitirá a dichas industrias incrementar, con participación y colaboración de entidades externas, mejorar su capacidad innovadora y su competitividad.

El método de muestreo que se acopló más a las necesidades del estudio fue el muestreo aleatorio estratificado, el cual permitió dividir de manera adecuada a las industrias de los diferentes sectores, según su capital suscrito en grandes industrias y pymes. El capital suscrito constituyó la única fuente de información confiable acerca de las industrias.

Se obtuvo aproximadamente un 50% de aceptación a las encuestas, debido a que éstas no fueron de manera obligatoria, si no de manera voluntaria. En consecuencia la aceptación fue relativamente buena ya que se logró un número aceptable de respuestas favorables para el estudio.

La robótica y la automatización ofrecen a los sectores de estudio enormes posibilidades de expansión, mejorando su productividad y flexibilidad; ofreciendo una calidad uniforme de los productos, una sistematización de los procesos y la posibilidad de controlar las plantas mediante el uso de procesos automatizados.

Se logró determinar la situación tecnológica presente actualmente en cada uno de los sectores por medio de las encuestas, debido a que el Ecuador no cuenta con información actualizada sobre el estado de innovación presente en el ámbito de la automatización industrial. A diferencia de otros países que si cuentan con este tipo de información como Chile, Perú, Colombia, entre otros.

La encuesta fue el instrumento de medición más idóneo para este estudio, debido a que abarcaba todas las variables de investigación necesarias que requirió el estudio, la cual se presentó de manera clara y concisa para obtener la información necesaria.

El diseño de la encuesta se realizó de la manera más directa, tratando de utilizar términos sencillos y fáciles de entender para las personas que lo respondían, procurando que la misma contenga el menor número de preguntas pero que al mismo tiempo responda todas las inquietudes de la investigación. El tiempo que se requería para contestar la encuesta era de aproximadamente 30 minutos dependiendo de la agilidad de la persona que lo contestaba. La encuesta fue diseñada para que personas con un grado de conocimiento acerca de la empresa,

lo pudiera contestar para que los resultados se acerquen de la mejor manera a la situación de las industrias.

El levantamiento de datos fue realizado a cada una de las industrias del sector que fueron seleccionadas con anterioridad, obteniéndose resultados positivos y negativos, es decir, algunas de las industrias respondieron favorablemente a las encuestas, mientras que otras no lo hicieron por varios motivos como: la empresa no permitía dar ese tipo de información, no tenían el tiempo suficiente para responder a la encuesta, algunas simplemente no quisieron responder y otras por motivos que se desconocen.

Debido a que la encuesta no era de carácter obligatorio, no se contó con la colaboración y participación de ciertas industrias de los diferentes sectores de investigación para la obtención de la información necesaria, por lo que todos los datos que se utilizaron para elaboración de informes y análisis de datos provienen de todas las industrias que colaboraron con las encuestas.

El proceso estadístico de la información obtenida constituyó un aspecto muy importante, ya que dependiendo del tipo de dato y pregunta, se realizó el correspondiente análisis, razón por la que no todos los datos fueron tratados de la misma manera. Con los datos obtenidos se procedió a realizar cada uno de los correspondientes análisis para cada uno de los diferentes sectores.

Con los datos obtenidos de las encuestas se generó un informe, el cual describe la situación actual de las industrias de los diferentes sectores. Información que quedará como base y sustento para futuras investigaciones.



Se concluye que un 15.18% del tamaño total de la muestra investigada cuentan con algún sistema robotizado en su planta industrial, cálculos obtenidos de la encuesta realizada.

Se concluye que actualmente un 70% del universo total de las industrias encuestadas de la toda la región centro norte del Ecuador, actualmente necesitan mejorar el nivel de automatización de su planta industrial, a diferencia de un 30% que no lo necesita.

Actualmente un 74% del universo total de las industrias encuestadas de la toda la región centro norte del Ecuador, actualmente se encuentra desarrollando proyectos en el ámbito de la automatización industrial a diferencia de un 26% que no se encuentra desarrollando ningún proyectos en este ámbito.

Se concluye que actualmente un 75% del universo total de las industrias encuestadas de la toda la región centro norte del Ecuador, piensan realizar proyectos de innovación tecnológica durante los próximos tres años, a diferencia de un 25% que no piensan realizar proyectos de innovación tecnológica.

Se concluye que apenas el 28% de todas las industrias presentes en la región centro norte del Ecuador, cuentan con departamentos internos de investigación y desarrollo I+D en su planta industrial.

Actualmente un 75.89% del universo total de las industrias cuentan con seguridad en máquinas presentes en su planta industrial.

Un 8.93% del universo total de las industrias no poseen sistemas de visión artificial.

Se concluye que un 38.39% de las industrias requeriría sistemas tecnológicos en cuanto al control de la producción en su planta industrial y un 33.04% requeriría de redes wireless y su aplicación en la industria.

Uno de los principales obstáculos presentes en la región centro-norte del Ecuador para el crecimiento y mejoramiento de la planta constituye la falta de fondos propios y la falta de personal calificado, seguido muy de cerca por la falta de incentivo del gobierno.

En base a las respuestas obtenidas en la encuesta se concluye que la ausencia de sistemas automatizados en las plantas industriales se ve reflejado por la falta de oportunidades y la falta de iniciativa que el gobierno da a los industriales en el sector económico.

El presente estudio servirá para aportar con información relevante para las industrias que se encuentran trabajando y desarrollándose tecnológicamente en las áreas de estudio elaboradas, para que de esta manera los industriales puedan satisfacer las necesidades que requiera la planta industrial.

En base a las respuestas obtenidas en la encuesta se concluye que la provincia de Chimborazo, es la que con menos apoyo cuenta para el desarrollo de la industria en todos los sectores.

## **7.2 RECOMENDACIONES**

Las universidades deberían promover planes de desarrollo y trabajo conjuntamente con la industria para de esta manera, involucrarnos directamente con la misma, y desarrollar planes

tecnológicos que permitan brindar capacitaciones para el crecimiento y mejoramiento de la planta.

Se deberían implementar proyectos de colaboración entre empresas privadas y la universidad, para industrias que cuentan con escasos recursos, donde alumnos practicantes puedan aplicar los conocimientos adquiridos en clases en proyectos reales para mejorar el desarrollo y competitividad que la industria requiera.

Se debería implementar unidades departamentales en las universidades que tengan vínculos directos con el sector industrial manufacturero donde los alumno puedan realizar sus prácticas pre profesionales. Ya que de acuerdo a los resultados obtenidos se pudo observar que no existe ningún tipo de vínculo en cuanto a fuentes de cooperación.

El Ecuador debería implementar una cultura de investigación y colaboración, que permita que instituciones como la ESPE, ayuden de alguna manera aportando con ideas en este caso en particular en la automatización industrial, en lo que les haga falta a las industrias y al mismo tiempo los alumnos pueden aplicar sus conocimientos en cosas prácticas.

El gobierno debería realizar este tipo de investigaciones anualmente para que de esta manera se pueda contar con información actualizada y observar cómo ha ido evolucionando el proceso innovativo en los diferentes sectores.

Se recomienda realizar con más frecuencia este tipo de investigaciones y estudios para con información actual de cómo ha ido evolucionando la industria en el ámbito de la automatización industrial.

Se recomienda realizar con mayor frecuencia este tipo de encuestas con el fin de mejorar la tecnificación y el mejoramiento del proceso de producción.

Se recomienda que las entidades públicas y privadas trabajen conjuntamente con las industrias que cuenten con pocos recursos económicos y tecnológicos, para que de esta manera sean una fuente de apoyo y capacitación, para promover el desarrollo y crecimiento de la planta.

El gobierno debería realizar encuestas de este tipo a las industrias, las cuales deban ser contestadas de manera obligatoria por las mismas, además de ofrecer a ellas proyectos que les permitan incrementar su nivel tecnológico.

## BIBLIOGRAFÍA

- Manual de Oslo, Guía para la recogida e interpretación de datos, tercera edición, Publicación Conjunta de OCDE y Eurostat.
- Hernández, Roberto Y Otros. Metodología De La Investigación, Editorial Mcgraw-Hill, Cuarta Edición
- ifac.es/wwwgrupos/robotica/documentos/COTEC%20Robotica%20y%20Automatizacion.pdf
- Asociación de industriales textiles del Ecuador AITE.
- Cámara de la pequeña industria de pichincha
- Encuesta sobre Innovación Tecnológica en las Empresas 2006 Chile
- Libro Metodología de la investigación, Roberto Hernández Sampieri, Cap. 9

### *Referencias Bibliográficas*

<http://www.angelfire.com/sc/matasc/EyD/bioesta/muestreo.htm>

<http://www.angelfire.com/sc/matasc/EyD/bioesta/muestreo.htm>

<http://www.ps.usb.ve/cac05/trabajos/cac05-32.pdf>

<http://www.one.cu/ryc/nocambian/nae/Seccion%20E.pdf>

<http://www.vivasaraguro.com/industria-textil?format=pdf>

[http://solutions.3m.com/wps/portal/3M/es\\_EC/Health/Safety/Solutions/Four/](http://solutions.3m.com/wps/portal/3M/es_EC/Health/Safety/Solutions/Four/)

<http://www.dspace.espol.edu.ec/bitstream/123456789/5633/3/CAPITULO%201.doc>

[http://www.cig.org.ec/archivos/documentos/\\_\\_sector\\_industrial\\_web.pdf](http://www.cig.org.ec/archivos/documentos/__sector_industrial_web.pdf)

<http://www.cccuenca.com.ec/descargas/indicadores/INDICADORESCUERO.pdf>

<http://www.ecuadorexporta.org/archivos/documentos/Perfil%20Cuero%20y%20Elaborados%202008.pdf>

[http://www.pequenaindustria.com.ec/index.php?Itemid=29&id=19&option=com\\_content&task=view](http://www.pequenaindustria.com.ec/index.php?Itemid=29&id=19&option=com_content&task=view)

[http://www.cifopecuador.org/uploads/docs/Trabajo\\_industria\\_forestal\\_ecuador.pdf](http://www.cifopecuador.org/uploads/docs/Trabajo_industria_forestal_ecuador.pdf)

<http://www.intracen.org/TDC/SSTP/SUPPLYDEMANDSURVEYS/36716.pdf>

<http://www.bvv.sld.cu/mer/?pg=instinfo&id=79>

<http://www.dspace.espol.edu.ec/bitstream/123456789/7228/5/CAPITULO%20%20%20I%20->

<http://www.intracen.org/TDC/SSTP/SUPPLYDEMANDSURVEYS/36716.pdf>

<http://www.investecuador.gov.ec/index.php/metalmecanica.html>

[http://www.emas.gov.ec/index.php?option=com\\_content&view=article&id=136&Itemid=130](http://www.emas.gov.ec/index.php?option=com_content&view=article&id=136&Itemid=130)

# **ANEXO 1**

## PICHINCHA

### Respuestas a preguntas abiertas.

Marcas de dispositivos, equipos, sistemas de instrumentación y control utilizados prioritariamente en las plantas industriales.

Marcas de dispositivos, equipos, sistemas de instrumentación y control	SIEMENS
	TELEMECANIQUE (SCHNEIDER)
	GENERAL ELECTRIC
	ALLEN BRADLEY
	MITSUBISHI
	BOSCH

### Proyectos de innovación desarrollados en el ámbito de la automatización industrial

Proyectos de innovación desarrollados en el ámbito de la automatización industrial	Empacadores.
	Implementación de sistemas de gestión de producción para línea de envasado. Basado en base de datos y plataforma web.
	Compra de nueva línea de embotellado y llenado, etiquetado automático.
	Cambios a PLC.
	Adquisición de maquinaria (armadora de punta).
	Sistema de cortado de cuero, diseño y fabricación de matrices.
	Proceso de moldura de productos con sistemas digital.
	Tapado y sellado de trazos, esterilización de trazos.
	Cambio de sistemas de control electromecánico por PLC.
	Automatización en herramientas para maquinas de mecanizado.



Necesidades actuales para el mejoramiento del nivel de automatización en las plantas industriales.

Necesidades actuales para el mejoramiento del nivel de automatización	Mejorar la producción de palanquilla y reducir tiempos de afino.
	Renovar el equipo de automatización de bordados.
	Mejorar los niveles de producción y desperdicio de materiales.
	Aumento de producción, reducción del tiempo.
	Automatizar procesos manuales.
	Empaque de producto, cadena de producción y mejor trazabilidad.
	Compra de nueva línea de embotellado y llenado, etiquetado automático.
	Almacenaje y producción.
	Mejorar el costo de consumo energético, mano de obra y control de calidad del producto.
	Mejorar la flexibilidad, productividad y calidad de los productos.
	Reducir el desperdicio, mejorar el tiempo de producción, optimizar el recurso.
	Automatización del proceso de fundición y soldadura.
Mejorar niveles de producción y reducir tiempos de respuesta.	

Proyectos de innovación actualmente realizados en el ámbito de la automatización industrial

Proyectos de innovación actualmente realizados	Implementación de un sistema de gestión de procesos para el área de elaboración y de servicios.
	Cambios de compresores controlados por PLC.
	Cambio de maquinaria y aumento de la producción.
	Esterilización de prensas y llevadores de polvos.
	Estudio de adquisición de un brazo robótico para metalizar.
	Sistema de automatización para la planta de pintura.
	Sistema automático de moldeo en base a resinas.

Proyectos de innovación para los siguientes tres años en el ámbito de la automatización industrial.

Proyectos de innovación para los siguientes tres años	Innovación robótica.
	Control con PC.
	Mejoramiento de procesos renovación de sistemas automatización de procesos de producción.
	Control de calidad.
	Automatización de productos.
	Control de procesos basado en PLC.
	Manejo de harinas: pesado, almacenaje; dosificación de las materias primas; ampliación estaciones de decoración de tortas.
	Automatización de maquinaria.
	Sistemas de tratabilidad, tableros de madera.
	Línea de empaque.
	Línea automática de pintura en polvo.
	Cambiar el sistema de control en tornos semiautomáticos.
	Máquinas específicas para el termorociado.
	Automatización de la línea de municiones y fabricación de armas.
	SCADA control distribuido.

## **ANEXO 2**

## CHIMBORAZO

### Respuestas a preguntas abiertas

Marcas de dispositivos, equipos, sistemas de instrumentación y control utilizados prioritariamente en las plantas industriales.

Marcas de dispositivos, equipos, sistemas de instrumentación y control	TOSHIBA
	CAMSCO
	SIEMENS
	LG
	BOSCH
	STANDLEY

### Proyectos de innovación desarrollados en el ámbito de la automatización industrial

Proyectos de innovación desarrollados en el ámbito de la automatización industrial	Fabricación y desarrollo en maquinas
	Maquinaria con tecnología avanzada que ayude a optimizar los recursos y dar un producto de características de buena calidad
	Corte y estampado principalmente

Necesidades actuales para el mejoramiento del nivel de automatización en las plantas industriales.

Necesidades actuales para el mejoramiento del nivel de automatización	Adquisición de PLC
	Acortar tiempos y movimientos
	Procesos de producción
	Maquina embazadora de agua
	Arranque motores automáticos
	Reducción de procesos obsoletos y tiempos de producción

Proyectos de innovación actualmente realizados en el ámbito de la automatización industrial

Proyectos de innovación actualmente realizados	Maquina empacadora de sólidos
	Introducción de controladores digitales en área de despacho y embasado
	Corte y estampado
	Fabricación maquinaria hidráulica

Proyectos de innovación para los siguientes tres años en el ámbito de la automatización industrial.

Proyectos de innovación para los siguientes tres años	Equipos para producción, mejorar la tecnología en equipos que todavía funcionan
	Actualización tableros de mando
	Maquina embazadora de agua
	Maquinaria que permita sacar un producto de inicio a fin con tecnología de punta
	Mecanizado soldaduras, específicamente en manufacturas

# **ANEXO 3**

## TUNGURAHUA

### Respuestas a preguntas abiertas.

Marcas de dispositivos, equipos, sistemas de instrumentación y control utilizados prioritariamente en las plantas industriales.

Marcas de dispositivos, equipos, sistemas de instrumentación y control	SIEMENS
	LG
	BOSH
	TELEMECANIQUE
	OMRON
	NATIONAL INSTRUMENTS
	SETEX
	YASKAWA
	MESDAN
	SICK
	ZETEX
	ABB
	STANLEY
FLUKE	

### Proyectos de innovación desarrollados en el ámbito de la automatización industrial

Proyectos de innovación desarrollados en el ámbito de la automatización industrial	Incrementar PLC en sistema de aire comprimido y bombas de agua.
	Controles de producción y trazabilidad.
	Mejoramiento sistema de climatización, adecuación de PLC para control de maquinaria.
	Control y alarmas.
	Sistema de adición de líquidos.
	Proyecto de automatización de selladores.
	Implementación de temporizadores, sistema automático.
	Control de temperatura para bombas.
	Cambio en maquinas antiguas por PLC.

Necesidades actuales para el mejoramiento del nivel de automatización en las plantas industriales.

Necesidades actuales para el mejoramiento del nivel de automatización	Optimizar la producción.
	Innovar procesos y maquinaria.
	Mejorar la cantidad de producción y la calidad del producto.
	Reducir los desperdicios de materia prima, costo de operación.
	Mejorar control para estandarizar productos.
	Proyecto de automatización de selladores.
	Estandarizar los procesos industriales.
	Reducción de tiempo de producción.
	Procesos más eficientes.
	Mejorar el control del uso de la maquinaria y tiempos de producción.
	Automatizar encoladora y proceso de secado de la madera
	Mejorar procesos productivos, aumentar la producción y disminuir pérdidas de materiales.
	Disminuir tiempos de fabricación.

Proyectos de innovación actualmente realizados en el ámbito de la automatización industrial

Proyectos de innovación actualmente realizados	Tratamiento de agua y tratamiento de desechos.
	Sistema de control de funcionamiento de bombas de agua de alimentación de caldero, registro de fallas, tiempos de funcionamiento, consumo de combustible y temperaturas.
	Instalación de variadores para mejorar la producción.
	Implementación de software especialización para el control de procesos y costos.
	Control de medio ambiente (gases)
	Control de temperatura y caudal de agua para bombas.
	PLC en horno de pintura.



Proyectos de innovación para los siguientes tres años en el ámbito de la automatización industrial.

Proyectos de innovación para los siguientes tres años	Sistema de control de presión neumática constante, SCADA para hiladoras (producción), instalación estiraje y torsión.
	Construcción de mini climatizadores para ahorro de energía.
	Control automático de procesos.
	Mejoramiento de producto.
	Cambio de equipos.
	Control y monitoreo de producción.
	Sistema de monitoreo informático (SCADA).
	Proyectos de maquinas que produzcan suelas en varios colores (bicolor y tricolor).
	Aplicación de PLC para adquisición de datos para el uso de la maquinaria.
	Automatizar secador de madera.
	Compra de un robot automatización de soldadura.
	Ensamblaje de carrocerías.

# **ANEXO 4**

## COTOPAXI

### Respuestas a preguntas abiertas.

Marcas de dispositivos, equipos, sistemas de instrumentación y control utilizados prioritariamente en las plantas industriales.

Marcas de dispositivos, equipos, sistemas de instrumentación y control	LG
	SIEMENS
	MITSUBISHI
	TELEMECANIQUE
	CUTLER-HAMMER
	ALLEN-BRADLEY
	ENDRESS+HAUSER
	OILGEAR
	CAMOZZI
WAGO	

Proyectos de innovación desarrollados en el ámbito de la automatización industrial.

Proyectos de innovación desarrollados en el ámbito de la automatización industrial	Obtención de datos con HMI, para tanques de diesel y energía eléctrica.
	Automatización de tiempos.
	Construcción y automatización de acería.

Necesidades actuales para el mejoramiento del nivel de automatización en las plantas industriales.

Necesidades actuales para el mejoramiento del nivel de automatización	Generación de nuevos productos.
	Reducir el costo de mano de obra, mejorar el control de calidad del producto terminado.
	Disminuir costos de producción.
	Implementación de soldadura robotizada para tanques cilíndricos en acero.
	Línea automatizada de pintura.
	Automatización de mesa de prensa.

Proyectos de innovación actualmente realizados en el ámbito de la automatización industrial

Proyectos de innovación actualmente realizados	Etapas final de automatización de la acería
--	---

Proyectos de innovación para los siguientes tres años en el ámbito de la automatización industrial.

Proyectos de innovación para los siguientes tres años	Generación de nuevos productos.
	Empacador y envasado de yogurt
	Implementar soldadura robotizada para tanques cilíndricos en acero inoxidable.
	Automatización de mesa de prensa, mejora de hornos de calentamiento de materia prima y automatización de procesos de fundición.

# **ANEXO 5**

## IMBABURA

### Respuestas a preguntas abiertas.

Marcas de dispositivos, equipos, sistemas de instrumentación y control utilizados prioritariamente en las plantas industriales.

Marcas de dispositivos, equipos, sistemas de instrumentación y control	APM PIC
	SINGER
	RIMOLDI
	YUKI
	SIRUBA
	FIRSAN
	SHIMA
	SIEMENS

### Proyectos de innovación desarrollados en el ámbito de la automatización industrial

Proyectos de innovación desarrollados en el ámbito de la automatización industrial	Maquina neumática
	Cambio total de la planta
	Maquinaria semicomputarizada
	Software de control
	Software desarrollado exclusivamente por la empresa
	Adquisición de 2 nuevas líneas de producción totalmente automáticas

Necesidades actuales para el mejoramiento del nivel de automatización en las plantas industriales.

Necesidades actuales para el mejoramiento del nivel de automatización	Mejorar la calidad e incrementar el nivel de producción
	Cambio de maquinaria optimizar mano de obra
	Seguridad en maquinas
	Empacado y cortado de presas
	Recepción de materia prima y empaque del producto terminado

Proyectos de innovación actualmente realizados en el ámbito de la automatización industrial

Proyectos de innovación actualmente realizados	Cambio de maquinaria
	Maquinaria semicomputarizada
	Galpones de pollo de engordo
	Transporte de fluido automático

Proyectos de innovación para los siguientes tres años en el ámbito de la automatización industrial.

Proyectos de innovación para los siguientes tres años	Innovación de robótica
	Adquisición de maquinaria
	Sistema de control de fallas de las botellas y transporte de fluidos
	Empacado y cortado de presas
	Reducción de consumo de energía
	Mesa de trazo automático, procesar el desperdicio de tela
	Interface hombre maquina, extendedora de tela automática y cortadora de tela automática.

## ACTA DE ENTREGA

El proyecto de grado “ESTUDIO DE SITUACIÓN TECNOLÓGICA EN EL ÁMBITO DE LA AUTOMATIZACIÓN INDUSTRIAL EN EL SECTOR MANUFACTURERO DE LA REGIÓN SIERRA SECTOR CENTRO-NORTE DEL ECUADOR EN LA ESCUELA POLITÉCNICA DEL EJÉRCITO SEDE SANGOLQUÍ ” fue entregado al Departamento de Eléctrica y Electrónica y reposa en la Escuela Politécnica del Ejército

Sangolquí, \_\_\_\_\_

ELABORADO POR:

\_\_\_\_\_  
Srta. Diana Carolina Buenaño Acosta

\_\_\_\_\_  
Sr. José Roberto Jubert Ponce Sevilla

AUTORIDADES:

\_\_\_\_\_  
Ing. Víctor Proaño

Director de la Carrera de Ingeniería Electrónica, Automatización y Control