

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA
INSTITUTO DE INGENIERÍA
MAESTRÍA Y DOCTORADO EN CIENCIAS E INGENIERÍA



**Caracterización del Desarrollo, Satisfacción del Cliente y Calidad del
Software en Pymes de Baja California, México.**

TESIS

Que para obtener el grado de

DOCTOR EN CIENCIAS

Presenta

ROBERTO CARLOS VALDÉS HERNÁNDEZ

Director

FÉLIX FERNANDO GONZÁLEZ NAVARRO

Codirector

JOSÉ LUIS ARCOS VEGA

Mexicali, Baja California. Diciembre del 2019

Dedicatoria

A Dios por ser mi guía y fortaleza, a mi esposa Fabiola Quezada Corrales por su apoyo incondicional en todo momento en este proceso y por formar parte de este proyecto de vida, te amo (la razón de ser y hacer). A mis padres, Ángel Valdez Castro y Lucila Hernández Flores, por otorgarme la vida y la oportunidad de crecer con sus enseñanzas. A mis hermanos Leonardo Valdés Hernández, Luz Verónica Valdés Hernández, Sonia Judith Valdés Hernández, Ángel Francisco Valdés Hernández y Noemi Valdés Hernández por estar siempre apoyándome y por creer en mí.

Agradecimientos

Agradezco infinitivamente al comité de sinodales del Instituto de Ingeniería de la Universidad Autónoma de Baja California, por permitirme ser parte del programa de Maestría y Doctorado en Ciencias e Ingeniería, especialmente al Dr. José Luis Arcos Vega por su gestión académica durante este proceso. Además, doy gracias a mis tutores del proyecto de tesis, al Doctor José Luis Arcos Vega, al Doctor Félix Fernando González Navarro, Dra. Brenda Leticia Flores Ríos, Dr. Gabriel López Morteo, Dra. Fabiola Ramiro Marentes que, con sus conocimientos, asesoramiento y dedicación, me brindaron las herramientas necesarias para desarrollar investigaciones con altos estándares de calidad, dando como resultado la finalización del proyecto de tesis. Además, contribuyeron constantemente en el fortalecimiento de mis habilidades tanto profesionales como personales.

Gracias infinitas a mi esposa por su comprensión y acompañamiento en este reto tan importante a nivel profesional y personal. Por su tiempo invertido en este proyecto, el cual en un mediano plazo tendrá un impacto positivo en el seno familiar. Gracias a los profesores del Instituto de Ingeniería de la Universidad Autónoma de Baja California, por sus conocimientos brindados durante este proceso.

Agradezco al Consejo Nacional De Ciencia y Tecnología (CONACYT) por su apoyo y patrocinio para estudios doctorales, tesis: “Caracterización Del Desarrollo, Satisfacción Del Cliente y Calidad del Software En MiPymes Dedicadas a Desarrollar Software en el Estado de Baja California”.

RESUMEN

Los principales estudios realizados por destacados especialistas en el campo de la administración y dirección de empresas en los últimos 20 años, según Valdez (2017) han sido focalizados en los negocios de gran dimensión, olvidando en gran medida a las Micro, Pequeñas y Medianas Empresas (MiPymes). Con frecuencia en la literatura se analizan modelos de negocios enfocados a la implementación de sistemas de gestión centrados en el individuo, en los procesos, en la tecnología y sus impactos en las grandes empresas como las multinacionales o transnacionales.

Las empresas tienen que hacer adaptaciones rápidas a las transiciones económicas, con el propósito de permanecer y lograr ser más competitivos. Han surgido una gran variedad de modelos y métodos enfocados en mejorar el proceso de desarrollo de software, a través de los cuales las MiPymes buscan ser más competitivas, brindando a sus clientes productos de calidad y satisfaciendo sus necesidades. El presente trabajo muestra una caracterización de las MiPymes en cuanto al desarrollo del software, la calidad y satisfacción del cliente.

Se inicia formulando la problemática a la que se enfrentan la MiPyme cuando desarrolla el software, así como la calidad del proceso, y la satisfacción del cliente, se revisó la literatura para analizar los estudios previos realizados en el área de desarrollo de software, a partir de lo cual se procedió a caracterizar las tres dimensiones antes mencionadas, realizando un estudio descriptivo, así como también un estudio correlacional del desarrollo, calidad y satisfacción del cliente en las empresas dedicadas a desarrollar software.

En este sentido, las tendencias actuales, demuestran que la gestión eficiente de las tecnologías ha permitido a las empresas obtener beneficios organizacionales, económicos y financieros, a través de la implementación de modelos de innovación como los desarrollados por los investigadores Wang y Chang (2005) y el de Davenport, Thomas y Cantrell (2012) buscando aumentar la rentabilidad y lograr un crecimiento económico sostenido, teniendo como objetivo principal potenciar el comportamiento del capital humano, el intelectual y el racional dentro de la empresa para la mejora de los procesos administrativos, productivos y de innovación.

Las empresas dedicadas a proveer productos o servicios de software han ido evolucionando, a través de la implementación de mejoras en sus procesos con el objetivo de seguir compitiendo, en

donde parte de esa competitividad se da a través de sustentar al desarrollo, la satisfacción del cliente y la calidad del producto software ofrecido, como parte fundamental de su estrategia empresarial.

La industria de software en todo el mundo ha tenido un gran desarrollo, que ha creado un interés desde Gobiernos, Universidades y Empresas, ya que es un área que se centra en la innovación, el desarrollo y la competitividad. Algunos países como México, Colombia, Brasil y Argentina entre otros, que son economías en crecimiento, han entrado en esta industria y centran sus estrategias en el desarrollando de software a la medida, suministrando, de esta manera, un mercado con necesidades muy específicas, logrando el desarrollo y la evolución a medida que pasa el tiempo, convirtiéndose en una industria competitiva. En este sentido, debido a los altos niveles de innovación y desarrollo que esta industria enfrenta, los desafíos en materia de crecimiento son limitados, desde recursos destinados al crecimiento y estrategias de inversión (Martínez, Arango, y Robledo, 2015).

A pesar de los escasos estudios en las empresas de menor magnitud, las MiPymes siguen contribuyendo a la economía (generación de empleos y producción de riqueza) en la mayoría de las regiones de diferentes países en el mundo. Por ello, la importancia de desarrollar un estudio que contemple la caracterización del desarrollo, la satisfacción del cliente, así como la calidad, variables importantes en el campo de las MiPymes dedicadas a desarrollar software, con la finalidad de dar respuesta al objetivo estructurado en la investigación, para lo cual se desarrolló un estudio descriptivo-correlacional en el estado de Baja California, México, con una muestra de 52 MiPymes dedicadas a desarrollar software.

En este estudio, participaron Directores del área de Tecnologías de Información (TI), Desarrolladores, así como dueños de empresas, expertos en el proceso de desarrollo de software, considerando su experiencia y conocimientos en el área, aplicando un instrumento como recurso de indagación en cuanto a información relevante en el desarrollo, calidad y satisfacción del cliente, y con esto, se contextualizan en un escenario relevante, creando un interés en los directivos de las MiPymes, en cuanto a rentabilidad, competitividad e innovación de la industria.

ÍNDICE

Dedicatoria	II
Agradecimientos	III
RESUMEN	IV
ÍNDICE DE TABLAS	VIII
ÍNDICE DE FIGURAS	X
CAPITULO 1. INTRODUCCIÓN	1
1.1 Introducción	1
1.2 Antecedentes	6
1.3 Planteamiento del problema	13
1.3.1 Pregunta general	14
1.3.2. Preguntas de investigación	14
1.4. Objetivo general	14
1.5. Objetivos específicos.....	14
1.6. Importancia del estudio	15
1.7. Delimitación del estudio.....	15
CAPÍTULO 2. CONTEXTUALIZACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN	16
2.1. Origen de las MiPymes en ámbito internacional.....	16
2.2. Estructuras organizacionales	17
2.3. Tendencias organizacionales	18
2.4. Gestión del conocimiento.....	19
2.5. Gestión del Conocimiento Organizacional.....	20
2.6. Ingeniería de Software en MiPymes Dedicadas a Desarrollar Software de Baja California.....	21
2.6.1. Software como producto en General	22
2.6.2. Software como servicio en General.....	23
2.7. Calidad de software	24
2.7.1. Calidad del producto	24
2.7.2. Calidad del proceso	27
2.7.3. Modelos de calidad del software	28
2.8. Desarrollo de software.....	32
2.8.1. Industria del software en México	33
2.8.2. Innovación empresarial	34

CAPÍTULO 3. ESTRATEGIA METODOLÓGICA DE LA INVESTIGACIÓN	36
3.1. Instrumento para la recolección de información	36
3.2. Método	36
3.3. Sujetos	37
3.4. Materiales	37
3.5. Procedimientos	38
3.5.1 Confiabilidad y validez del instrumento de medición	39
3.5.2. Aplicación de la encuesta	40
3.5.3. Verificación y codificación de la información obtenida	40
3.5.4. Análisis de los datos	40
3.5.5 Elaboración del Tamaño de la muestra	41
CAPITULO 4. ANÁLISIS DE RESULTADOS	43
4.1 Análisis descriptivo	43
4.1.1. Resultados respecto a la dimensión Desarrollo de software.....	46
4.1.2. Resultados respecto a la dimensión Satisfacción del cliente	50
4.1.3. Resultados respecto a la dimensión Calidad de los procesos	57
4.1.4. Análisis comparativo de resultados a partir de las tres dimensiones.....	63
4.2. Análisis correlacional	89
4.2.1 Prueba de Kolmogorov-Smirnov.....	89
4.2.2. Prueba Chi-cuadrada	92
4.2.3 Análisis factorial.....	93
4.3. Discusión de los resultados	100
CAPÍTULO 5. CONCLUSIONES Y TRABAJO FUTURO	102
5.1. Conclusiones	102
5.2. Trabajo Futuro.....	103
5.3 Productos Académicos Derivados De Este Trabajo De Tesis.....	105
5.3.1 Revistas Arbitradas.....	105
5.3.2 Capítulos de Libros	106
5.3.3 Memorias de Congresos	106
REFERENCIAS	107

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Características de calidad cubiertas por los modelos y estándares de calidad a nivel de producto.	30
Tabla 2: Características de ISO 25000 y aspecto que atiende cada una.	32
Tabla 3: Análisis de Fiabilidad Para cada Dimensión.....	39
Tabla 4: Escala de valores	43
Tabla 5: Municipio o delegación al que pertenece la mayoría de sus clientes.....	44
Tabla 6: Giro específico de actividad de la empresa.....	44
Tabla 7: Nivel de opinión sobre el análisis y especificación de requerimientos.....	47
Tabla 8: Nivel de acuerdo sobre si en el análisis de requerimientos, se aplican en la empresa técnicas y procedimientos	47
Tabla 9: Convenios de colaboración con empresas educativas, gubernamentales, centro de investigación o sector privado	48
Tabla 10: Recursos externos para el desarrollo del software de los sectores social, público o privado de alguna entidad	48
Tabla 11: Nivel de acuerdo sobre si la empresa utiliza un modelo de calidad.....	49
Tabla 12: Nivel de acuerdo sobre objetivo de la empresa: hacer un sistema de calidad, eficiente y el mínimo de errores.....	50
Tabla 13: Nivel de opinión sobre la importancia de los requerimientos al crear un software	50
Tabla 14: Actores externos que participan en las actividades de mejora e innovación que se desarrollan en la empresa.....	51
Tabla 15: Nivel de acuerdo sobre la necesidad de estar certificado en alguna norma referente a la calidad del software	52
Tabla 16: Nivel de acuerdo sobre si la empresa introduce cambios tecnológicos y organizativos	53
Tabla 17: Nivel de acuerdo sobre la necesidad de ofrecer servicios de valor agregado a los clientes.....	53
Tabla 18: Nivel de acuerdo sobre considerar en el análisis del entorno competitivo a clientes, proveedores y competencia actual	54
Tabla 19: Actividades se realizan para recabar información de los clientes	54
Tabla 20: Etapa de desarrollo en que participan los clientes.....	55
Tabla 21: Técnicas para obtener la opinión de los clientes sobre la interfaz en el proceso de desarrollo... ..	56
Tabla 22: Nivel de acuerdo sobre la evaluación del rendimiento del producto software desarrollado	58
Tabla 23: Nivel de acuerdo sobre los registros generados por los procesos	59
Tabla 24: Nivel de acuerdo sobre la flexibilidad para desarrollar nuevos productos y/o servicios	59
Tabla 25: Nivel de acuerdo sobre la calidad de los procesos de desarrollo como factor de éxito.....	60
Tabla 26: Metodologías o certificaciones para la mejora de procesos de software.....	61
Tabla 27: Modelos o metodologías que utiliza la empresa para el desarrollo de software	61
Tabla 28: Nivel de acuerdo sobre la percepción de especificación de requerimientos y rendimiento de software	64
Tabla 29: Nivel de acuerdo sobre el grado de participación del cliente en la etapa de diseño de la interfaz	65
Tabla 30: Nivel de percepción sobre el análisis y especificación de requerimientos.....	66

Tabla 31: Nivel de percepción sobre el análisis de requerimientos, si se aplican en la empresa técnicas y procedimientos	67
Tabla 32: Nivel de opinión sobre el grado de participación del cliente en la etapa de diseño de la interfaz	69
Tabla 33: Nivel de percepción sobre el nivel de importancia de los requerimientos	70
Tabla 34: Nivel de percepción sobre la calidad de los procesos de desarrollo con que la empresa documenta sus procesos	71
Tabla 35: Nivel de acuerdo sobre la utilización de un modelo de calidad y el ofrecer servicios de valor agregado a los clientes.....	73
Tabla 36: Nivel de percepción de acuerdo a las técnicas se utilizan para obtener la opinión de los clientes sobre la interfaz en el proceso de desarrollo	73
Tabla 37: Nivel de acuerdo sobre los convenios de colaboración con empresas educativas, gubernamentales, centro de investigación o sector privado	76
Tabla 38: Nivel de acuerdo sobre si la empresa cuenta con métricas o indicadores de la calidad y la necesidad de estar certificado en alguna norma	77
Tabla 39: Nivel de acuerdo sobre si la empresa cuenta con certificaciones de calidad y la calidad de los procesos como factor de éxito	78
Tabla 40: Nivel de acuerdo en cuanto a que la empresa introduce cambio tecnológicos y organizativos ..	79
Tabla 41: Nivel de acuerdo sobre si la empresa introduce cambio tecnológicos y organizativos con la competitividad en el sector y el involucramiento de clientes y proveedores	80
Tabla 42: Nivel de acuerdo sobre la necesidad de estar certificado con el beneficio de estar certificado y los servicios de valor agregado a los clientes.....	82
Tabla 43: Nivel de acuerdo sobre las técnicas de obtener opiniones de los clientes en etapa de interfaz...	84
Tabla 44: Nivel de importancia de los requerimientos de la empresa y la evaluación antes de la entrega .	85
Tabla 45: Recursos externos que recibe la empresa para el desarrollo del software.....	85
Tabla 46: Convenios de colaboración con empresas o dependencias externas contra el valor agregado que ofrecen a los clientes	86
Tabla 47: Nivel de acuerdo sobre la flexibilidad para desarrollar nuevos productos y/o servicios incluyendo a otras empresas.....	88
Tabla 48: Resultados del Análisis de Correlación	91
Tabla 49: Prueba de Chi-cuadrado	92
Tabla 50: Resumen del Análisis de Confiabilidad (Alfa de Cronbach) Para cada Dimensión.	93
Tabla 51: Comunalidades	95
Tabla 52: Variación total explicada.....	97
Tabla 53: Matriz de configuración del desarrollo, satisfacción del cliente y calidad del software	98

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Procedimiento para el análisis de los datos.....	38
Figura 2. Número de empleados con que cuenta la empresa	45
Figura 3. Nivel de estudios de los empleados de la empresa	46
Figura 4. País al que pertenecen sus clientes.....	46
Figura 5. Nivel de acuerdo sobre si la empresa cuenta con métricas	49
Figura 6. Nivel de acuerdo sobre la habilidad de los desarrolladores y la comunicación con el usuario....	52
Figura 7. Nivel de participación del cliente en la etapa de diseño de la interfaz.....	55
Figura 8. Nivel de acuerdo con la utilidad y beneficio de una certificación de calidad en software	57
Figura 9. Nivel de acuerdo sobre la innovación y mejora en los productos y servicios con las expectativas de la empresa.....	58
Figura 10. Nivel de acuerdo sobre la flexibilidad para desarrollar nuevos productos y/o servicios	59
Figura 11. Nivel de acuerdo sobre la calidad de los procesos de desarrollo como factor de éxito	60
Figura 12. Nivel de acuerdo sobre si la empresa documenta formalmente sus procesos de desarrollo de software	63
Figura 13. Nivel de respuesta sobre si la empresa realiza un informe y le da seguimiento	63
Figura 14: Sedimentación para el desarrollo, satisfacción del cliente y calidad del software, considerando 16 ítems.	94

CAPITULO 1. INTRODUCCIÓN

1.1 Introducción

El acelerado cambio de la tecnología, exigen mayores retos a las empresas para tener un crecimiento y lo más importante, permanecer en una economía globalizada. Lo anterior, en gran medida ha sido generado a raíz de los desarrollos tecnológicos producidos en los últimos años, ocasionando un acelerado intercambio de información, lo que ha llevado a un incremento en el desarrollo de nuevas tecnologías que ayuden a las empresas a competir en un mercado global. En algunos países de América Latina como Chile, Colombia y Argentina por mencionar algunos, las estrategias y políticas de desarrollo e innovación tecnológica buscan fortalecer su posición en el terreno del desarrollo de software, el cual ha ido avanzado en algunos de estos países a través de la construcción de sus capacidades científico-tecnológicas. No obstante, la región aún presenta grandes rezagos en esta materia, sobre todo en comparación con países desarrollados y otros países emergentes. Rivas y Rovira (2014) mencionan que la experiencia en el diseño y ejecución de las políticas de innovación en América Latina en donde las empresas de la industria de software a partir de las políticas de innovación en cada país del continente americano en la década de los años 50, surgen los consejos científicos de investigación en varios países de América Latina, por ejemplo, en Brasil se crea en 1951 el Consejo Nacional de Desarrollo Científico y Tecnológico, así como también es el caso de Argentina en donde a partir del año 1958 se crea el Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET), mientras que en el año de 1967 se crea en Chile la Comisión Nacional de Investigación Científica y Tecnológica (CONICYT).

En este sentido, las empresas dedicadas a desarrollar software han tenido un crecimiento considerable, especialmente en los últimos 10 años, donde los avances de la tecnología, y especialmente la demanda de software, que es mucha y diversa, es requerida por actividades en el ámbito educativo, empresarial y gobierno, por mencionar algunos. Por lo anterior, las empresas dedicadas a desarrollar software deben desarrollar software de calidad que atienda las necesidades y cumpla con los requisitos que los usuarios demandan (García y García, 2015). Por otra parte, el que la organización cuente con una estructura organizacional en donde se define la jerarquía, autoridad, la cadena de mando, así como los organigramas entre otros factores, le permite a la organización adoptar sus funciones, buscando producir productos de software con los más altos estándares de calidad, alcanzando las metas y objetivos planteados por la alta dirección.

Por lo anterior, Castro et al., (2017) menciona que la globalización del software surge a partir de la expansión global de los mercados, donde el producto software por su portabilidad fue llevado a todo el mundo con facilidad y a costos relativamente bajos. Ahora, si se centra en hablar solamente de las micro, pequeñas y medianas empresas (MiPymes), los retos serían aún mayores. En países como Argentina, específicamente en Buenos Aires, López y Ramos (2008) mencionan que el crecimiento que se ha venido observando en las pequeñas y medianas empresas del sector de software y servicios informáticos en el que dicho sector se encuentra en una etapa en donde las oportunidades de crecimiento son cada vez mejores para los próximos años, considerando los factores como el recurso humano, entorno socioeconómico, así como el crecimiento empresarial en la región.

En este sentido, Argentina cuenta con un sector de software dinámico tanto en el mercado local como en el internacional, en donde aprovecha la capacidad y creatividad de su recurso humano, principal ventaja competitiva en esta área. Así mismo, los autores Colombia Vega y Ospina (2014) observan que el software es de gran importancia en las empresas para el control de sus procesos, y como un factor fundamental para la competitividad, en donde la reestructuración empresarial se da a través de empresas que están adquiriendo versiones de software empresarial ajustado a las propias necesidades que las grandes compañías de software. La mayoría de las empresas de la industria del software son consideradas micro, medianas o pequeñas, en donde el 96% de las empresas de Colombia son MiPymes, conformada por micro y pequeñas empresas con un 91%, el 5% en medianas empresas y el 4% en grandes empresas en donde las MiPymes generan el 76% del empleo en Colombia (Fonseca, 2013). En este sentido, por medio de alianzas estratégicas e intentos de conformar clústeres de tecnología en software, se han conformado empresas nuevas en el sector del desarrollo de software, ya que existe un interés de los directivos en la participación de sistemas de innovación que conlleven una competencia nacional.

Según el Foro Económico Mundial (2009) alrededor del mundo, las Tecnologías de Información y Comunicación (TIC) ayudan a construir interacciones sociales entre los individuos alrededor del mundo, así como también proporcionan una serie de herramientas que ayudan a tener acceso al conocimiento, teniendo efectos importantes en la educación, así como a mercados, incluso en estrategias para hacer negocios, teniendo un impacto positivo en el crecimiento económico en

países en vías de desarrollo, a través de la innovación y mejora continua en los procesos productivos de las empresas (Vela, 2010).

Así mismo, las empresas dedicadas al desarrollo de software considerando este como el conjunto de instrucciones realizadas por un programador o varios programadores para que una computadora realice una o varias acciones, a través de las cuales se procesan, almacenan y comunican un contenido informativo, en donde según Mochi (2006) estas empresas fueron aprobadas como MiPymes en México en el año 2002, en donde la Secretaria de Economía reconoce que el proceso de adopción de modelos y estándares es costoso, lo cual es imprescindible para cumplir con lo que establece el Reglamento de la Ley de Adquisiciones, Arrendamientos y Servicios del Sector Público deben ser lo suficientemente accesibles en términos de costo, a fin de que no sean una barrera de entrada para las empresas micro, pequeñas y medianas, cuya clasificación publicada en el diario oficial de la federación del 2002, en donde se describe la clasificación como empresa Micro de 0 a 10 empleados, Pequeña de 11 a 50 empleados, y Mediana de 51 a 250 empleados.

La industria de software en México está en crecimiento constante, Rivera, Ranfla y Bátiz (2010) en su estudio sobre el aprendizaje tecnológico de empresas dedicadas a desarrollar software en México, considerando ciudades como Guadalajara, Tijuana, Mexicali y Ciudad de México, en el cual mencionan que esta industria cuenta con una serie de actividades distintivas propias del sector, específicamente en la Ciudad de México y Guadalajara, donde según el servicio de software ha tenido un desarrollo considerable, tomando en cuenta que esta industria. Otras ciudades como Mexicali y Tijuana en el estado de Baja California, en donde esta última ciudad, es la segunda ciudad con mayor concentración de empresas maquiladoras, algunas que están relacionadas con el mercado de Estados Unidos (Rivera, Ranfla y Bátiz, 2010). Por lo anterior, las MiPymes han venido evolucionando, buscando adaptarse a un entorno dinámico y competitivo, en donde en dicha competitividad en la industria se puede dar a través de caracterizar tres dimensiones, el desarrollo de software, satisfacción del cliente y calidad, ya que al analizar la caracterización de dichas dimensiones pueden aportar información importante para el proceso de toma de decisiones por parte de los dueños de las empresas, y también, como una de las estrategias principales hacia la competitividad e innovación de las MiPymes.

Considerando lo anterior, la estructura organizacional en una empresa, juega un papel importante en la conclusión de las metas y los objetivos, además, es importante considerar que una estructura organizacional clara, en donde se definan las jerarquías, definición de actividades a desarrollar, ayuda no solo a lograr los objetivos planteados, sino que también ayuda que los productos o servicios se realicen con la calidad que los clientes están demandando (Chiavenato, 2004). Considerando que, al hablar del término de calidad de un servicio o producto, el cual puede ser abordado a partir de las cualidades de una cosa, desde su significado o los atributos del producto, en donde el cliente exige calidad del producto o servicio que está adquiriendo (Carro y González, 2012).

Las MiPymes inmersas en un dinamismo tecnológico buscan garantizar calidad en los productos o servicios ofrecidos en donde a través de un proceso de fabricación en el cual se aplican técnicas para verificar los requisitos relativos a la calidad del producto o servicio. Por lo anterior las empresas buscan competir aplicando modelos, estándares y metodologías en sus procesos productivos que les permitan seguir luchando en un mercado dinámico y cada vez más desafiante, considerando que, debido a las características propias de cada organización, como puede ser el tamaño, recursos económicos, capital humano especializado, así como infraestructura inadecuada para llevar a cabo un proceso eficiente de desarrollo del producto software, teniendo en cuenta que si en alguna de las etapas se deja de lado la verificación de los factores y criterios es posible que se presente deficiencia en alguno de éstos y disminuirá el nivel de calidad no solo del proceso, sino también del producto en desarrollo (Callejas, Alarcón y Álvarez, 2017).

Las MiPymes modernas, buscan sobrevivir en el futuro, siendo productivas, cumpliendo su misión y logrando sus objetivos, desarrollando su potencial humano, seguir creciendo y desarrollarse, asumiendo nuevos retos, por lo que las MiPymes dedicadas al desarrollo de software no son la excepción. Se han presentado cambios en los sistemas de trabajo a partir de la creciente introducción de las TIC, ya que según Cano (2018) proporcionan una ventaja competitiva, ayudando a los que toman decisiones a saber cuál ha de ser la estrategia que debe adoptar la organización frente a ese nuevo escenario, donde los cambios tecnológicos son necesarios en las empresas, aun mas en las que se dedican a desarrollar software de calidad a sus clientes.

En el contexto del desarrollo de software, las MiPymes buscan seguir en un mercado competitivo, considerando aplicar mejoras y haciendo una gestión de las actividades y procesos, por lo que la Gestión del Conocimiento (GC) toma un papel fundamental en dichos procesos empresariales, Davenport, Thomas y Cantrell (2012) mencionan que esta es entendida como el proceso que implica adquirir, generar, diseminar y materializar el conocimiento, codificarlo y transferirlo eficientemente en toda la organización, puede usarse para gestionar las habilidades cognitivas durante los procesos de desarrollo de software y considerar. En cierto sentido, los activos intangibles, representados por las experiencias similares, lecciones aprendidas mejores y buenas prácticas, que pueden ayudar a los diversos roles del equipo de trabajo en la realización de sus actividades, ayudando en la mejora de procesos y generando una mejora en la creatividad e innovación en la creación de productos de todos los miembros de la empresa, obteniendo así un incremento en las ventas y una mayor satisfacción de los clientes, así como una mayor competitividad.

Según Valdez (2017) estudios realizados en el campo de la administración y dirección de empresas, se han enfocado solo en macroempresas, es decir, negocios de 251 o más empleados, y olvidando a las MiPymes. Para las empresas dedicadas al desarrollo y mantenimiento de software, en gran parte pequeñas y medianas empresas es aún más evidente el gran valor que aportan los activos intangibles, por la misma naturaleza del proceso de desarrollo de software como una actividad cognitiva y fuertemente dependiente del conocimiento (Choudrie y Selamat, 2006). Por lo anterior, el gestionar al individuo, y específicamente su conocimiento, se ha convertido para este tipo de empresas en un factor crítico de éxito (Abran, et al., 2004), mezclando su experiencia, valores, información y el saber hacer de los individuos que sirve como referencia para la incorporación de nuevas experiencias e información en la organización Davenport y Prusak (1998), debido a que esto influye de manera importante en el desarrollo competitivo y económico de la industria de software.

En esta investigación, se presenta un análisis de MiPymes dedicadas al desarrollo de software, así como su proceso de desarrollo, considerando solo la etapa de análisis de requerimientos, así como la calidad y satisfacción del cliente. Por tal motivo, se describe la situación actual e importancia de la calidad y desarrollo del software en las empresas del estado de Baja California, considerando los

recursos limitados con los que cuentan, impidiéndoles invertir en certificaciones que les ayude a mejorar sus procesos de desarrollo de software, así como también certificaciones de calidad, lo que puede llevar a la empresa a no competir tecnológicamente con una empresa macro, examinando que los recursos destinados al crecimiento y estrategias de inversión de la MiPyme son limitados, teniendo en cuenta los altos niveles de innovación que la industria enfrenta, y considerando que la innovación busca aumentar la rentabilidad de la empresa, logrando un crecimiento económico sostenido.

1.2 Antecedentes

La globalización e internacionalización de los mercados ha provocado que las empresas busquen mantenerse en un mundo cada vez más competitivo, y en un marco económico caracterizado por un ambiente dinámico, producido por cambios continuos que impactan en la gestión de las empresas, necesitando que estas establezcan esquemas integrales de gestión, buscando con esto mejorar los procesos (Escobar, Moreno y Cuevas, 2016). En México según Ortiz y Arredondo (2018) las MiPymes representan 95% del total de las empresas, al tener en mente empresas de pequeña magnitud, frecuentemente, se considera que esto se debe a su incapacidad para desarrollarse y las coloca en desventaja frente a las grandes empresas. Según la CEPAL (2010) durante el primer año de vida de las empresas aproximadamente 50% mueren, durante el segundo año otro 25% y antes de llegar al quinto año otro 15%, sobreviviendo y madurando como pequeña empresa 10% de las empresas inicialmente creadas.

En esta investigación se caracterizó a las MiPymes dedicadas a desarrollar software, en tres dimensiones, la satisfacción del cliente, la calidad y el desarrollo de software. La Norma ISO/IEC 12207 cuenta con 5 principios, la Adquisición, Suministro, Desarrollo, Explotación y Mantenimiento, que para efectos de esta investigación se consideró solo el principio de Desarrollo, siendo una dimensión a considerar en el estudio, ya que es importante lo descrito en esta norma relacionado con el desarrollo de software, partiendo de que la norma 12207 en su principio de desarrollo, considera que el objetivo más importante es proporcionar una estructura común para que los desarrolladores involucrados en el proceso de desarrollo de software utilicen un lenguaje en común, estableciendo la arquitectura del ciclo de vida del software, procesos y sus interrelaciones. Esta norma considera dos procesos, el proceso de Modularidad, en donde se

pretende conseguir procesos con un mínimo acoplamiento y una máxima cohesión, y la Responsabilidad, en donde se busca establecer un responsable para cada proceso, facilitando la aplicación del estándar en proyectos en los que pueden existir distintas personas u organizaciones involucradas (ISO/IEC 12207, 2017).

Rojas, Pino y Martínez (2015) mencionan que las MiPymes enfocan las acciones haciendo énfasis en sus procesos de desarrollo de software, esto como parte de su estrategia de negocio, tanto en términos estrictamente técnicos, como organizacionales y comerciales. Benavides et al. (2013) consideran que el proceso de desarrollo comienza con el análisis de los requisitos de un cliente, contemplando cuatro etapas: de desarrollo, especificación, diseño, implementación, prueba y despliegue, y como resultado un solo producto de software, en donde independientemente de la metodología de trabajo, la asignación de roles a los actores de desarrollo es difícil, considerando que los conocimientos y habilidades que poseen son distintos. En este sentido, en las empresas dedicadas específicamente a desarrollar software, existen roles de trabajo que están asignados a profesionales capaces de llevar a cabo las tareas asignadas, mediante la aplicación de metodologías de desarrollo en procesos de producción de software, siendo uno de los más complejos en empresas de este sector.

La calidad del software Según Fenton y Bieman (2014) puede ser analizada a partir de la consistencia de los defectos. Por lo cual las empresas dedicadas a desarrollar software deben establecer los mecanismos de control los cuales permitan definir que su producto cumpla con los estándares de calidad, garantizando que el producto software esté libre de errores (Puello, Feliu y Calvo, 2016). Generalmente, la calidad de un producto software es vista como un proceso que se aplica de manera que crea un producto útil que proporciona valor medible a quienes lo producen y a quienes lo utilizan (Pressman, 2010). Y, por otro lado, la IEEE Standards Association (IEEE-SA), la define como el grado con que un sistema, componente o proceso cumple los requerimientos especificados y las necesidades o expectativas del cliente o usuario (Vanrell, Bertone y Garcia, 2010).

Las MiPymes han creado su propia línea de trabajo Strub (2015) en cuanto a la gestión de la calidad se refiere, es decir, trabajan sobre el proceso de producción de software para proveer calidad en sus

productos y así satisfacer las necesidades de sus clientes, por lo que el utilizar certificaciones las cuales permitan testificar la eficacia y eficiencia de los procesos, buscando mejorar las formas de alcanzar los objetivos (Esterkin y Pons, 2017).

Laureano y Rocha (2015) mencionan que las organizaciones que incorporan tecnologías como soporte a las actividades que desarrolla la empresa, buscando crear valor que le permita ser más competitiva, en donde, por un lado, los clientes demandan productos de software de calidad (Piattini et al., 2014), y por otro exigen la aplicación de estándares o metodologías aplicados en los procesos de desarrollo de software, asegurando la entrega de productos software de calidad. Por lo anterior, dentro de las MiPymes dedicadas al desarrollo de software, se llevan a cabo procesos que se adaptan al entorno dinámico actual, entre estos procesos estratégicos destaca la incorporación de sistemas de calidad y que estos garanticen niveles de excelencia en las empresas (Cuatrecasas y González, 2017).

El ISO 9001:2015 plantea en su capítulo 9.1.2 los aspectos relativos a la satisfacción del cliente, la organización debe realizar el seguimiento de las percepciones de los clientes del grado en que se cumplen sus necesidades y expectativas (ISO 9001:2015, 2015). En este sentido, para cumplir con la satisfacción total del cliente, según Rocha y Freixo (2015) las organizaciones desarrolladoras de software deben asegurar la calidad del producto software.

Los líderes mundiales en desarrollo de software, como lo es la india, quien tiene una gran ventaja competitiva, que es su capital humano cualificado, siendo así un aliado estratégico en servicios de outsourcing de procesos. Así mismo, países como China y Filipinas siguiendo la estrategia de la india, buscando ser proveedores de servicios de outsourcing ingresaron a la competitividad mundial del software (Britto et al., 2007). Sin embargo, Malerba y Nelson (2011) consideran que países emergentes como Argentina y Brasil aparecen en el contexto de competitividad, imitando el modelo de la India, desarrollando estrategias de cooperación con empresas de software extranjeras y produciendo software de alta calidad, a partir de las demandas de software por parte de las empresas nacionales (Niosi, Athreye y Tschang, 2012).

En México, específicamente en el estado de Baja California, según Cámara Nacional de la Industria Electrónica, Telecomunicaciones e Informática (CANIETI) (2004) que es la Cámara Nacional de

la Industria Electrónica, Telecomunicaciones e Informática, buscan competir con el estado de California, Estados Unidos, aprovechando la demanda de servicios de software que este estado tenía, las empresas desarrolladoras de software buscan a tener una mayor participación en ofrecer productos software, buscando tener una mayor competitividad en el sector, a través de potencializar las herramientas con las que cuenta el estado, buscando hacer negocios con el estado de California, aprovechando los franja fronteriza entre ambos países y así lograr un mayor competitividad en la frontera sur entre México y Estados Unidos.

En el estado de Baja California, entre el año 2000 y el 2001 un grupo de empresarios representando firmas relacionadas con el desarrollo de productos y servicios de software, tomaron la decisión de crear una organización formal o clúster como lo denominan, teniendo como objetivo fundamental el aprovechar la demanda de california de servicios de software, el objetivo de hacer negocios con el estado de california radica en aprovechar la frontera entre ambos países, siendo esto crucial en la creación del clúster, entendiéndose por clúster al grupo de empresas interrelacionadas que trabajan en un mismo sector industrial y que colaboran estratégicamente para obtener beneficios comunes.

El 20 de febrero del 2004 se concretaron tales esfuerzos integradores cuando la (CANIETI) y la Asociación de Proveedores de Tecnologías de Información de Baja California (APTI) anunciaron públicamente la firma de un acuerdo para la constitución del Cluster de Tecnologías de Información y Software de Baja California, A.C. (CANIETI, 2004), con 26 empresas fundadoras afiliadas. Dicho Cluster IT@Baja surge como una iniciativa de los empresarios de la región, ya que el desarrollo del software es una actividad importante en todo el mundo, ya que podría contribuir a fomentar un perfil competitivo en la región, con énfasis en la tecnología y el conocimiento, y no tanto en la mano de obra de bajo nivel, como pasa en el sector maquilador de desarrollo, en donde actualmente es el que predomina en Baja California.

Estudios sobre la industria del software en México como los realizados por Mochi (2004) donde señala el papel estratégico y la importancia de la innovación de la industria de software, para desarrollar ventajas competitivas. Así mismo, Mochi y Hualde (2009) mencionan de iniciar una transformación de la industria nacional a partir de un marco institucional, buscando con ello el desarrollo de la industria del software. Otros autores como Rivera, Ranfla y Bátiz (2010) han

realizado estudios a nivel regional, en donde la industria del software ha crecido en un mercado dinámico, impactando en esto, la vecindad con Estados Unidos.

Durante el año 2006 y 2007, se realizó un estudio por Hualde y Gomis (2007) en el cual encuestaron a empresarios de 30 empresas como parte del proyecto Pymes: Redes de Conocimiento, Actividad Innovativa y Desarrollo Local, buscando con esto conocer el sector a través de los resultados obtenidos, encontrando que los empresarios del sector son en su mayoría hombres, promediando una edad de 40 años, todos estudiaron carreras vinculadas a la actividad que realizan, el 50% habían laborado en la industria maquiladora. De las Pymes encuestadas el 80% tienen menos de 15 empleados y en promedio 13 empleados, en cuanto la facturación del sector, las ventas totales para el 46% de las Pymes estuvieron en un rango de 1 a 5 millones de pesos, y solo el 20% está por encima de los 5 millones, en general su orientación es hacia el mercado local, en donde el 33% de ellas realizan exportaciones, representando el 7.9% del total de ventas. El 53% de las empresas se orienta fundamentalmente a la realización de servicios de TI, y el resto al desarrollo de productos estandarizados de software. En todos los casos, la orientación de las Pymes está dirigida a soluciones empresariales, software de gestión para pequeños comercios o soluciones de comercio exterior y aduanas para el mercado de maquiladoras (Hualde y Gomis, 2007).

Otros autores como Oliver (2009) analizo 14 empresas del sector software en la ciudad de Guadalajara, encontrando hallazgos sobre estrategias y capacidades tecnologías de las Pymes, apoyos a partir de la política pública en función de la innovación. Ahumada, Zarate, Plascencia y Perusquia (2012) su estudio partió del sector de TI en la industria Pyme en el estado de Baja California, México, encontrando que la innovación y la gestión tanto de los procesos como de las habilidades que se forman al interior de la empresa para generar valor, es también un factor determinante de la competitividad. Así mismo, en el estudio de Solleiro (2015) donde muestra evidencia de que en la ciudad de México un aspecto importante es la limitación de recursos por parte del Programa para el Desarrollo de la Industria del Software y la Innovación (PROSOFT), comparado con la región de Baja California, ya que las empresas de esta región si obtienen recursos de dicho organismo.

Micheli y Oliver (2017) por su parte, caracterizaron dinámicas empresariales de la industria de software ubicada en las ciudades de México, Monterrey y Tijuana, aportando evidencia sobre el

modo en que se desarrolla por regiones la industria de software, por ejemplo: la competencia, la articulación con tipos de mercado, los mecanismos de financiamiento públicos y privados, el uso de los recursos humanos, partiendo de las diferencias y similitudes en modos de vinculación con el mercado, entre empresas dedicadas a desarrollar software en tres regiones diferentes de México; también aportando que un factor determinante es el mercado económico local de la industria, siendo significativo en la dinámica empresarial los recursos financieros para competir, ya que las empresas encuestadas en Ciudad de México y Monterrey manifestaron no recibir financiamiento de PROSOFT, en cambio, las de Tijuana sí.

Rivera, Ranfla y Bátiz (2010) realizaron estudios en Guadalajara, Jalisco; así como en Tijuana y Mexicali, en Baja California. En sus estudios identifican los recursos de los que hacen uso las empresas de la región, han hecho aportaciones sobre la relevancia de los actores locales y regionales en el marco de la innovación, encontrando que la principal competencia de la empresa está en la misma ciudad, y gran parte de las ventas se realizan en la ciudad. También identifican el eje de fuentes de información empleados-clientes-proveedores como el asociado a la explicación de la dinámica productiva de la industria de software, considerando el aprendizaje y la estructura productiva como base que explican la dinámica del sector de software, describiendo que las regiones antes mencionadas son escenarios de movilización de los actores principales como los son las empresas y universidades por mencionar algunos, mostrando iniciativas de articulación de redes para la actividad empresarial, aunado a ello las capacidades organizacionales y tecnológicas de las MiPymes.

En este sentido, Buenrostro (2013) comparó los procesos de articulación de los clústeres de la Ciudad de México y Guadalajara en cuatro dimensiones: administración, articulación, formación de capacidades y acceso a mercados, consideradas estas como eje principal de desarrollo en el escenario regional de capacidades de producción y articulación de organismos e instituciones en las ciudades mencionadas. A conclusiones similares han llegado Matus, Ramírez y Buenrostro (2013) mostrando experiencias de articulación de seis clústeres de software, incluyendo el de la Ciudad de México (Aguascalientes, Baja California, Guadalajara, Monterrey y Querétaro) encontrando la relevancia de los recursos con que cuentan las empresas y lo que el ambiente local les ofrece para poder competir.

El desarrollo de software de calidad, y que cumpla con las expectativas de los clientes, es una necesidad para las empresas, ya sean pequeñas, medianas o grandes, donde la competitividad de las empresas es tal que al mejorar sus procesos productivos, aportando un valor agregado a sus clientes, por lo que las empresas que se dedican a la industria del software busca mejorar continuamente a través de la implementación de un modelo o estándar de calidad (Padilla, 2014).

En este sentido, las empresas dedicadas al desarrollo de software se enfrentan al reto de incorporar nuevos requisitos, que son exigidos por los clientes, donde debe haber un equilibrio entre el servicio prestado por las empresas y la mejora continua, considerando siempre las características del producto, afrontando en consecuencia el proceso de toma de decisiones, ya que las decisiones deben estar enfocadas en mejorar la satisfacción del cliente, considerando aquellos factores que puedan afectar al proceso de desarrollo, ya que eso puede llevar a la creación de un producto de software con menos funcionalidad, accesibilidad, o utilidad, llevando a la empresa a una imagen o algún perjuicio económico (De Federico et al., 2015).

Las empresas de desarrollo de software buscan producir software de alta calidad, mediante la aplicación de mejoras al proceso de desarrollo, de acuerdo con las propias características de cada MiPyme (Villegas, Vite, Sudario y Pizarro, 2017). Las micro, pequeñas y medianas empresas donde la secretaria de economía en el año 2002 las clasifico por número de empleados 0-10, 11-50 y 51-250 respectivamente, son una pieza importante de la industria de software, debido a que la mayoría de empresas desarrolladoras son MiPymes, con menos de 50 empleados (Muñoz, Gasca y Valtierra, 2014). Según Gómez et al. (2014) el porcentaje de empresas dedicadas a desarrollar software en el mundo, donde las Micro representan el 78%, Pequeñas el 16% y Medianas el 6%. En el estado de Baja California, las Micro representan 59.6%, Pequeña el 34.6% y la Mediana el 5.7% respectivamente. Por otra parte, 44 empresas equivalente al 84.7.8% tienen como giro principal el desarrollo de software, seguido de las actividades de Asesoría en tecnologías 4 empresas, y Conectividad en internet 4 empresas, como giro secundario con el 7.7% y 7.6 respectivamente. En este sentido, las MiPymes reciben recursos para el desarrollo del software, ya sea del sector social, público o privado de alguna entidad, el nivel mayor de porcentaje fue que la empresa funciona con recursos propios con un 63.6%, es decir, 33 empresas, seguido del 19.2%

con recursos Fondo Pyme, el 7.7 con Fondo Prosoft, el 5.7% con recursos CONACYT, el 1.9 otra asociación, y por último, el 1.9% operan con fondos privados.

1.3 Planteamiento del problema

En Baja California, las MiPymes dedicadas a desarrollar software, cuentan con recursos limitados para implementar mejoras en el proceso de desarrollo, el 63.6% trabajan con recursos propios, limitados en recursos para invertir en certificaciones de calidad, o certificaciones que les ayude a mejorar sus procesos de desarrollo de software, lo que puede llevar a la MiPyme a desarrollar un producto de software con menos funcionalidad, accesibilidad, o utilidad, llevando a la empresa a una imagen o algún perjuicio económico (De Federico et al., 2015). También la falta de capacidades organizacionales y tecnológicas de las MiPymes debido a los altos niveles de innovación y desarrollo que esta industria enfrenta, donde los desafíos en materia de crecimiento son limitados, recursos destinados al crecimiento y estrategias de inversión (Martínez, Arango y Robledo, 2015). Considerando que la innovación busca aumentar la rentabilidad y lograr un crecimiento económico sostenido, teniendo como objetivo principal potenciar el comportamiento del capital humano, el intelectual y el racional dentro de la empresa para la mejora de los procesos administrativos, productivos y de innovación (Davenport, Thomas y Cantrell, 2012).

Por lo que, estos indicadores, impactan directamente en la competitividad de las MiPymes, el no producir software con estándares altos de calidad, llevara a la MiPyme a no competir con una gran empresa o en el peor de los escenarios, desaparecerán del mercado.

Con base a lo anterior, se propone realizar un estudio en las MiPymes dedicadas a desarrollar software, para caracterizar el proceso de desarrollo de software, en la etapa de análisis de requerimientos, así como la calidad y la satisfacción del cliente en el estado de Baja California, México, y se plantea a través de las siguientes preguntas de investigación.

1.3.1 Pregunta general

¿Cómo es la caracterización de la satisfacción del cliente, la calidad y el desarrollo de software en las MiPymes del estado de Baja California?

1.3.2. Preguntas de investigación

¿Cómo es la descripción de la actividad del levantamiento de requerimientos de desarrollo de software, así como la calidad y satisfacción del cliente en la MiPyme del estado de Baja California?

¿Cómo se relacionan las dimensiones satisfacción del cliente, calidad y desarrollo de software en las MiPymes del estado de Baja California?

1.4. Objetivo general

Realizar una caracterización del desarrollo, satisfacción del cliente y calidad en las MiPymes dedicadas al desarrollo de software, en las ciudades de Ensenada, Mexicali y Tijuana del estado de Baja California.

1.5. Objetivos específicos

O1. Realizar un análisis descriptivo del desarrollo, satisfacción del cliente y calidad en las MiPymes dedicadas al desarrollo de software en el estado de Baja California.

O2. Realizar un análisis correlacional del desarrollo, satisfacción del cliente y calidad en las MiPymes dedicadas al desarrollo de software en el estado de Baja California.

1.6. Importancia del estudio

La relevancia de este estudio radica en analizar las limitaciones que tienen las MiPymes dedicadas a desarrollar software para competir, así como factores como la articulación con tipos de mercado, los mecanismos de financiamiento públicos y privados, el uso del recurso humano capacitado, conduciendo a la reflexión sobre los instrumentos de política tanto de fomento a la producción de software, como a la de fomento a la innovación, que esta última, tiene un impacto positivo solo en las grandes empresas, ya que cuentan con recursos económicos para poder implementar certificaciones o metodologías a sus procesos. Se han realizado estudios en la industria del software partiendo de aspectos como la competitividad e innovación, pero no se han estudiado las dimensiones desarrollo de software, la calidad y la satisfacción del cliente, por lo que el hacer un diagnóstico de la industria del software en el estado de Baja California, considerando estas tres últimas dimensiones, específicamente en las ciudades de Mexicali, Tijuana y Ensenada, teniendo como objeto de estudio el sector dedicado al desarrollo de software, contribuyendo con información importante para los tomadores de decisiones en cuanto a la caracterización de dichas dimensiones en las empresas de este sector.

1.7. Delimitación del estudio

En este estudio, se caracterizó y analizó la etapa de requerimientos del proceso de desarrollo de software, así como la calidad y la satisfacción del cliente, limitándose a 86 MiPymes en las ciudades de Ensenada, Tijuana y Mexicali del estado de Baja California, y el instrumento tipo encuesta se diseñó para las MiPymes dedicadas al desarrollo de software.

CAPÍTULO 2. CONTEXTUALIZACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

El sustento teórico del estudio radica en la definición de satisfacción del cliente, desarrollo y calidad del software, haciendo una caracterización de estas dimensiones y sus diversas formas de aplicación por parte de las MiPymes dedicadas al desarrollo de software en Baja California.

2.1. Origen de las MiPymes en ámbito internacional

El proceso de globalización de las economías de los países que se inició a partir del Acuerdo sobre Tarifas y Comercio (Curzon, 1969), ha provocado un dinamismo en el comercio internacional. La Comunidad Económica Europea y el Tratado de Libre Comercio de América del Norte (TLCAN) son los principales ejemplos de ello. En el plano económico, la expansión de las empresas transnacionales a través de las fronteras, estableciendo acuerdos regionales que les permitan unir fuerzas para el beneficio mutuo del intercambio comercial, llevando a la economía de varios países a crecer de una manera considerable, ya que estos acuerdos comerciales su principal beneficio es el flujo comercial entre los países participantes.

Esta dinámica alcanzado a varios países, sin embargo, América latina le hace falta una mayor internacionalización de las empresas establecidas en ella (Wilska y Tourunen, 2001). Según Jiménez (2007), la teoría de la internalización tiene sus orígenes en el hecho de que el costo de la utilización del mercado podía ser evitado o reducido mediante la internalización de ciertas transacciones, tales como la investigación, la comercialización y la contratación, entre otras. Considerando la reducción de sus costos a través de la internacionalización, las empresas transnacionales aumentan sus operaciones productivas, expandiéndose fuera de sus fronteras, a raíz de esto surgen las empresas multinacionales y la inversión extranjera directa fluye hacia nuevos mercados y que la organización explote sus ventajas competitivas a través de la inversión directa, llevando a la empresa a convertirse en empresa multinacional, internacionalizarse a través de las mejoras en su cadena de valor agregado.

2.2. Estructuras organizacionales

Hablar de estructuras organizacionales implica una consideración mucho más profunda, ya que la simple representación gráfica conocida como organigrama, se tiende a confundir no solo por una estructura jerárquica, sino por una alineación hacia los objetivos principales de la empresa. La estructura involucra todo un proceso que comienza en la planificación de estrategias y culmina en el desarrollo del objeto social de la organización (Galbraith, Downey y Kates, 2001). Ideas llevaron a que se abordará como principal problemática la informalidad que acompaña a las prácticas de rediseño organizacional, identificando como las MiPymes en el momento de elaborar o diseñar su estructura, cuentan con el conocimiento adecuado acerca de la configuración organizacional.

En este sentido, Burns y Stalker (1961) mencionan que en países como Colombia, donde las MiPymes consideran los parámetros de diseño como lo es el análisis descriptivo y su coordinación, dependerán de diversos factores y de las condiciones situacionales en las cuales la organización opera (Lawrence y Lorsch, 1967). Diferentes paradigmas que se han ocupado del fenómeno de estructuración organizacional han residido entre el determinismo conductista (lo menos formal) y la especialización del trabajo (lo racional). Meyer y Rowan (1977) reconocen que la forma estructural se ve afectada por las imágenes institucionalizadas, en donde los individuos se alejan de la racionalización técnica para crear patrones socialmente legitimados, haciendo que la ética de adhesión social y la cultura corporativa sean elementos determinantes de la estructura (Donaldson, 2001).

De acuerdo con Gerstein (1992) la arquitectura organizacional involucra: 1) el predominio del objetivo, según el cual la forma acompaña a la función, 2) el estilo arquitectónico, 3) el uso de materiales estructurales capaces de sostener la arquitectura, y 4) la disponibilidad de las tecnologías complementarias. Por lo anterior, la estructura de la organización, determinada como el fin esperado del trabajo de análisis y diseño organizacional, comprenderá el establecimiento intencionado de una serie de parámetros formales que buscan según Marín (2012) explicar la sincronía, consistencia o coherencia requerida entre los diferentes factores que integran la estructura organizacional. Campbell, Bownas, Peterson y Dunnette (1974, citados por Dalton et al., 1980), hablan de variables estructurales y de estructuración. Las primeras representan cualidades físicas de una organización como el tamaño, el ámbito de control y la cadena jerárquica;

Las segundas se refieren a las políticas y actividades endógenas para controlar y prescribir el comportamiento del individuo en la organización, como la especialización, la formalización y la estandarización. (Miller, 1986) plantea que la estructura organizacional se configura a partir de cuatro dimensiones, como son la estructura de actividades (especialización y formalización), la concentración de autoridad (centralización de la toma de decisiones), la línea de mando (supervisores que controlan el desarrollo de tareas) y el tamaño del componente de apoyo (personal subordinado). A mayor grado de complejidad organizacional, debida a la diferenciación horizontal, vertical y espacial, mayores serán los requerimientos de integración (Galbraith, Downey y Kates, 2001; Hall, 1996; Litterer, 1979).

2.3. Tendencias organizacionales

En los últimos años, las empresas han presentado cambios en la manera de gestionar sus procesos y recursos, has buscado nuevas técnicas que les permitan adaptarse a los cambios económicos, así como tecnológicos, en donde la era de la información tomo gran relevancia a partir de la década de los noventa, haciendo énfasis en la calidad, la productividad, competitividad, el cliente y la globalización como principales factores que impulsaron dichos cambios, surgiendo entonces los enfoques de calidad total y la ingeniería. En este sentido, en los noventa, Morgan (2002) presenta el libro *Imágenes de la Organización*, que ofrece una nueva alternativa sobre la concepción de cultura organizacional, en donde el autor menciona que la organización descansa en sistemas de significados compartidos y en esquemas interpretativos que crean y recrean significados, la metáfora ofrece un nuevo foco y avenida para la creación de acción organizada.

Según Lenihan, Andr y Hart (2010) las empresas que contribuyen en gran medida a la mayoría de los países en el mundo son las MiPymes, a pesar de crisis y recesiones económicas, éstas siguen contribuyendo al Producto Interno Bruto (PIB) y a la generación de empleo de los países (OECD, 2015). Las MiPymes con el fin de dar un paso hacia la consolidación y crecimiento, están tomando las buenas prácticas aplicadas en sus estrategias de negocio por las grandes empresas, buscando con esto un mayor crecimiento y consolidación (Bascavusoglu y Colakoglu, 2013; Kyaruzi, 2008). Así mismo, Theriou, Aggelidis, Maditinos y Šević (2010) consideran que las MiPymes se han distinguido por carecer de planes a mediano y largo plazo, dando como resultado limitaciones y dificultades para adoptar la Gestión del conocimiento (GC) como parte de su estrategia (Gray,

2006; Pillania, 2013; Sparrow, 2010). La literatura muestra los principales factores que indican en el desarrollo y crecimiento de las MiPymes, factores como la falta de presupuesto financiero, escasez de recurso humano capacitado, alta rotación del personal, falta de motivación, infraestructura obsoleta, así como poco interés de los directivos (Lee & Lan, 2011; Mageswari, Sivasubramanian y Dath, 2015).

2.4. Gestión del conocimiento

En los últimos años, la GC ha adquirido relevancia, cuando se ha observado que, en las organizaciones, sin tener abundancia de recursos materiales, obtienen mayores ventajas competitivas que otras que los poseen. Bueno y Salmador (2000) definen la GC como la función que planifica, coordina y controla los flujos de conocimiento, a través de los cuales se hace una identificación y clasificación de los conocimientos de la organización, identificando los procesos de trabajo que pueden llegar a dificultar dicho flujo. Galvis, González y Sánchez (2016) mencionan que la GC ayuda a fortalecer procesos, obteniendo resultados esperados y logrando sus objetivos, ayudando a la organización a generar ventajas competitivas (Benavides y Pedraza, 2018).

En este sentido, Liberona y Ruiz (2013) mencionan que algunas empresas han iniciado diversas estrategias para gestionar mejor el conocimiento debido a que este les genera una ventaja en el mercado frente a sus competidores a partir del reconocimiento sobre la importancia del conocimiento en la gestión de las empresas, lo cual ha generado un interés especial en los directivos de las empresas, donde el capital humano es uno de los factores que determinan el valor agregado en una empresa, incrementando dicho valor en función del logro de los objetivos y la capacidad de la organización para desarrollar y aprovechar el conocimiento.

Según Hernández y Martí (2006) del capital humano parte el conocimiento, las habilidades y el potencial innovador de la organización, además de otros elementos. Esto requiere de una atención especial por parte de los directivos, para identificar y desarrollar el potencial innovador de la organización, a través de las habilidades y conocimiento de las personas, tomando conciencia de la importancia que tienen los activos intangibles por sobre los activos tangibles a los que tiempo atrás se los consideraba la esencia principal de cualquier organización (López, Hernández y Marulanda, 2013). Así mismo, Contreras y Díaz (2014) mencionan que la participación del individuo en la GC

y aprendizaje es de suprema importancia para el logro de una mayor competitividad. Por ello, la GC se ha ocupado por promover el aprendizaje individual y organizacional a través de mejorar la eficiencia de la organización y procurando mejorar su competitividad

2.5. Gestión del Conocimiento Organizacional

La Gestión del Conocimiento Organizacional (GCO) ha adquirido relevancia en los últimos años, cuando se ha observado que, en las empresas, sin tener abundancia de recursos materiales, obtienen mayores ventajas competitivas que otras que los poseen. Existen estudios que muestran que una adecuada GCO tiene mucho que ver con la obtención de estas ventajas, ya que el conocimiento organizacional impulsa a la empresa a generar ventajas para seguir compitiendo, en donde a través de su adecuada gestión puede aumentar la capacidad de innovación de la empresa, factor primordial para sobrevivir en la economía global actual, ya que las empresas deben tener la habilidad de innovar continuamente sus productos y procesos, ofreciendo un valor añadido que sea difícil de imitar por sus competidores.

En este sentido, para Villar, Araya y Giraldo (2018) el aprendizaje desde la perspectiva del conocimiento organización resulta en la generación de una base de conocimiento de la empresa, que puede ser utilizado y mejorado por los miembros de la organización con vista a incrementar sus resultados. Partiendo de que la gestión del conocimiento es una integración de procesos dinámicos para obtener información y poder transformarla en conocimiento, lo cual ayude a la organización a formular estrategias, y estas ayuden a alcanzar los objetivos trazados por la alta dirección (Sánchez, 2016).

Pese a que existe literatura en este campo, aun se carecen en trabajos que muestren de manera sustancial como la GCO impactan en la ventaja competitiva y en los resultados que logra la empresa (Smith et al., 2005). Según Donate y Guadamillas (2007) en un estudio que realizaron a empresas industriales españolas de carácter innovador, en el cual dividieron el desarrollo de prácticas de GCO y como esta impacta en los resultados organizativos, para lo cual dividieron dichas prácticas en dos bloques, uno correspondiendo a las prácticas que están relacionadas con la exploración de conocimiento y la segunda a las que lo están con la explotación del mismo. Las actividades de exploración están relacionadas con la obtención de conocimientos que hasta el momento la empresa

no posee, sea bien a través de adquisición externa, o bien desarrollado a través de la investigación, la experimentación o el aprendizaje a través de la práctica (Turner y Makhija, 2006). Las de explotación, por el contrario, están referidas a la transferencia, el almacenamiento, la protección y la aplicación del conocimiento existente.

2.6. Ingeniería de Software en MiPymes Dedicadas a Desarrollar Software de Baja California

El nacimiento de técnicas estructuradas es lo que da origen al desarrollo de aplicaciones a través de métodos de ingeniería, específicamente la Ingeniería de Software (IS), la cual, según Sánchez, Sicilia y Rodríguez (2012) es la disciplina profesional que trata fundamentalmente de las actividades llevadas a cabo por personas que producen, usan o modifican software, partiendo de métodos coherentes y relacionados, indispensables para crear software de calidad (Rivas, Corona, Gutiérrez y Hernández, 2015). En este sentido, la IS según García (2018) requiere la comprensión y aplicación de principios de ingeniería, habilidades de diseño, así como fundamentos de la ciencia de la computación, aplicados en el proceso de desarrollo del software por parte de las empresas, tomando en cuenta las necesidades y requerimientos del usuario.

La industria del software Holguín (2015) menciona que afronta grandes retos para el desarrollo de software, entre los que menciona como la calidad, costos y tiempo, por lo que es necesario que las Pymes apliquen modelos, normas o metodologías de trabajo, desde el marco de la ingeniería de software, que les permita superar dichos retos. Por lo anterior, un estudio realizado por Standish Group (2013) indica que los proyectos de software que cumplen con los objetivos planteados en cuanto a las calidad, costo y tiempo son menos del 50%, considerando necesario el mejorar o establecer nuevos modelos en los procesos de desarrollo de software. Para Cabarcas, Puello y Martelo (2015) dentro de los obstáculos que las Pymes tienen para su desarrollo, identifican las dificultades en acceso a la tecnología adecuada, así como la formalización y absorción de nuevas tecnologías, entre otros factores que son determinantes en la competitividad de las Pymes.

Con el objetivo de que las MiPymes logren la competitividad, y logren una calidad óptima en el software, considerando que estas empresas son importantes para la economía mundial ya que, según Valtierra, Muñoz y Mejía (2013) representan el 52% de la generación de producto interno bruto y el 72% en la generación de empleos formales, por lo que es importante implementar mejoras

continuas a sus procesos de desarrollo, al mejorar la calidad del software, a través de un proceso definido, partiendo de que la calidad del producto está asociada a la calidad del proceso, esto mejorara la calidad del software, logrando así un producto que cumple con los requerimientos del cliente (Mejia y Uribe, 2015).

2.6.1. Software como producto en General

Un proceso de desarrollo tiene como propósito la producción eficaz y eficiente de un producto software que reúna los requisitos del cliente. Para Sommerville (2005) este proceso es intensamente intelectual, afectado por la creatividad y juicio de las personas involucradas. Un producto software es intangible y por lo general muy abstracto, esto dificulta la definición del producto y sus requisitos, sobre todo cuando no se tiene precedentes en productos de software similares. Para López, Sánchez y Montejano (2016) implantar el modelo correcto logra productos de software y servicios con valor agregado, posicionando a la empresa en un mercado más competitivo, incrementando la productividad, mejorando la efectividad, reduciendo costos y asegurando la satisfacción de los clientes.

En este sentido, Rodríguez y Piattini (2015) consideran que es necesario hacer evaluaciones que inicialmente comenzaron realizándose sobre los procesos de desarrollo y que ahora también se centran en las características del propio producto software, ya que este último debe de cubrir con las necesidades demandadas por el cliente, siendo el quien evalúa si el software cumple o no con las necesidades y características requeridas. Por lo anterior, la incorporación de mejores prácticas en organizaciones desarrolladoras de software, tanto a nivel de realización de un producto, definición del proceso, o gestión, dejó de ser una aspiración para ser una necesidad para aumentar la competitividad de las mismas (Esponda et al., 2016).

A pesar de la variedad de propuestas de proceso para el desarrollo de software, existe un conjunto de actividades fundamentales que se encuentran presentes en todos ellos (Sommerville, 2005):

1. Especificación de software: Se debe definir la funcionalidad y restricciones operacionales que debe cumplir el software.
2. Diseño e Implementación: Se diseña y construye el software de acuerdo a la especificación.
3. Validación: El software debe validarse, para asegurar que cumpla con lo que quiere el cliente.

4. Evolución: El software debe evolucionar, para adaptarse a las necesidades del cliente.

2.6.2. Software como servicio en General

Las actividades productivas referentes a software constituyen un marco creciente en el sector servicios, siendo esta una característica, y una parte fundamental en la industria del software, considerando a las TI como parte fundamental en la digitalización del hardware, y en la generación de lenguajes de control hombre-máquina. Así mismo, los avances en la configuración de internet en servicios de la nube que ha venido a innovar la manera de como las empresas han expandido sus servicios, contribuyendo así a que las actividades de producción de software de la empresa estén articuladas hacia este tipo de configuración digital, siendo esta una característica de la evolución de la tecnología basada en la digitalización del hardware, generando lenguajes de control e interfaces.

Un estudio realizado por la empresa Británica Deloitte Touche (2014) a expertos en 25 países el 58 % de las empresas disponen de una solución distribuida bajo el Software como Servicio (SaaS del inglés Software as a service) El 53 % incorporan el SaaS como aplicaciones en sus negocios, asegurando el 73% que han disminuido los costos de sus servicios siendo principalmente en infraestructura y hardware, el 91 % opina que se reducen los tiempos de implantación, que han aumentado la capacidad de respuesta a los clientes, y flexibilizado y disminuido los tiempos de implementación del servicio, comprobando que a nivel mundial principalmente en Europa y Estados Unidos existe ya mucho servicio brindado bajo SaaS, aunque en América Latina es aún muy incipiente.

Por lo anterior, la calidad del servicio se convierte en un tema crítico para las MiPymes, surgiendo así un concepto novedoso como lo es la computación en la nube, servicio que, según Guerrero y Londoño (2016) permite al usuario acceder a servicios estandarizados para responder a sus necesidades de manera adaptativa, rápida y flexible, pagando únicamente por el consumo realizado. Así mismo, Aramand (2008) menciona la expansión de este nuevo servicio conocido como la nube, donde se pueden ofrecer servicios a través de internet, un servicio innovador del software denominado SaaS. Este también tiende a diluir la diferencia del software propietario

(empaquetado) y software a la medida, conceptos tradicionales para definir a la industria, creando nuevos mercados basados en múltiples usos de Internet (Lippoldt y Stryzowsky, 2009).

En este sentido, para Palos y Correia (2017) la adopción del cómputo en la nube y su aportación en los servicios de software, mejora la competitividad de una organización, desde la perspectiva de los recursos humanos, partiendo de que el servicio al cliente deja de ser un problema, puesto que es la propia compañía prestadora del servicio es la que gestiona la información y aplicaciones en la nube. Para las PyMes, el cómputo en la nube ha impactado principalmente en la reducción de costos en capital fijo y operacional, ya que la gestión y mantenimiento pasa a ser tarea del proveedor del servicio, especialmente de lo concerniente al modelo de implementación (Galván, Asato, Godoy, Ortega y Ramírez, 2017).

2.7. Calidad de software

El concepto de calidad de software, según Pressman (2010) es la concordancia con los requisitos funcionales y de rendimiento explícitamente establecidos con los estándares de desarrollo plenamente documentados y con las características implícitas que se espera de todo software desarrollado profesionalmente, Callejas, Alarcón y Álvarez (2017) consideran que con base en los requisitos funcionales y no funcionales identificados en la etapa de análisis del sistema, insumo principal para implementar dichos requisitos con los atributos mínimos de calidad, fomentando la aplicación de procesos estandarizados y criterios necesarios en cada una de sus etapas, así se fomenta que el avance en el ciclo de vida del software minimice el riesgo de fracaso del proyecto. Actualmente, las empresas centran sus esfuerzos en desarrollar un producto que tenga los más altos estándares de calidad, por lo cual, los procesos utilizados en dicho desarrollo deben estar alineados a la calidad de los productos (Tuya, Ramos y Dolado, 2007). Así mismo, la empresa necesita implementar un modelo, el cual establezca las buenas prácticas para el ciclo de vida del producto software, orientado a gestionar los procesos de desarrollo y pruebas del software.

2.7.1. Calidad del producto

La industria de software en todo el mundo ha tenido un gran desarrollo, que ha creado un interés desde Gobiernos, universidades y empresas, ya que es un área que se centra en la innovación, el desarrollo y la competitividad; Algunos países con economías en crecimiento y en un entorno

económico dinámico, han entrado en esta industria y centran sus estrategias en desarrollar software acorde a las necesidades de los clientes, en un mercado con necesidades muy específicas, logrando con el tiempo el desarrollo y la evolución, convirtiéndose en una industria competitiva. En este sentido, debido a los altos niveles de innovación y desarrollo que esta industria enfrenta, los desafíos en materia de crecimiento son limitados, desde la inversión de recursos que son limitados destinados al crecimiento y estrategias de inversión (Martínez, Arango y Robledo, 2015).

Según Tahuiton (2011) considera que un sistema de software, es una combinación de decisiones sobre diseño, buscando satisfacer las necesidades de los clientes, y tales decisiones se toman para mejorar el desarrollo de un sistema, para lo cual la empresa toma decisiones enfocadas realizar en un proceso eficiente, que es una parte fundamental en el desarrollo de software, generando una propuesta ofrecida por la empresa, donde la propuesta de desarrollo según Losavio y Esteves (2016) debe ser apoyada por un modelo que ayude a la empresa a generar un producto de software de calidad, estableciendo un proceso de desarrollo en el que la calidad del software desarrollado esté garantizada, así mismo centrándose en la facilidad de uso, portabilidad y eficiencia, que son considerados como parte principal en la satisfacción del usuario final. Esto se logra, a través del mantenimiento de la calidad del software, donde la empresa busca sobrevivir, a través del logro de objetivos, siendo productivos, y generando un producto de valor agregado, asumiendo nuevas estrategias en una industria dinámica, aplicando modelos, normas y metodologías a sus procesos productivos.

En este sentido, Dapozo et al. (2015) considera que los objetivos de calidad se pueden lograr si la empresa garantiza que el producto software desarrollado cumpla con los más altos estándares de calidad solicitados por los clientes, donde un estándar de calidad se entiende como el grupo de reglas estructuradas donde el software puede ser evaluado al final del proceso y que cumpla con cada objetivo planteado en cuanto al uso y disponibilidad, junto con la eficiencia y eficacia del producto software (ISO/IEC 25010, 2011), para lo cual, los métodos y las herramientas son el pilar principal, ya que están orientadas a mejorar la calidad del software, teniendo en cuenta que la calidad de los atributos del software son una necesidad para las empresas de software, ya que esto permite la mejora de tareas menos eficientes y la adquisición de productos de calidad, como parte principal de la estrategia de la empresa. Esto significa una ventaja competitiva para las empresas,

dado que la medición ayuda a modificar aquellos factores que proporcionan más eficacia en el proceso productivo y contribuir a calidad del producto (Hernández y Minguet, 2005).

Para las empresas de software, un factor crucial en un proyecto de desarrollo son los métodos utilizados en dicho proceso, orientados a mejorar la calidad del software, donde una deficiente estimación del proceso y un tiempo muy prolongado en el desarrollo del proyecto pueden causar la pérdida de competitividad, afectando el incumplimiento de la entrega del producto (Gómez et al., 2014). Considerando lo anterior, para la gestión de proyectos, existen plataformas tecnológicas que facilitan el flujo de trabajo, buscando interactuar en el proceso de desarrollo entre el personal involucrado, así como los roles establecidos para realizar las actividades en tales procesos, por lo cual, la creación de proyectos entre las empresas es importante para el desarrollo de la misma, como es el caso de DEMOLA, una plataforma Web que se creó en Santurtzi, España, que busca incluir empresas, investigadores, así como estudiantes para trabajar juntos en proyectos de software y también en proyectos con objetivos, creando un marco de trabajo y cooperación entre los miembros (García y García, 2015).

En este sentido, es necesario caracterizar MiPymes dedicadas a desarrollar software en un marco de trabajo bajo, en el que es una necesidad para las empresas implementar una mejora de procesos enfocada en las características de las empresas, considerando su experiencia en procesos de mejora, problemas que han tenido en implementación, así como la identificación de características del proceso de desarrollo, contribuyendo así a la generación de información para caracterizar a las empresas hacia la implementación de una mejora en dicho proceso (Muñoz, Gasca y Valtierra, 2014). Es esencial mantener un seguimiento continuo del proceso de ejecución del desarrollo del producto, siempre buscando mejorar la eficacia de los factores durante el proceso productivo y, por lo tanto, contribuyendo a la calidad del producto, donde muchos países como Malasia, Filipinas, Tailandia, y algunos en Europa oriental como Polonia, República Checa y Hungría, así como Irlanda, están desarrollando software de alta calidad, determinando en su proceso un valor agregado para sus clientes, alcanzando un claro liderazgo global en la industria del software (López, Niembro y Ramos, 2013).

2.7.2. Calidad del proceso

En un mundo dinámico, con constantes cambios tecnológicos, y una demanda de los clientes de productos de calidad, por lo que las empresas deben de generar productos de software confiables, y rápidos. Así mismo, dicho software debe de contar con los más altos estándares de calidad, por lo que es importante mejorar el proceso de desarrollo de software, bajo un enfoque que ayude a mejorar la calidad del producto software, a través de adopción de una iniciativa de mejora de procesos de software (SPI por sus siglas en inglés) (Mejía, Muñoz y Muñoz, 2016). Una iniciativa SPI es un conjunto de prácticas y actividades diseñadas para mejorar los procesos de software a través de la evaluación de las prácticas organizativas actuales, competencias y experiencias (Chugh, Chugh y Punia, 2015).

Particularmente en México, en el 2005 el organismo Normalización y Certificación en Electrónica (NYCE) liberó la norma NMX-I-059-NYCE-2005, Tecnología de la Información, Software, Modelos de Procesos y Evaluación para el Desarrollo y Mantenimiento de Software. Dicho modelo apoya a las empresas dedicadas a desarrollar software, como lo es la NMX-I-059-NYCE-2011, Modelo de Procesos de Software (MoProSoft), conformado por un conjunto de buenas prácticas y procesos de gestión e ingeniería de software, que contribuyen a que las organizaciones dedicadas al desarrollo y mantenimiento de software mejoren su forma de trabajar y gestionar sus proyectos y por consiguiente incrementar sus niveles de capacidad y competitividad. Un proceso sistemático de desarrollo de un modelo de calidad basado en la NMX-I-059-02, con el cual se tendrá la seguridad de obtener un proceso de software mientras se desarrolla un sistema informático con las características de calidad más competitivas en el mercado.

En este sentido, para Oktaba (2008) las MiPymes al seguir procesos similares, podrían asociarse con mayor facilidad para afrontar proyecto de mayor envergadura Implementar un Modelo de Proceso significa enseñar a una organización desarrolladora de software la manera en que el modelo debe usarse, adecuar el modelo a las necesidades particulares del negocio, probar su efectividad utilizándolo en la práctica diaria, y posteriormente descubrir las adecuaciones requeridas que permitirán una mejora continua en el desarrollo el software.

2.7.3. Modelos de calidad del software

La calidad del software es uno de los componentes que hoy en día está jugando un papel fundamental en la industria y es un factor determinante en la satisfacción del cliente, por lo cual existen diversos modelos y estándares como los son la norma ISO/IEC 9126 y la ISO/IEC 25010, así como los modelos Modelo de McCall, el Modelo de Boehm, el Modelo de FURPS, que pueden ayudar a las empresas dedicadas a desarrollar software a mejorar la calidad de su producto (Reyes, Ampuero, y González, 2015). Estos modelos poseen una visión que integra la calidad del producto software, de acuerdo a las características de la empresa y al potencial del modelo (Saini, Dubey and Rana, 2011). Adicionalmente, existen otros criterios definidos por reconocidos especialistas en calidad de software que permiten valorar de una forma más abarcadora los diferentes modelos y estándares de calidad del producto de software como pueden ser los definidos por (Calero, Moraga y Piattini, 2010; Reyes, Ampuero y González, 2015) los cuales permiten evaluar la calidad del software desarrollado. Los modelos anteriormente mencionados conllevan a identificar aquellos indicadores que resulten del proceso de desarrollo para los distintos productos software, y que son útiles para llevar a cabo una adecuada medición y evaluación de los atributos de calidad, por lo que la empresa puede identificar y comparar cual es el modelo que de acuerdo a sus necesidades es el más adecuado, acorde sus objetivos y estrategias.

A continuación, se describen los modelos de calidad del software:

McCall: Modelo basado en métricas, factores y criterios como la usabilidad, portabilidad, flexibilidad, integridad y eficiencia, confiabilidad, interoperabilidad y reusabilidad (Khosravi y Guéhéneuc, 2004).

GQM o Goal Question Metric: Modelo enfocado en métricas para medir el avance del proyecto en sus diferentes etapas y sus resultados, a través de preguntas relacionadas con el proyecto, a través de las cuales se alcanzan las metas planeadas, este modelo trabaja sobre preguntas, metas y métricas (Villarroel y Visconi, 1999).

Boehm: Modelo incremental dividido en regiones de tareas o actividades, las cuales se relacionan con varias tareas, las cuales se ajustan a las relaciones que el equipo defina, y cada relación está

dividida en sectores, los cuales son: planeación, análisis de riesgos, ingeniería y evaluación (Velazco, 2016).

FURPS: Modelo desarrollado por Hewlett-Packard, cuyo nombre proviene de los criterios que evalúa: Funcionalidad, usabilidad, confiabilidad, desempeño, y soportabilidad (Soto, 2015).

GILB: Este modelo evalúa el software a partir de sus atributos como la capacidad de trabajo, adaptabilidad, disponibilidad y utilizabilidad, y estos a su vez tienen subatributos, por lo que sirve de apoyo a la gestión de proyectos, proporcionando una guía para la resolución de problemas (Khosravi y Guéhéneuc, 2004).

ISO 9126: Este modelo se basa en el Modelo McCall, y está dirigido a desarrolladores, analistas, así como también a los que buscan el aseguramiento de la calidad del proceso de desarrollo de software, dividiéndose en cuatro partes: modelo de calidad, métricas externas, métricas internas y calidad de métricas en uso (Ango, 2014).

SQAE o Software Quality Assessment Exercise: Este modelo, basado en Boehm, McCall, Dromey e ISO 9126, está orientado principalmente a realizar evaluación por terceros que no están directamente involucrados con el desarrollo, siguiendo tres capas: área, factor y atributo de calidad, que permiten orientar la evaluación jerárquicamente (Moreno, 2012).

WebQEM: Metodología de evaluación de calidad de sitios Web (Website Quality Evaluation method), siguiendo seis fases en el proceso de evaluación: planificación y programación de la evaluación de calidad, definición y especificación de requerimientos de calidad, definición e implementación de la evaluación elemental, definición e implementación de la evaluación global, análisis de resultados, conclusión y documentación (Olsina, 1999).

ISO 25000: También llamadas como SQuaRE, cuyo propósito es guiar el desarrollo con los requisitos y la evaluación de atributos de calidad, principalmente: la adecuación funcional, eficiencia de desempeño, compatibilidad, capacidad de uso, fiabilidad, seguridad, mantenibilidad y portabilidad (Alfonzo y Mariño, 2011).

Tabla 1: Características de calidad cubiertas por los modelos y estándares de calidad a nivel de producto.

Características de Calidad/ Modelos o Estándares de Calidad de Software	Boehm	Dromey	McCall	FURPS	SATC	C-QM	WebQEM	ISO/IEC 9126	ISO/IEC 25010	SQAE	ISO/IEC 29110
Funcionalidad o Adecuación funcional		X		X	X	X	X	X	X		X
Usabilidad o Facilidad de uso		X	X	X	X		X	X	X		X
Integridad o Seguridad			X						X		
Corrección, Precisión o Exactitud			X								X
Confiabilidad o fiabilidad	X	X	X	X			X	X	X		X
Eficiencia o Rendimiento	X	X	X	X	X		X	X	X		X
Facilidad de mantenimiento		X	X		X	X		X	X	X	X
Facilidad de prueba	X		X		X						X
Flexibilidad, mutabilidad, Facilidad de modificación, Facilidad de cambio	X		X								X
Facilidad de reutilización		X	X			X				X	X

Continuación Tabla 1

Interoperabilidad			X								X
Portabilidad o Facilidad de transportación	X	X	X					X	X	X	X
Ingeniería humana	X										X
Comprensibilidad, Facilidad de entendimiento, Descripción del reconocimiento	X										X
Soporte o Facilidad de soporte				X							X
Compatibilidad									X		X
Conformidad						X					X
Capacidad de evolución o Capacidad de ampliación										X	X
Total	7	7	11	5	5	4	4	6	8	4	7

Fuente: Adaptado de (Reyes, Ampuero y González, 2015).

Reyes, Ampuero y González (2015) mencionan que los modelos más frecuentes desde el punto de vista de la cantidad de características de calidad abordadas en un proceso de desarrollo de software son los modelos de McCall (con 11), la ISO/IEC 25010 (con 8), Boehm (con 7), Dromey (con 7) y la ISO/IEC 9126 (con 6). Las características de calidad del producto de software más usadas son: la eficiencia (con 8), la confiabilidad (con 7), la facilidad de mantenimiento (con 7), la

funcionalidad (con 7), la usabilidad (con 7) y la portabilidad (con 6). En este sentido, el estándar ISO/IEC 25000: SQuaRE (Software Product Quality Requirements and Evaluation) define una serie de características y sub-características que proveen una terminología para la especificación, medida y evaluación de la calidad de un producto de software. Según Alfonso (2012) su propósito es guiar el desarrollo con los requisitos y la evaluación de atributos de calidad, relacionados con eficiencia de desempeño, fiabilidad, seguridad y capacidad de uso (ver Tabla 1).

La norma ISO 25000 evalúa las características del producto enumeradas a continuación mostradas en la Tabla 2 (Calero, Moraga y Piattini, 2010).

Tabla 2: Características de ISO 25000 y aspecto que atiende cada una.

Característica	Descripción
Funcionalidad	Grado en que el producto proporciona las funciones que satisfacen las necesidades implícitas y explícitas cuando el producto se utiliza bajo determinadas condiciones.
Confiabilidad	El grado en que un sistema o componente realiza las funciones requeridas bajo condiciones específicas durante un determinado tiempo
Usabilidad	Grado en que el producto puede ser utilizado por usuarios específicos para alcanzar unos objetivos especificados con efectividad, eficiencia y satisfacción en un contexto de uso dado.
Rendimiento/Eficiencia	Rendimiento relativo a la cantidad de recursos utilizados bajo determinadas condiciones.
Mantenibilidad	Grado en que el producto puede ser modificado,
Portabilidad	Facilidad con que un sistema o componente puede ser transferido de entorno.
Compatibilidad	Capacidad de dos o más sistemas o componentes para intercambiar información y/o realizar sus funciones requeridas mientras comparten el mismo entorno de hardware o software
Seguridad	Grado de protección de la información y de los datos que hace que personas o sistemas no autorizados no puedan leerlos o modificarlos y que las personas o sistemas autorizados no se les niegue el acceso a los mismos

Fuente: Calidad del producto Software (Calero, Moraga y Piattini, 2010)

2.8. Desarrollo de software

Las MiPymes buscan sobrevivir en el futuro, siendo productivas, cumpliendo su misión y logrando sus objetivos, desarrollando su potencial humano, seguir creciendo y desarrollarse, asumiendo nuevos retos, en donde las TI juegan un papel destacado en la economía de los países del mundo, ayudan a las empresas a reducir costos operativos e incluyéndolas en las estrategias de las

empresas, tal es el caso de la unión europea, y específicamente España en donde la tendencia en servicios relacionados a proyectos de ingeniería de software, uso de bases de datos, así como soluciones de inteligencia de negocios, buscando con eso contribuir al logro de los objetivos a través de estrategias planteadas por la empresa (Piedra, González y Rainer, 2014). En este sentido, las MiPymes dedicadas al desarrollo de software no son la excepción, se han presentado cambios en los sistemas de trabajo a partir de la creciente introducción de las TIC's, siendo evidente que como sociedad somos testigos de cómo hemos ido evolucionando, una sociedad en donde la calidad tiene una relevancia importante en todo el entorno económico (Gómez et al., 2014).

Para las empresas de software, un factor crucial en el proyecto de desarrollo son los métodos a utilizar en dicho proceso, orientados a mejorar la calidad del software, en donde una estimación deficiente del proceso y duración del proyecto, puede ocasionar pérdida de competitividad e incumplimiento de entrega del producto. Por lo anterior, es indispensable dar seguimiento continuo del producto durante su ejecución, mejorando la eficacia de los factores durante el proceso productivo y contribuyendo así a la calidad del producto, en donde varios países como Malasia, Filipinas o Tailandia y algunos de Europa oriental como Polonia, República Checa y Hungría, además de Irlanda, están desarrollando software de alta calidad, determinando en sus procesos un valor agregado a sus clientes, alcanzando un claro liderazgo global en la industria del software (López, Niembro y Ramos, 2013). En este contexto, América Latina también ha comenzado a participar en esta dinámica global, y varios países de la región están entrando en esta dinámica, especialmente Argentina que tiene una tendencia favorable hacia el sector productivo del software, en donde a través del Centro de Transferencia e Investigación en Ingeniería del Software (CETIS), busca innovar en el desarrollo de productos y servicios que agreguen valor al sector software (Anacleto et al., 2014).

2.8.1. Industria del software en México

La organización de estándares internacionales (ISO), constituyó un grupo de trabajo en apoyo a las empresas en sus esfuerzos de proyectos de desarrollo de software, con el objetivo de que sus estándares de procesos de software (o adaptaciones de estos) se puedan aplicar en entidades u empresas desarrolladoras de software. Este grupo estableció un marco común para describir perfiles evaluables del ciclo de vida de software como lo es el modelo de referencia de procesos

ISO 29110 para su uso en Pymes. Las empresas de la industria de software en la mayoría de los países representan una actividad económica de suma importancia (Piattini y Garzas, 2007). La industria de software internacional reconoce el valor de las empresas en la contribución de productos y servicios, también pueden crear y/o mantener el software que se utiliza en sistemas más grandes, por lo tanto, el reconocimiento de éstas como proveedores de software de alta calidad es necesario.

En México, según Micheli y Oliver (2017) el uso de software depende de la complejidad de la estructura productiva y del peso relativo de las actividades económicas locales, ya que ciudades como la de México, Monterrey y Tijuana, presentan dinámicas de las empresas locales diferentes, donde la ciudad de Tijuana reconocida por su dinamismo en un territorio marcado por la innovación y vecindad con Estados Unidos, y las otras dos, reconocidas por su peso económico en la economía del país. Oliver (2009) analizo 14 empresas del sector software en la ciudad de Guadalajara, encontrando hallazgos de las Pymes en función de su propia estrategia y tecnología, enfocando esfuerzos hacia la competitividad.

En este sentido, Rivera, Ranfla y Bátiz (2010) identifican en Guadalajara, Jalisco; así como en Tijuana y Mexicali, en Baja California. las aportaciones sobre la relevancia de la actores locales y regionales en el marco de la innovación, encontrando que la principal competencia de la empresa está en la misma ciudad. Partiendo de que la innovación y la gestión tanto de los procesos como de las habilidades que se forman al interior de la empresa para generar valor, es también un factor determinante de la competitividad (Ahumada, Zarate, Plascencia y Perusquia, 2012).

2.8.2. Innovación empresarial

La innovación en la actualidad es un mecanismo que las empresas utilizan para seguir compitiendo en un entorno dinámico y complejo, siendo un factor clave para la competitividad empresarial (González y Martínez, 2014). La innovación cada vez cobra más fuerza en las empresas, y en especial para la Pyme, en donde buscan ser más competitivas (Hölzl y Janger, 2012). Actualmente, las tecnologías han adquirido una mayor relevancia en la era del conocimiento, en donde algunos estudios muestran que la innovación tiene un impacto en los productos y procesos, en donde las empresas que están innovando en los procesos de producción (Dumay y Edvinsson, 2013; Fu, 2008) realizan con mayor rapidez su producto, mejorando prototipos a través de la implementación

de la tecnología en dichos procesos, por lo que países como China, India y Japón, realizan prácticas de innovación en sus productos y procesos productivos, que llevan a las empresas a automatizar procesos tanto de producción y servicios (Chesbrough, Vanhaverbeke y West, 2014). En este sentido, la innovación como menciona Rivas, Cruz y Meléndez (2017), es la introducción de un nuevo, o significativamente mejorado, producto (bien o servicio), proceso, método de comercialización o método organizativo, en las prácticas internas de una empresa. Según Naranjo y Calderón (2015) la innovación es un pilar estratégico del negocio, que conlleva una transformación organizacional y una conducta innovadora en los miembros de la empresa.

CAPÍTULO 3. ESTRATEGIA METODOLÓGICA DE LA INVESTIGACIÓN

Todo estudio de investigación requiere de conocer sobre los diferentes métodos que existen para la elección y desarrollo del que sea más adecuado para el problema planteado. Dependiendo de los objetivos y las conclusiones a las que se puede llegar, se determina el conjunto de procedimientos a través de los cuales se plantean los problemas, se pone a prueba el instrumento de medición. Para lograr una investigación organizada, recabando información, ideas y datos, para posteriormente presentarlos de una forma congruente y eficiente para que la información pueda ser comprendida, para lo cual se necesita elaborar una planeación de las actividades y procedimientos establecidos, de manera que se puedan alcanzar los objetivos trazados.

3.1. Instrumento para la recolección de información

La etapa de recolección de información, también conocida como trabajo de campo, es un aspecto de suma importancia en el proceso de una investigación, pues de ahí depende la fiabilidad y validez del estudio (Hernández, Fernández y Baptista, 2014). Así mismo, la información a recopilar es el medio para probar las hipótesis, respondiendo las preguntas de investigación y logrando así los objetivos planteados. Dicha información o conjunto de datos deben ser pertinentes, para lo cual es necesario definir el instrumento o técnica adecuados para la recolección de datos. En la actualidad existen numerosas técnicas e instrumentos para llevar a cabo el proceso de recolección de datos, dependiendo del tipo de investigación a realizar es el tipo de técnica a utilizar. En este sentido, se elaboró un instrumento de medición (encuesta) para obtener información de las personas encargadas de tomar decisiones en las MiPymes dedicadas a desarrollar software en las ciudades de Mexicali, Tijuana y Ensenada del estado de Baja California, con el fin de recopilar datos sobre las dimensiones satisfacción del cliente, calidad y desarrollo de software.

3.2. Método

En esta investigación se llevó a cabo un estudio Descriptivo-Correlacional a través de la encuesta. Se utilizó el instrumento de medición aplicado a las MiPymes dedicadas al desarrollo de software en el año 2016; a través del cual se caracterizaron las dimensiones desarrollo, satisfacción del cliente, calidad del software, con un análisis descriptivo. También se aplicaron las pruebas de Alfa de Cronbach, método de cálculo del coeficiente de fiabilidad, que identifica la fiabilidad como

consistencia interna. analizando hasta qué punto las medidas parciales obtenidas con los diferentes ítems son “consistentes” entre sí y por tanto representativas del universo posible de ítems que podrían medir ese constructo (González y Pazmiño, 2015) donde el valor de consistencia que se considera aceptable es de .80 o más (Cronbach, 1951). También se realizó la prueba de Chi-cuadrado, prueba de Hipótesis que determina si dos variables están relacionadas o no, es decir si existe o no dependencia estadística entre ellas (Plackett, 1983). Además de la prueba de Kolmogorov-Smirnov, la cual es una prueba no paramétrica que determina la bondad de ajuste de dos distribuciones de probabilidad entre sí (Lilliefors, 1967). Y por último, se realizó un Análisis Factorial (AF) el cual es un método multivariante que pretende expresar p variables observables como una combinación lineal de m variables denominadas factores (Field, 2005). Se utilizó el programa SPSS para realizar dichas pruebas.

3.3. Sujetos

Al considerar como unidad de análisis la satisfacción del cliente, el desarrollo y calidad del software en las MiPymes dedicadas al desarrollo de software en Baja California, considerando roles para proporcionar la información necesaria, como lo es el líder del proyecto, desarrollador o gerente del área de software, quien estando involucradas en el proceso de desarrollo de software de la organización.

Con el fin de extraer una muestra de MiPymes dedicadas al desarrollo de software en Baja California, según la información obtenida de INEGI (2014) se detectó que en el estado existen 163 MiPymes en el rubro de Informática y Software, las cuales desarrollan actividades de marketing digital, servicios Web, negocios en línea etc. En el rubro de desarrollo de software tema central del estudio, se encontraron 86 MiPymes dedicadas al desarrollo de software en Baja California.

3.4. Materiales

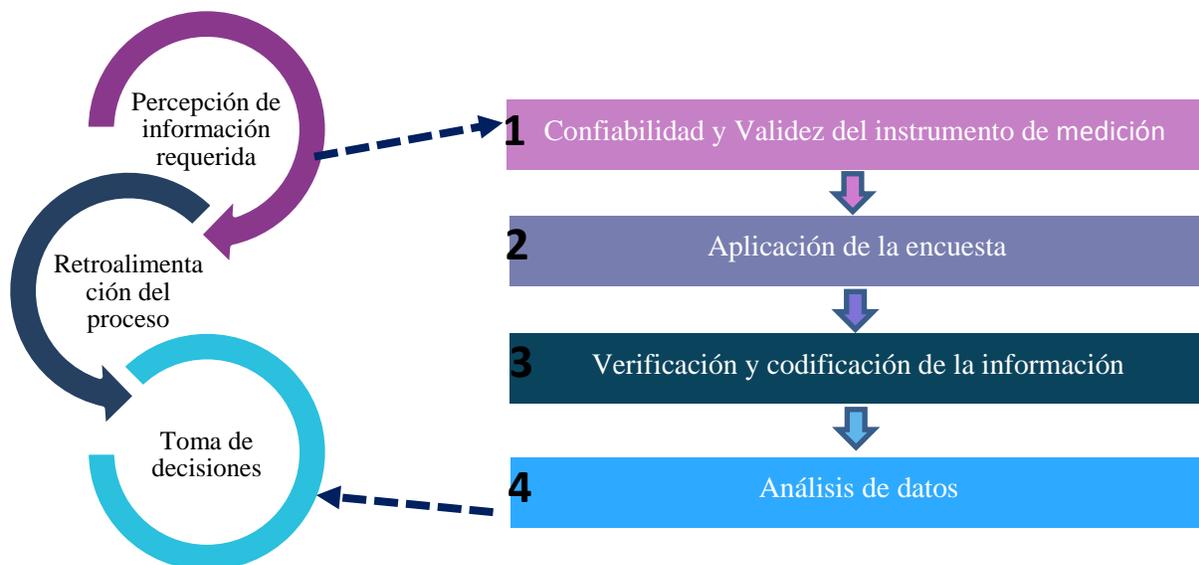
Se utilizó un cuestionario aplicado a las MiPymes dedicadas al desarrollo de software en Baja California, el cual se conforma de preguntas cerradas, conformado por: 1) el encabezado, donde se menciona el objetivo de la encuesta, las preguntas demográficas del sujeto encuestado, datos generales de la Pyme, entre otros; 2) el cuerpo, integrado por 31 reactivos, dividido en tres dimensiones: a) dimensión desarrollo, ocho reactivos relacionados con el desarrollo de software,

tales como el tipo de desarrollo, convenios de colaboración, recursos para el desarrollo, así como también el análisis de requerimientos, entre otros; b) dimensión satisfacción del cliente, once reactivos relacionados con satisfacción del cliente, para conocer actividades a realizar con respecto a competitividad, cambios tecnológicos, información de los clientes, así como la participación de los clientes en el diseño de interfaz, entre otros; c) dimensión calidad, siete reactivos para conocer aspectos relacionados con la calidad del proceso al momento de desarrollar un producto de software ofrecido a los clientes. El instrumento utilizado se encuentra en el Anexo I: Instrumento de diagnóstico empresarial CDE/MIPYMESDS-4.0.

3.5. Procedimientos

Al contar con los elementos necesarios para la aplicación de la encuesta, el sujeto identificado, el instrumento de medición y haber terminado el método para la aplicación, se realizaron las siguientes actividades:

Figura 1. Procedimiento para el análisis de los datos



La Figura 1 muestra el procedimiento para el análisis de los datos, considerando 1) Confiabilidad y Validez del instrumento de medición, 2) Aplicación de la encuesta (en línea o personal), 3) Verificación y codificación de la información obtenida, y 4) Análisis de datos.

3.5.1 Confiabilidad y validez del instrumento de medición

La confiabilidad implica el grado en que el instrumento produce resultados consistentes y coherentes, es decir, el grado en que su aplicación repetida al mismo sujeto u objeto produce resultados iguales. Los procedimientos para calcular la confiabilidad utilizan fórmulas que producen coeficientes de confiabilidad. La mayoría de los coeficientes pueden oscilar entre cero y uno, donde el coeficiente cero significa nula confiabilidad y uno representa la máxima confiabilidad, es decir, la confiabilidad total (Hernández, Fernández y Baptista, 2014). En la investigación presente, el procedimiento para calcular la confiabilidad del instrumento de medición en cada variable o dimensión, calculando el coeficiente de confiabilidad a través del Alfa de Cronbach, de esta manera, se observa, si las respuestas de los ítems del instrumento son coherentes (Hernández, Fernández y Baptista, 2014).

El instrumento fue sometido a validación mediante cinco expertos, tres dedicados al desarrollo de software y dos gerentes de empresas del sector de TI, esto permitió mejorar su contenido y estructura. Además fue sometido a una prueba de confiabilidad, por lo que los datos se procesaron mediante el software SPSS versión 20, el cálculo se realizó por cada variable o dimensión, el resultado se observa en la Tabla 3. Finalmente, se obtuvo el Alfa de Cronbach promedio de 0.848 observando un alto grado de confiabilidad en el instrumento en su totalidad, mostrando con base en estos resultados que el instrumento es confiable.

Tabla 3: Análisis de Fiabilidad Para cada Dimensión

Variable	Alfa de Cronbach
Desarrollo de software	0.875
Calidad del software	0.858
Satisfacción del cliente	0.812

3.5.2. Aplicación de la encuesta

Se estableció contacto vía correo electrónico (e-mail) y por teléfono con los gerentes de las MiPymes para obtener información sobre la posibilidad de contestar un cuestionario, con el fin de entregar vía correo electrónico el instrumento de medición a la persona idónea de cada Pyme. La información solicitada en el instrumento se obtuvo durante en el periodo de agosto a octubre del año 2016; de las 86 MiPymes dedicadas al desarrollo de software en Baja California, se logró la respuesta de 52, las cuales proporcionaron la información solicitada.

3.5.3. Verificación y codificación de la información obtenida

La respuesta de las MiPymes se revisó principalmente al recibir el formulario con dicha información solicitada, verificando que dicho archivo no estuviera dañado, y que contuviera la información solicitada. Una vez realizada dicha verificación, se almacenó cada cuestionario respondido en otro archivo de Excel, para posteriormente codificar numéricamente las respuestas para su posterior análisis, agrupando los datos por variables en cada una de las tres dimensiones mencionadas anteriormente. Una vez efectuada la codificación física de los datos, se capturaron las respuestas en la base de datos, archivo que contiene los datos codificados en valores numéricos para realizar el análisis correspondiente en el software SPSS.

3.5.4. Análisis de los datos

Para esta investigación se utilizó el software Statistical Package for the Social Sciences (SPSS), programa estadístico ampliamente conocido Bausela (2005) y utilizado en la bioestadística en la realización de estadísticas descriptivas como la tabulación y frecuencias de cruce, estadísticas de dos variables, además pruebas T, ANOVA y de correlación, así como análisis factorial exploratorio. Con el fin de analizar cuantitativamente, inspeccionar y transformar los datos con el objetivo de resaltar la información útil. El análisis de los datos se llevó a cabo con el principal propósito de analizar e identificar las opiniones que tienen los Gerentes de las MiPymes, con respecto a tres grandes dimensiones, al Desarrollo de software, Satisfacción del cliente y la Calidad del software. Actividad que se llevó a cabo mediante la aplicación de un cuestionario en donde se tuvo la participación de 52 personas, entre dueños, gerentes de proyectos y desarrolladores de

software, pertenecientes a diferentes empresas ubicadas en los municipios de Mexicali, Tijuana y Ensenada del estado de Baja California.

El cuestionario conto con 31 preguntas dividido en cuatro secciones, la primera de 8 preguntas que tienen que ver con datos generales de la empresa, una segunda sección también de 8 preguntas, otra de 11 y una última sección de 9 reactivos. En la mayoría de estas se contemplaron cinco escalas de respuesta, donde se utilizó la clasificación de la escala tipo Likert con cinco niveles de respuesta bajo dos denominaciones, una de ellas fue: Totalmente de acuerdo, De acuerdo, Neutral, En desacuerdo y Totalmente en Desacuerdo, y otra escala: Muy importante, Poco importante, Neutral, Importante y No importante. Se utilizaron estas dos denominaciones buscando que los gerentes, desarrolladores, así como los dueños, manifestaran su grado de acuerdo y desacuerdo, o importante y no importante, en función de su criterio, midiendo tanto el grado positivo como neutral y negativo de cada enunciado. Es importante mencionar que en ciertas tablas de los diferentes apartados algunas de estas escalas de valores de respuesta se fusionaron para estar en la posibilidad de obtener un dato más objetivo del nivel de acuerdo o importancia del entrevistado, como lo es el totalmente de acuerdo y acuerdo, Muy importante o importante (Anexo I: Instrumento de diagnóstico empresarial CDE/MIPYMESDS-4.0), así mismo se incluyeron otras escalas de respuestas que la misma pregunta requería como parte del objetivo de cada una de estas. La aplicación de los cuestionarios se llevó a cabo por correo electrónico, por teléfono y en algunos casos en forma personal, durante el periodo de septiembre a octubre del año 2016.

3.5.5 Elaboración del Tamaño de la muestra

La población resultante concentrada entre las empresas dedicadas a desarrollar software de Baja California arrojó un total de 86 empresas de este giro.

Para calcular el tamaño de la muestra se utilizó la siguiente fórmula, en la que el resultado de 52.21 se redondeó a 52 MiPymes.

$$n = \frac{\frac{Z^2 * P (1 - P)}{e^2}}{1 + \left(\frac{Z^2 * P (1 - P)}{e^2 N}\right)}$$

$$n = \frac{\frac{(1.96)^2 * .5 (1 - .5)}{(.085)^2}}{1 + \left(\frac{(1.96)^2 * .5 (1 - .5)}{(.085)^2 86}\right)} = 52.21$$

Explicación de la fórmula:

La fórmula contiene una serie de elementos cuyo significado se presenta a continuación: N = Es la colección completa de todos los elementos a estudiar (población). Para esta investigación la población es de 86 pequeñas y medianas empresas obtenidas de la base de datos del INEGI. n = es el tamaño de la muestra. Con base a la fórmula, la muestra obtenida es de 52 MiPymes. La proporción muestral, es un estimado de la proporción poblacional p, pero si no se conoce un estimado, como suele ser el caso, reemplazamos p = por 0.5, es decir, 1-p (Hernández, Fernández y Baptista, 2014).

Z_{conf} = valor de Z relacionado con el nivel de confianza deseado Z_{conf} = 1.96. El 95% de Nivel de Confianza significa que sólo tenemos un 5% de oportunidad de obtener un punto fuera de ese intervalo.

La opción de considerar un nivel de confianza de un 95% es el más común puesto que provee un buen balance entre precisión. El nivel de confianza establecido implica que la muestra seleccionada de 52 empresas de la población, es representativa de la población en un 95%. e = .085 Implica el error del muestreo, es decir, es la diferencia entre el resultado de una muestra y el verdadero resultado de la población, tal error es la consecuencia de las posibles fluctuaciones de una muestra.

De acuerdo a revisiones con base en artículos de investigación como el de Buenrostro (2013); Matus, Ramírez y Buenrostro (2013); Rivera, Ranfla y Bátiz (2010), publicados en revistas especializadas existe un parámetro del tamaño de muestra que han utilizado los investigadores de acuerdo a ciertas características, por ejemplo, en las muestras típicas de estudios sobre poblaciones humanas y organizacionales, cuando no existen subgrupos y las poblaciones organizacionales son regionales los investigadores han utilizados un tamaño de muestra que oscila entre 50 y 200 elementos muestrales (Hernández, Fernández y Baptista, 2014). La investigación cumple con el parámetro de tamaño de muestra que ha sido analizado a través de artículos de investigación antes mencionados, ya que el tamaño de la muestra es de 52 elementos muestrales.

CAPITULO 4. ANÁLISIS DE RESULTADOS

Este capítulo muestra los resultados del presente estudio, para lo cual se realizaron dos apartados. En el primer apartado, se realizó un análisis descriptivo, y en el segundo, un análisis correlacional, realizando la Prueba de Kolmogorov-Smirnov y la prueba de Chi Cuadrada. Así mismo, se da a conocer la aceptación o no aceptación de la hipótesis de Investigación establecida.

4.1 Análisis descriptivo

Con base en la muestra determinada, se encuestaron a 52 Dueños, gerentes de proyectos y/o Desarrolladores de las MiPymes del estado de Baja California, el cuestionario fue aplicado a cada una de las MiPymes, el cual una vez contestado se hizo el procesamiento de los datos, mismos que se presentan en el apartado de análisis de resultados, donde se presentan las tablas de porcentajes con su respectiva interpretación. Se consideró el criterio de fusionar porcentajes para una mejor apreciación de los resultados de cada una de las personas encuestadas, manejándose además una escala de valores para cada una de las proposiciones contempladas en el instrumento de aplicación como lo muestra la Tabla 4.

Tabla 4: Escala de valores

Rango	Valor
0-20	Muy bajo
21-40	Bajo
41-60	Regular
61-80	Alto o positivo
81-100	Muy alto o excelente

En primer lugar, se informan los porcentajes de los datos generales de las MiPymes dedicadas al desarrollo de software. Así como elaboración de tablas con porcentajes por cada pregunta y posteriormente, se presentan resultados comparativos mezclando reactivos de las tres dimensiones (desarrollo, satisfacción del cliente y calidad de software) objeto de estudio de esta investigación.

Por último, para la elaboración del análisis y cuadros de resultados, donde los porcentajes reflejan el universo total de las encuestas como válidas para el desarrollo de este trabajo de los cuales se obtuvieron un total de 52 cuestionarios aplicados, con la finalidad de estar en la posibilidad de

contar con una perspectiva de gerentes, desarrolladores de software y dueños, bajo el análisis y la estructura de tres dimensiones, mismas que son consideradas como muy importantes, tomarlas en cuenta y llevarlas a cabo para el buen funcionamiento de una empresa prestadora de este tipo de servicio al cliente.

El análisis y contenido de esta investigación, son resultado de la aplicación de la encuesta a dueños y/o Desarrolladores de software, así como a gerentes en las MiPymes dedicadas a este giro, las cuales fueron consideradas con base en (INEGI, 2014) considerando que en el estado de Baja California existen 86 MiPymes dedicadas a desarrollar software, distribuidos de la siguiente manera: El municipio de Mexicali con 42.3% (22 encuestas), del 38.5% (20 encuestas) para Tijuana y del 19.2% (10 encuestas) para la ciudad de Ensenada (ver Tabla 5).

Tabla 5: Municipio o delegación al que pertenece la mayoría de sus clientes

Municipio	n	Porcentaje
Mexicali	22	42.3
Tijuana	20	38.5
Ensenada	10	19.2
Total	52	100.0

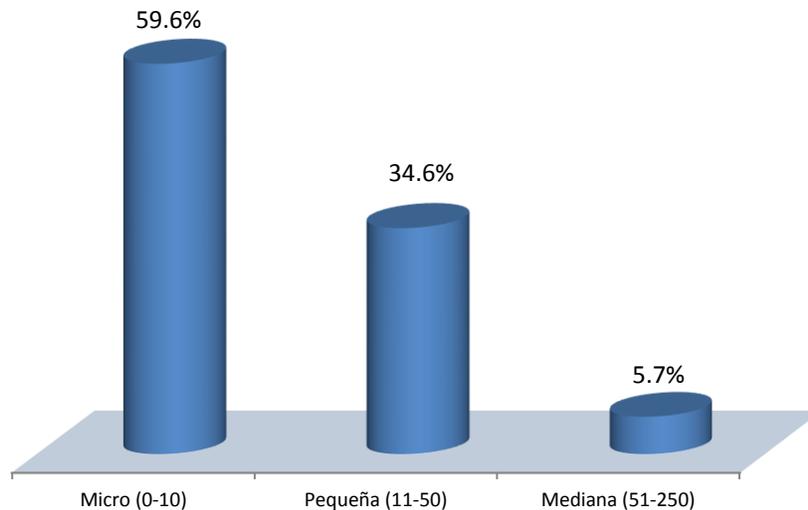
En lo que se refiere a la Tabla 6, se informan los porcentajes sobre el giro específico de actividad a la que se dedican las empresas, siendo el Desarrollo de Software, el de mayor porcentaje 84.7% como actividad principal, seguido de las actividades de Asesoría en tecnologías Empresariales y Conectividad e Internet como giro secundario con el 7.7% y 7.6% respectivamente.

Tabla 6: Giro específico de actividad de la empresa

Giro comercial	n	Porcentaje
Desarrollo de software / Asesoría en tecnologías empresariales	4	7.7
Desarrollo de Software	44	84.7
Desarrollo de software / Conectividad e Internet	4	7.6
Total	52	100.0

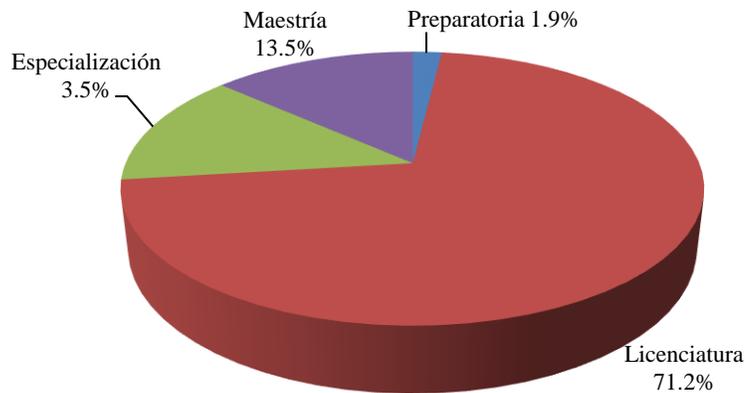
La clasificación según el número de empleados con que cuenta la empresa, como lo muestra la Figura 2, en la mayoría se informa que son empresas de tipo Micro (0-10) con el 59.6%, seguido del 34.6% que dijeron que era una empresa Pequeña (11-50), y con menores niveles de porcentaje 5.7% los que informaron tipo Mediana.

Figura 2. Número de empleados con que cuenta la empresa



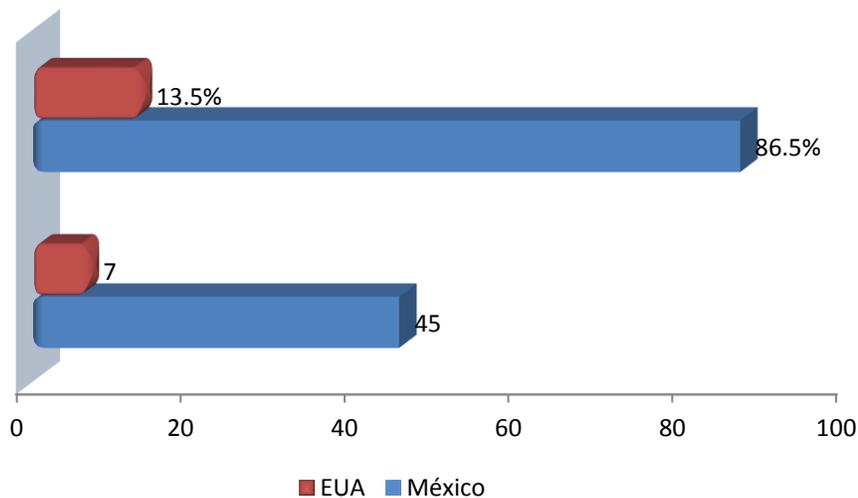
La Figura 3, da a conocer los porcentajes sobre el ultimo nivel de estudios que tienen los empleados de la empresa, teniendo que el 71.2% de ellos cuentan con nivel de estudios profesionales de licenciatura, seguido del 13.5% con estudios en alguna especialidad y maestría, y con menor porcentaje (1.9%) equivalente a un empleado que ha cursado solo estudios de preparatoria.

Figura 3. Nivel de estudios de los empleados de la empresa



La Figura 4, informa sobre los resultados del país al que pertenecen la mayoría de los clientes en la empresa donde laboran, el 86.5% dijeron que era de México equivalente a lo informado por la mayoría de los encuestados (45 personas), y el resto 13.5% equivalente a solo 7 encuestas, pertenecientes a EUA.

Figura 4. País al que pertenecen sus clientes



4.1.1. Resultados respecto a la dimensión Desarrollo de software

El servicio de Desarrollo de software que ofrece una empresa está encaminado a todo un proceso de evolución, cambio y crecimiento de sistemas en línea a la medida de las necesidades que el

cliente requiere y solicita, apegándose a estrictos estándares de ingeniería de software Coque, Lema y Arcos (2018). A continuación, se dan a conocer los resultados de las percepciones de los encuestados, analizando una serie de reactivos relacionados con este servicio que ofrecen las empresas donde se encuentran laborando.

En cuanto a lo informado en la Tabla 7, se presentan los porcentajes que resultaron de la opinión de los encuestados de diversos Roles. Un porcentaje alto (90.4%), dijeron que en su empresa eran muy importante tomar en cuenta el análisis y especificación de requerimientos, seguido del 5.8% que lo informaron como importante y del 3.8% que mostraron una posición neutral.

Tabla 7: Nivel de opinión sobre el análisis y especificación de requerimientos

Escala de valores	n	Porcentaje
Muy importante	47	90.4
Importante	3	5.8
Neutral	2	3.8
Total	52	100.0

En lo que se refiere la Tabla 8, se da a conocer el nivel de acuerdo de los encuestados, en cuanto al análisis de requerimientos, como consideran ellos si se aplican en la empresa técnicas y procedimientos que permitan conocer los elementos necesarios para definir el proyecto de software, el porcentaje más alto lo obtuvo los que respondieron estar totalmente de acuerdo 46.2%, con ello, el 38.5% como de acuerdo, el 11.5% con posición neutral y con un porcentaje muy bajo 3.8% de los encuestados informaron estar en desacuerdo.

Tabla 8: Nivel de acuerdo sobre si en el análisis de requerimientos, se aplican en la empresa técnicas y procedimientos

Escala de valores	n	Porcentaje
Totalmente de acuerdo	24	46.2
De acuerdo	20	38.5
Neutral	6	11.5
En desacuerdo	2	3.8
Total	52	100.0

En lo referente a la Tabla 9, se informan los nombres de los convenios que tiene la empresa donde laboran con una o varias empresas a la vez donde la mayoría de estas (48.1%), según los resultados no tienen ningún convenio con empresas educativas, gubernamentales, centros de investigación o sector privado, seguido de los que dijeron que tenían convenio como lo son con Centros tecnológicos (17.3%), Universidades (13.4.7%), Dependencias de gobierno local (9.6%), Sector privado (5.8%), así como con Dependencias de gobierno federal (5.7%).

Tabla 9: Convenios de colaboración con empresas educativas, gubernamentales, centro de investigación o sector privado

Tipo de organización	n	Porcentaje
Centros tecnológicos	9	17.3
Dependencias de gobierno federal	3	5.8
Dependencias de gobierno local	5	9.6
Sector privado	3	5.8
Universidades	7	13.4
Ningún convenio	25	48.1
Total	52	100.0

Se informan los porcentajes resultantes de las dependencias públicas o privadas de las cuales la empresa recibe recursos para el desarrollo del software, ya sea del sector social, público o privado de alguna entidad, el nivel mayor de porcentaje fue que la empresa funciona con recursos propios con un 63.6%, es decir, 33 empresas, seguido del 19.2% con recursos Fondo Pyme, el 7.7% con Fondo Prosoft, el 5.7% con recursos CONACYT, el 1.9% otra asociación, y por último, el 1.9% operan con fondos privados (ver Tabla 10).

Tabla 10: Recursos externos para el desarrollo del software de los sectores social, público o privado de alguna entidad

Tipo de sector	n	Porcentaje
CONACYT	3	5.7
Otra asociación	1	1.9
Fondos Pyme	10	19.2
Fondo Prosoft	4	7.7
Recursos privados	1	1.9
Recursos propios	33	63.6
Total	52	100.0

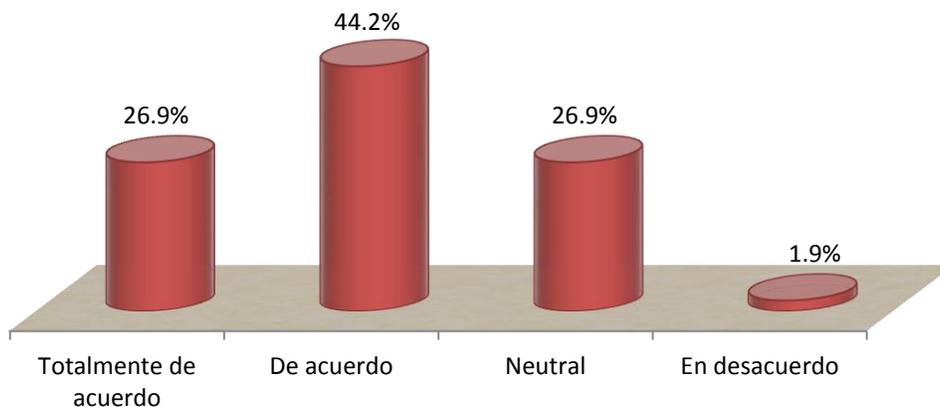
Con respecto a si la empresa utiliza un modelo de calidad específico para la actividad de desarrollo de software en la Tabla 11, se informa el nivel de acuerdo sobre este reactivo, donde al fusionar los resultados las escalas Totalmente de acuerdo y De acuerdo, refleja un porcentaje alto de nivel de acuerdo con este reactivo (73.0%), y un nivel regular (25.0%) para los que se mostraron en una posición neutral y muy bajo para los que dijeron estar en desacuerdo (1.9%).

Tabla 11: Nivel de acuerdo sobre si la empresa utiliza un modelo de calidad

Escala de valores	n	Porcentaje
Totalmente de acuerdo	15	28.8
De acuerdo	23	44.2
Neutral	13	25.0
En desacuerdo	1	1.9
Total	52	100.0

En cuanto a la Figura 5, se muestran los porcentajes del nivel de acuerdo de los encuestados sobre si en la empresa que laboran cuenta con métricas o indicadores de la calidad durante el proceso de desarrollo del software, el porcentaje más alto lo refleja en las categorías de estar Totalmente de acuerdo y De acuerdo (71.1%, 37 encuestas), continuándole con el 26.9% y 14 encuestas, en posición neutral y con un muy bajo porcentaje los que dijeron estar en desacuerdo (1.9%, equivalente a una encuesta).

Figura 5. Nivel de acuerdo sobre si la empresa cuenta con métricas



Los porcentajes que se presentan en la Tabla 12, son en relación al nivel de percepción que externaron los encuestados sobre si el objetivo de su empresa, que durante el desarrollo del software era hacer un sistema de calidad eficiente y el mínimo de errores, el 98.1% (equivalente a la fusión de dos escalas: Totalmente de acuerdo y De acuerdo) estuvo en nivel muy positivo con este reactivo y tan solo el 1.9%, dijo estar neutral ante este cuestionamiento.

Tabla 12: Nivel de acuerdo sobre objetivo de la empresa: hacer un sistema de calidad, eficiente y el mínimo de errores

Escala de valores	n	Porcentaje
Totalmente de acuerdo	40	76.9
De acuerdo	11	21.2
Neutral	1	1.9
Total	52	100.0

En cuanto a la Tabla 13, se presentan los resultados del nivel de opinión sobre la importancia de los requerimientos en cuanto a infraestructura, recursos, etc., de la empresa al momento de crear un software. El nivel de apreciación fue muy alto con respecto a esta pregunta, ya que el 90.4% (fusión de escalas Muy importante e Importante) de los encuestados dijeron que eran importante para la empresa en que laboraban al momento de la investigación y del 1.9% la percibía como poco importante.

Tabla 13: Nivel de opinión sobre la importancia de los requerimientos al crear un software

Escala de valores	n	Porcentaje
Muy importante	42	80.8
Importante	5	9.6
Neutral	4	7.7
Poco importante	1	1.9
Total	52	100.0

4.1.2. Resultados respecto a la dimensión Satisfacción del cliente

El cliente se ha convertido en el centro del negocio de las empresas y las decisiones claves las cuales están basadas en el principal objetivo fundamental de prestarles un mejor servicio. Todas las empresas de todos los sectores, deben integrar la satisfacción de sus clientes y usuarios dentro

de la estrategia gestionando y midiendo de forma adecuada esta satisfacción para ofrecer siempre un servicio de calidad (Medina, 2015). A continuación, se describen los reactivos que relacionados con el tema de satisfacción del cliente o uso del software.

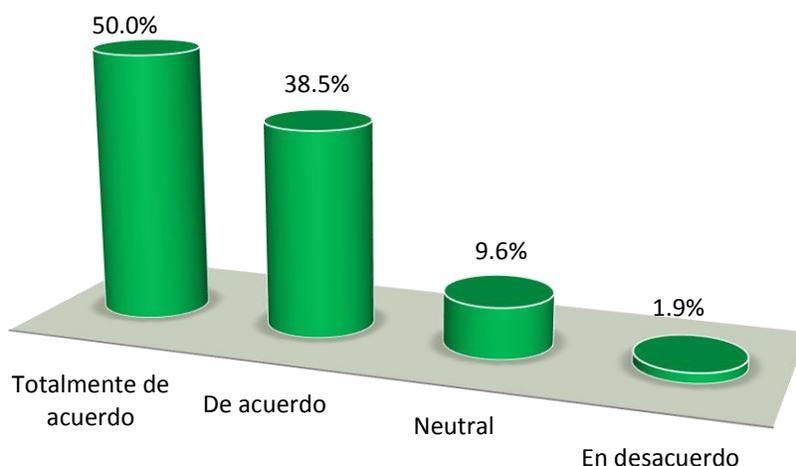
Con respecto a la Tabla 14, se enlistan los nombres de los actores externos que de alguna manera participan y se involucran en las actividades de mejora e innovación que se desarrollan en la empresa. Algunos de los actores informaron que se involucran más de un participante, mismos que se detallan en la tabla que se enuncia. Algunos de los resultados que sobresalen son los que informaron con el 28.8%, equivalente a 15 encuestados que los actores que participan en actividades con la empresa son los Clientes y consultores externos, continuándole con el 25.0% con 13 encuestados que dijeron que solo los Clientes, seguido pero con menores porcentajes (9.6%) para Clientes, Proveedores, Consultores externos, del (5.8%) de los que informaron que participaban con ellos los Clientes, Asociaciones del sector y Consultores externos; o solo Consultores externos.

Tabla 14: Actores externos que participan en las actividades de mejora e innovación que se desarrollan en la empresa

Actores externos que participan	n	Porcentaje
Asociaciones del sector	1	1.9
Asociaciones del sector, Consultores externos	1	1.9
Clientes	13	25.0
Clientes, Asociaciones del sector	1	1.9
Clientes, Asociaciones del sector, Consultores externos	3	5.8
Clientes, Consultores externos	15	28.8
Clientes, Instituciones públicas, Instituto tecnológicos, Asociaciones del sector	1	1.9
Clientes, Proveedores	1	1.9
Clientes, Proveedores, Asociaciones del sector	2	3.8
Clientes, Proveedores, Consultores externos	5	9.6
Clientes, Universidades	1	1.9
Clientes, Universidades, Asociaciones del sector	1	1.9
Clientes, Universidades, Asociaciones del sector, Consultores externos	1	1.9
Clientes, Universidades, Consultores externos	1	1.9
Consultores externos	3	5.8
Institutos tecnológicos, Consultores externos	1	1.9
Proveedores	1	1.9
Total	52	100.0

Con respecto a los porcentajes que se visualizan en la Figura 6, el porcentaje del nivel de acuerdo sobre si en la empresa, la habilidad de los desarrolladores y la comunicación con el usuario, son determinados como más importantes, fue muy positivo al estar totalmente de acuerdo y de acuerdo con este reactivo, equivalente al 88.5% de nivel de satisfacción, el 9.6% en nivel neutral y el 1.9% en desacuerdo con ello.

Figura 6. Nivel de acuerdo sobre la habilidad de los desarrolladores y la comunicación con el usuario



En la Tabla 15, se presentan los datos que resultaron del reactivo sobre el nivel de percepción de los encuestados respecto a la necesidad de que la empresa este certificada en alguna norma de calidad de software, ellos opinaron con estar totalmente de acuerdo 26.9% y de acuerdo 51.9%, equivalente al 78.8% en el estar de acuerdo de manera positiva con esta afirmación. Asimismo con el 17.3% como neutral y de tan solo un bajo porcentaje para los que opinaron estar en desacuerdo (3.8%).

Tabla 15: Nivel de acuerdo sobre la necesidad de estar certificado en alguna norma referente a la calidad del software

Escala de valores	n	Porcentaje
Totalmente de acuerdo	14	26.9
De acuerdo	27	51.9
Neutral	9	17.3
En desacuerdo	2	3.8
Total	52	100.0

En lo que se refiere a los resultados que se informan en la Tabla 16, son con respecto a si en la empresa en que laboran continuamente se introducen cambios tecnológicos y organizativos, para ser capaces de responder a las a las nuevas exigencias de los clientes. Un porcentaje de (90.4%) se obtuvo sobre los encuestados acerca del nivel de las escalas de totalmente de acuerdo y de acuerdo con este reactivo, y el resto (9.6%) en posición neutral.

Tabla 16: Nivel de acuerdo sobre si la empresa introduce cambios tecnológicos y organizativos

Escala de valores	n	Porcentaje
Totalmente de acuerdo	21	40.4
De acuerdo	26	50.0
Neutral	5	9.6
Total	52	100.0

Los resultados que muestra la Tabla 17 sobre el nivel de opinión respecto a que la empresa dada la elevada competitividad del sector es necesario que la empresa ofrezca sus servicios de valor agregado a los clientes, los encuestados están 100% seguros que así debe ser, ya que esto hará que los diferencie de la competencia (fusionado el nivel de totalmente de acuerdo y de acuerdo), en el cual sobresale la primera escala de valor con el 76.9%.

Tabla 17: Nivel de acuerdo sobre la necesidad de ofrecer servicios de valor agregado a los clientes

Escala de valores	n	Porcentaje
Totalmente de acuerdo	40	76.9
De acuerdo	12	23.1
Total	52	100.0

Un porcentaje excelente (92.3%) opinaron que la empresa donde laboran, considera en el análisis del entorno competitivo a clientes, proveedores, competencia actual, así como posibles entrantes en el sector y un 7.7% se considera en un nivel de percepción neutral, ver Tabla 18.

Tabla 18: Nivel de acuerdo sobre considerar en el análisis del entorno competitivo a clientes, proveedores y competencia actual

Escala de valores	n	Porcentaje
Totalmente de acuerdo	27	51.9
De acuerdo	21	40.4
Neutral	4	7.7
Total	52	100.0

En la Tabla 19, se mencionan las actividades que los encuestados informaron acerca de lo que las empresas realizan para recabar información de los clientes a los que estará destinado el software, el porcentaje que sobresale es con respecto a que realizan reuniones con clientes y correo electrónico (e-mail) (50.0%), el 26.9% para los que dijeron que también hacían reunión con clientes, utilizan correo electrónico, y Facebook, así como otros que dijeron que solamente realizaban reunión con clientes 5.8%, también en este mismo sentido, informaron con el 3.8% que llevaban a cabo Reunión con clientes, Correo electrónico, Facebook, Twitter, así como la realización de llamadas telefónicas, respectivamente para cada una.

Tabla 19: Actividades se realizan para recabar información de los clientes

Actividades	n	Porcentaje
Correo electrónico	1	1.9
Correo electrónico, Facebook, Llamadas telefónicas	1	1.9
Reunión con clientes	3	5.8
Reunión con clientes, Correo electrónico	26	50.0
Reunión con clientes, Correo electrónico, Encuestas de satisfacción	1	1.9
Reunión con clientes, Correo electrónico, Facebook	14	26.9
Reunión con clientes, Correo electrónico, Facebook, Twitter	2	3.8
Reunión con clientes, Correo electrónico, Llamadas telefónicas	2	3.8
Reunión con clientes, Correo electrónico, WhatsApp	2	3.8
Total	52	100.0

En lo que respecta a los datos que se presentan en la Tabla 20, respecto a la etapa de desarrollo en que participan los clientes en la empresa, el 51.9% porcentaje equivalente a la opinión 27 encuestados, estos dijeron que eran en cuatro etapas del proceso de desarrollo del software:

Requerimientos, Análisis, Diseño, Implementación, le sigue con el 11.5% los que declararon que solo participaban en tres, Requerimientos, Análisis, Implementación.

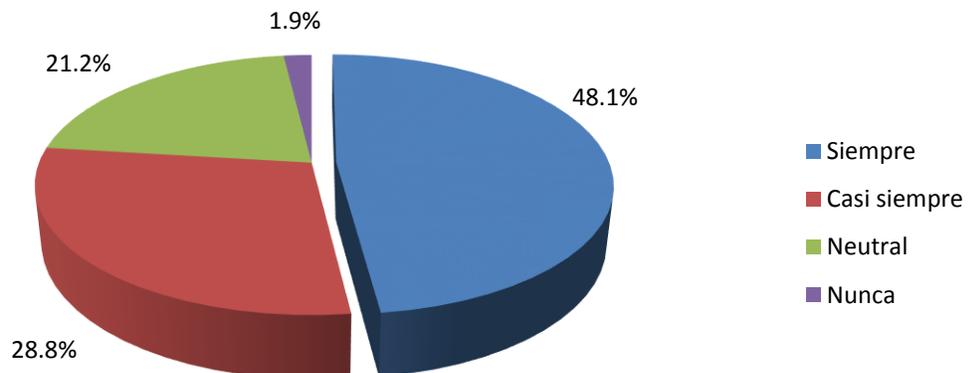
Otros informaron con el 7.7% que eran en dos etapas: Requerimientos, Análisis y una más en la etapa del Diseño y el resto que corresponde a solo el 3.8% cada una de las que se mencionan en la Tabla 20.

Tabla 20: Etapa de desarrollo en que participan los clientes

Etapas	n	Porcentaje
Análisis	2	3.8
Implementación	2	3.8
Requerimientos	3	5.8
Requerimientos, Análisis	4	7.7
Requerimientos, Análisis, Diseño	4	7.7
Requerimientos, Análisis, Diseño, Implementación	27	51.9
Requerimientos, Análisis, Implementación	6	11.5
Requerimientos, Diseño	2	3.8
Requerimientos, Implementación	2	3.8
Total	52	100.0

El grado de participación del cliente en la etapa de diseño de la interfaz, como lo refiere la Figura 7, los resultados de opinión fueron positivos 76.9% están en la posición de que siempre y casi siempre se participa, el 21.2% dijo que esta de manera neutra y el 1.9% dijo que nunca han participado los clientes en esta etapa dentro de la empresa.

Figura 7. Nivel de participación del cliente en la etapa de diseño de la interfaz



Los resultados que se presentan en la Tabla 21, los porcentajes que resaltan sobre las técnicas que utilizan las empresas para obtener la opinión de los clientes, en los que se encuentra el Prototipo software del 59.6% equivalente a lo que informaron 31 puestos encuestados, continuándole con el 17.3% de los que dijeron que era el Prototipo software y Borradores en papel.

Otros informaron que solo utilizan los borradores de papel (9.6%), Prototipo software, Técnica del mago de Oz (prototipos para simular interacción humano-máquina) con el 3.8% y el resto con el 1.9% respectivamente para los que utilizan el Prototipo software, Borradores en papel y Storyboard; Prototipo software y Diseño modular estructurado; Prototipo software, Se muestra cada cambio y avance realizado al sistema; Pruebas de escritorio con usuarios finales y la Técnica del mago de Oz considerados este último como un prototipo para simular interacción humano-maquina.

Tabla 21: Técnicas para obtener la opinión de los clientes sobre la interfaz en el proceso de desarrollo

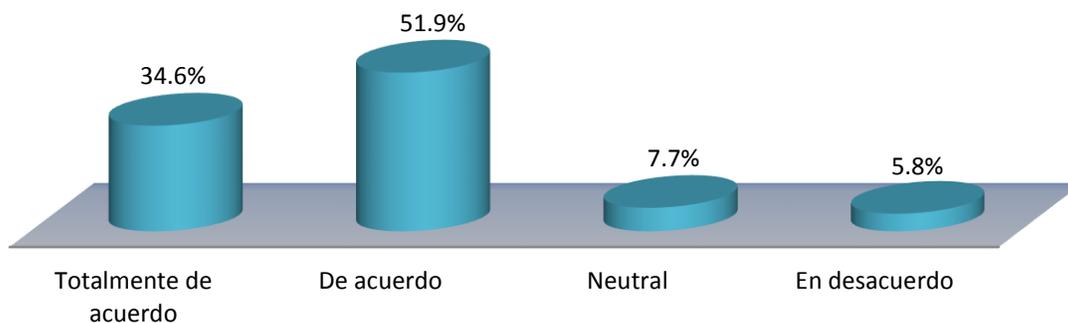
Técnicas utilizadas	n	Porcentaje
Borradores en papel	5	9.6
Prototipo software	31	59.6
Prototipo software, Borradores en papel	9	17.3
Prototipo software, Borradores en papel, Storyboard	1	1.9
Prototipo software, Diseño modular estructurado	1	1.9
Prototipo software, Se muestra cada cambio y avance realizado al sistema	1	1.9
Prototipo software, Técnica del mago de Oz (prototipos para simular interacción humano-maquina)	2	3.8
Pruebas de escritorio con usuarios finales	1	1.9
Técnica del mago de Oz (prototipos para simular interacción humano-máquina)	1	1.9
Total	52	100.0

4.1.3. Resultados respecto a la dimensión Calidad de los procesos

La calidad en los sistemas de software les facilita a las empresas la aplicación de los procesos orientados a la Satisfacción de Clientes, donde los mecanismos que las empresas emplean son para medir y controlar esta satisfacción, mediante el diseño de estrategias orientadas para ser empresas más efectivas en cuanto al manejo de la documentación con sus clientes, mejorar la comunicación y reducir tiempos y costos, y que a la vez estas puedan centrarse en su principal objetivo, satisfacer las necesidades y expectativas de sus clientes. A continuación, se presentan las siguientes tablas de resultados sobre este tema.

Como se muestra en la Figura 8, los resultados fueron muy positivos al estar totalmente de acuerdo y de acuerdo con que es de utilidad y beneficio contar con una certificación de calidad en software, por parte de la empresa, el 86.5% estuvo en un nivel positivo de satisfacción, seguido del 7.7% y 5.8% para las escalas de neutral y en desacuerdo respectivamente.

Figura 8. Nivel de acuerdo con la utilidad y beneficio de una certificación de calidad en software



En la Tabla 22, se presentan los datos relacionados con el nivel de acuerdo de los encuestados sobre si su empresa evalúa el rendimiento del producto desarrollado, detectando defectos y procediendo a su eliminación antes de la entrega, un nivel excelente se obtuvo en las escalas de totalmente de acuerdo y de acuerdo con el 94.4%, y el resto (5.8%) en posición neutral.

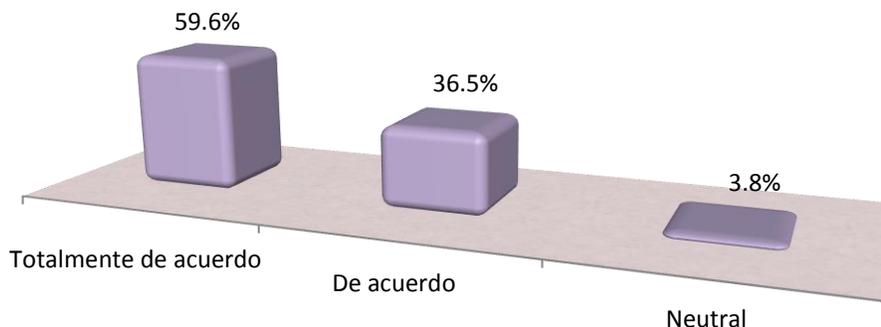
Tabla 22: Nivel de acuerdo sobre la evaluación del rendimiento del producto software desarrollado

Escala de respuesta	n	Porcentaje
Totalmente de acuerdo	34	65.4
De acuerdo	15	28.8
Neutral	3	5.8
Total	52	100.0

Sobre la Figura 9, se visualizan los resultados sobre la opinión de los puestos encuestados sobre si la empresa visiona que la innovación y mejora en los productos y servicios responden en gran medida a las necesidades y expectativas detectadas en los clientes.

Un porcentaje excelente de los encuestados están totalmente de acuerdo y de acuerdo fusionando estas dos escalas 96.1% con que así sucede en su empresa y tan solo el 3.8% opinaron estar en una posición neutral.

Figura 9. Nivel de acuerdo sobre la innovación y mejora en los productos y servicios con las expectativas de la empresa



En lo que se presenta en la Tabla 23, refiere un porcentaje bastante positivo sobre el nivel de acuerdo (totalmente de acuerdo y de acuerdo), respecto a que la empresa en que labora cuenta con registros generados por los procesos y/o procedimientos solicitados por los clientes. (88.4%), 9.6% neutral y con el 1.9% los que dijeron estar en una postura en desacuerdo.

Tabla 23: Nivel de acuerdo sobre los registros generados por los procesos

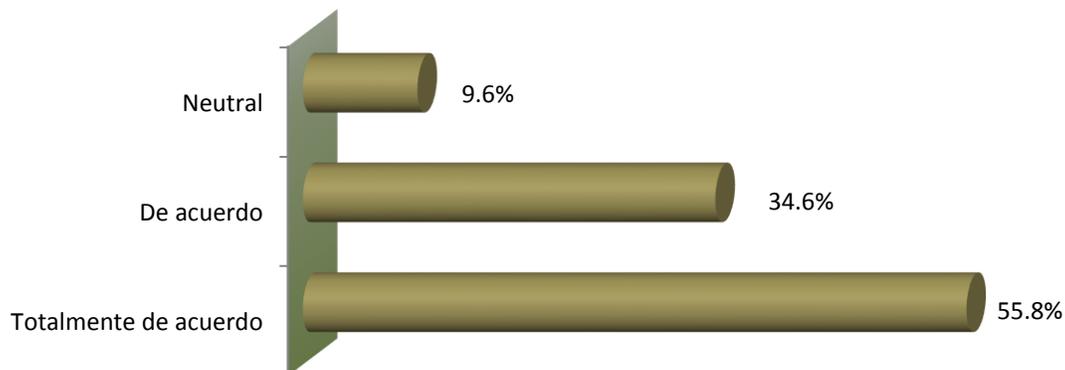
Escala de valores	n	Porcentaje
Totalmente de acuerdo	15	28.8
De acuerdo	31	59.6
Neutral	5	9.6
En desacuerdo	1	1.9
Total	52	100.0

Las empresas consideran en un nivel alto (ver Tabla 24 y Figura 10) de aceptación al informar que existe en ellas la flexibilidad para desarrollar nuevos productos y/o servicios (capacidad de innovación), además que es considerada como una ventaja competitiva. El 90.4% de los encuestados dijeron estar totalmente de acuerdo y de acuerdo, con esta afirmación, y de solo el 9.6% mostraron una postura neutral a la misma.

Tabla 24: Nivel de acuerdo sobre la flexibilidad para desarrollar nuevos productos y/o servicios

Escala de respuesta	n	Porcentaje
Totalmente de acuerdo	29	55.8
De acuerdo	18	34.6
Neutral	5	9.6
Total	52	100.0

Figura 10. Nivel de acuerdo sobre la flexibilidad para desarrollar nuevos productos y/o servicios

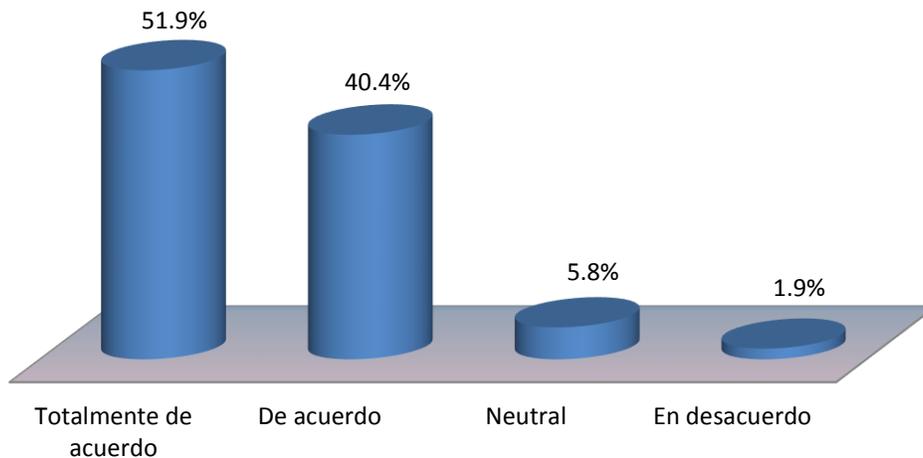


El 92.3% (totalmente de acuerdo y de acuerdo) de los encuestados respondieron que la calidad del proceso de desarrollo es considerado como factor de éxito. En posición neutral con el 5.8% y del 1.9% estar en desacuerdo con esta declaración, ver Tabla 25 y Figura 11.

Tabla 25: Nivel de acuerdo sobre la calidad de los procesos de desarrollo como factor de éxito

Escala de respuesta	n	Porcentaje
Totalmente de acuerdo	27	51.9
De acuerdo	21	40.4
Neutral	3	5.8
En desacuerdo	1	1.9
Total	52	100.0

Figura 11. Nivel de acuerdo sobre la calidad de los procesos de desarrollo como factor de éxito



En la Tabla 26, se muestran los nombres de las metodologías o certificaciones con que cuenta la empresa donde labora el encuestado, para llevar a cabo la mejora de procesos de software, el 71.2% dijo que no utilizaban ninguna metodología, el 17.3% afirmó que solo utilizaba CMMI-DEV, seguido del 1.9% para CMMI-DEV y MOPROSOFT; ISO 9001:2015; MOPROSOFT y Calidad; MOPROSOFT y ISO 20000; SCRUM MASTER; y TSP respectivamente para cada una de estas.

Tabla 26: Metodologías o certificaciones para la mejora de procesos de software

Metodologías o certificaciones	n	Porcentaje
CMMI-DEV	9	17.3
CMMI-DEV, MOPROSOFT	1	1.9
ISO 9001:2015	1	1.9
MOPROSOFT, Calidad	1	1.9
MOPROSOFT, ISO 20000	1	1.9
SCRUM MASTER	1	1.9
TSP	1	1.9
Ninguna metodología	37	71.2
Total	52	100.0

Fueron diversos modelos o metodologías las que informaron utilizar los encuestados dentro de la empresa en que laboran, hubo momentos en que ellos declararon que utilizaban más de una, como se muestra en la tabla 27, con 7 encuestas, 13.5% dijeron tener solo el modelo SCRUM, otros informaron tener 6 encuestas, 11.5% Cascada, Espiral, RAD (Desarrollo Rápido de Aplicaciones), Desarrollo Adaptativo de Software (DAS), así como los modelos Cascada, equivalente a 5 encuestas y un porcentaje del 9.6%.

También otros de los encuestados dijeron contar con modelos tales como Cascada, Espiral, (DAS), equivalente a 4 encuestas 7.7% de porcentaje, Cascada y SCRUM; RAD, los cuales varía el número de encuestas recibidas en un porcentaje del 5.8%, por mencionar los datos más sobresalientes que se muestran en la Tabla 27.

Tabla 27: Modelos o metodologías que utiliza la empresa para el desarrollo de software

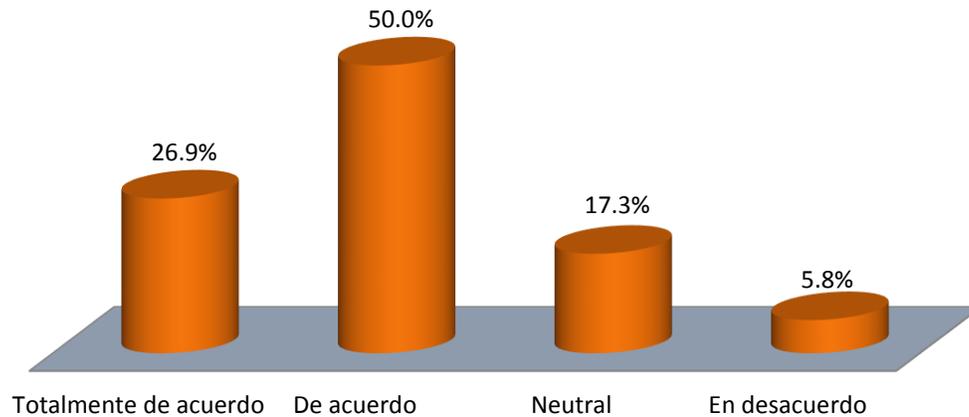
Modelos o metodologías	n	Porcentaje
Basado en componentes	2	3.8
Cascada	2	3.8
Cascada, Basado en componentes	1	1.9
Cascada, Desarrollo adaptativo de software (DAS)	5	9.6
Cascada, Espiral, Desarrollo adaptativo de software (DAS)	3	5.8
Cascada, Espiral, RAD (desarrollo rápido de aplicaciones)	2	3.8

Continuación Tabla 27

Cascada, Espiral, RAD (desarrollo rápido de aplicaciones), Basado en componentes	1	1.9
Cascada, Espiral, RAD (desarrollo rápido de aplicaciones), Desarrollo adaptativo de software (DAS)	6	11.5
Cascada, RAD (desarrollo rápido de aplicaciones)	1	1.9
Cascada, RAD (desarrollo rápido de aplicaciones), Desarrollo adaptativo de software (DAS)	4	7.7
Cascada, RAD (desarrollo rápido de aplicaciones), SCRUM	2	3.8
Cascada, SCRUM	3	5.8
Cascada, SCRUM, Desarrollo adaptativo de software (DAS)	2	3.8
Espiral, RAD (desarrollo rápido de aplicaciones), Programación Extrema XP, SCRUM, PMI	1	1.9
Programación Extrema XP	2	3.8
Programación Extrema XP, SCRUM	1	1.9
RAD (desarrollo rápido de aplicaciones)	3	5.8
RAD (desarrollo rápido de aplicaciones), Basado en componentes, Desarrollo adaptativo de software (DAS)	1	1.9
RAD (desarrollo rápido de aplicaciones), SCRUM, TDD	1	1.9
SCRUM	7	13.5
Ninguno	2	3.8
Total	52	100.0

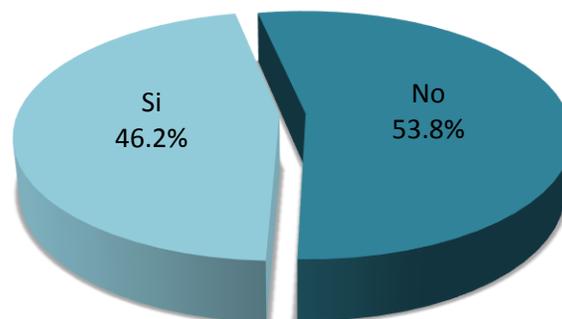
En la Figura 12 se informa el nivel de acuerdo respecto a la opinión que tienen los encuestados sobre si la empresa documenta formalmente sus procesos de desarrollo de software, un porcentaje del (76.9%) dijo que estar totalmente de acuerdo y de acuerdo, un 17.3% se manifestó en forma neutral y en desacuerdo 5.8%, estar en desacuerdo.

Figura 12. Nivel de acuerdo sobre si la empresa documenta formalmente sus procesos de desarrollo de software



En lo relacionado a la Figura 13, se presentan los resultados de la pregunta ¿La empresa realiza un informe documental y le da seguimiento a las acciones preventivas y correctivas durante el proceso de desarrollo de Software?, el 53.8% de los encuestados manifestaron que, si realizan un informe, y un 46.2% que no lo realiza. Los resultados denotan un área de oportunidad, ya que termina impactando a la calidad del servicio que brinden las empresas a sus clientes, el no realizar un informe y darle seguimiento.

Figura 13. Nivel de respuesta sobre si la empresa realiza un informe y le da seguimiento



4.1.4. Análisis comparativo de resultados a partir de las tres dimensiones

En este apartado se presenta un análisis comparativo realizado entre reactivos aplicados en el cuestionario, bajo la perspectiva de tres dimensiones o etapas que se requiere para el desarrollo de

un sistema de software de MiPymes en una empresa u organización, mismos que servirán para evaluar e identificar las percepciones de las personas encargadas de desarrollar estos procesos.

Los resultados (Tablas 28, 29 y 30) emanan de la percepción de los modelos que informaron los encuestados para una mejor apreciación de los datos, como a continuación se enuncian: SCRUM, Cascadas, Desarrollo Adaptativo de Software (DAS), Espiral, RAD (Desarrollo Rápido de Aplicaciones), PMI, Programación Extrema XP, así como también los que contestaron que no tenía ningún modelo, según su categorización de la empresa a la que pertenecía. Así mismo, se llevó a cabo la fusión de las escalas de respuesta, para obtener un resultado más objetivo de las opiniones consideradas como positivas quedando como sigue la clasificación como sigue: Muy importante e Importante (Importante), Neutral (neutral) y Poco importante y No importante (no importante); Totalmente de acuerdo y de acuerdo (De acuerdo), Neutral (neutral), y En desacuerdo y totalmente en desacuerdo (en desacuerdo), así como las escalas siempre y casi siempre (Siempre), Neutral (neutral), Casi nunca y nunca (nunca).

Los resultados, muestran los porcentajes con relación al nivel de percepción que tienen los encuestados sobre su empresa, en cuanto a la especificación de requerimientos y rendimiento de software con la evaluación por parte de la empresa, del rendimiento del producto software desarrollado, detectando defectos y procediendo a su eliminación antes de la entrega.

De ahí que los resultados muestran un porcentaje muy alto 93.6% de los que estuvieron de acuerdo (49 encuestados) con que en su empresa se evalúa el rendimiento del producto, y del 6.4% en una posición neutral, considerando según los porcentajes donde todos lo perciben como importante durante el proceso de análisis y especificación de requerimientos de software (ver Tabla 28).

Tabla 28: Nivel de acuerdo sobre la percepción de especificación de requerimientos y rendimiento de software

Escala de valores Etapa de Análisis	Nivel de acuerdo con que la empresa evalúa el rendimiento del producto software desarrollado											
	Totalmente de acuerdo		De acuerdo		Neutral		En desacuerdo		Totalmente en desacuerdo		Total	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
Muy importante	32	68.1	12	25.5	3	6.4	0	0.0	0	0.0	47	100.0
Importante	1	33.3	2	66.7	0	0.0	0	0.0	0	0.0	3	100.0

Continuación Tabla 28

Neutral	1	50.0	1	50.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	2	100.0
Poco importante	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0
No importante	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0

La Tabla 29, muestra los porcentajes con relación al nivel de percepción que tienen los encuestados sobre su empresa, en cuanto a la especificación de requerimientos y rendimiento de software con el grado de participación del cliente en la etapa de diseño de la interfaz. La mayoría de los encuestados de las empresas informaron con porcentajes en escalas positivas siempre y casi siempre— equivalente a 85.3% que sus empresas realizan durante especificación y análisis de sus requerimientos lleva a cabo la aplicación de técnicas y procedimientos que permitan conocer los elementos necesarios para definir el proyecto de software, el 11.5% mostró una postura neutral y el resto con un porcentaje muy bajo 3.2% mantuvo su opinión de desacuerdo con ello.

Tabla 29: Nivel de acuerdo sobre el grado de participación del cliente en la etapa de diseño de la interfaz

Escala de valores Etapa de interfaz	Nivel de acuerdo con que el análisis de requerimientos, se aplica en la empresa técnicas y procedimientos											
	Totalmente de acuerdo		De acuerdo		Neutral		En desacuerdo		Totalmente en desacuerdo		Total	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
Siempre	13	52.0	10	40.0	1	4.0	1	4.0	0	0.0	25	100
Casi siempre	5	33.3	7	46.7	2	13.3	1	6.7	0	0.0	15	100
Neutral	5	45.5	3	27.3	3	27.3	0	0.0	0	0.0	11	100
Casi nunca	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	100
Nunca	1	100	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	1	100

La Tabla 30, presenta los resultados de los porcentajes con relación al nivel de percepción que tienen los encuestados sobre su empresa, en cuanto a la percepción sobre el análisis y especificación de requerimientos con la evaluación que hace la empresa sobre el rendimiento del producto software desarrollado, detectando defectos y procediendo a su eliminación antes de la entrega. Un porcentaje casi excelente (93.6%), de los encuestados opinaron estar de acuerdo, y un 6.4% se mantuvo en una respuesta neutral, encaminadas todas las respuestas a una escala de valores consideradas como importante para el análisis.

Tabla 30: Nivel de percepción sobre el análisis y especificación de requerimientos

Escala de valores Etapa de análisis	Nivel de acuerdo con la evaluación del rendimiento del producto software desarrollado											
	Totalmente de acuerdo		De acuerdo		Neutral		En desacuerdo		Totalmente en desacuerdo		Total	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
Muy importante	32	68.1	12	25.5	3	6.4	0	0.0	0	0.0	47	100
Importante	1	33.3	2	66.7	0	0.0	0	0.0	0	0.0	3	100
Neutral	1	50.0	1	50.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	2	100
Poco importante	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0
No importante	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0

Derivado del concentrado del análisis de la escala de respuestas que se muestran en la Tabla 31 sobre el nivel de acuerdo en el que estaban al preguntarles a los encuestados sobre si en el análisis de requerimientos, se aplican en la empresa técnicas y procedimientos que permitan conocer los elementos necesarios para definir el proyecto de software, los porcentajes según lo informado fueron en niveles muy positivos 96.2% los cuales consideran en el estar de acuerdo con estos resultados, el 3.8% se mostró en una posición neutral respecto a esto. Los resultados van de la misma manera positiva cuando ellos declaran estar de acuerdo al mismo tiempo con que en la empresa la habilidad de los desarrolladores y la comunicación con el usuario, son determinados como lo más importantes para el desarrollo de estas actividades dentro de la empresa.

Tabla 31: Nivel de percepción sobre el análisis de requerimientos, si se aplican en la empresa técnicas y procedimientos

La empresa, la habilidad de los desarrolladores y la comunicación con el usuario, son determinados como más importantes	La empresa evalúa el rendimiento del producto software desarrollado, detectando defectos y procediendo a su eliminación antes de la entrega									
	Totalmente de acuerdo		De acuerdo		Neutral		En desacuerdo		Totalmente en desacuerdo	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
Totalmente de acuerdo	19	73.1	6	23.1	1	3.8	0	0.0	0	0.0
De acuerdo	12	60	6	30	2	10	0	0.0	0	0.0
Neutral	2	40	3	60	0	0.0	0	0.0	0	0.0
En desacuerdo	1	100	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0
Totalmente en desacuerdo	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0

En la Tabla 32, se muestran los resultados de la comparación de datos sobre los reactivos en la etapa de diseño de la interfaz con los modelos o metodologías que utiliza la empresa para el desarrollo del software. Algunos de los resultados por el número de encuestas recibidas sobresalen los que dijeron que lo utilizan Siempre en la etapa de diseño de interfaz. En primer lugar está los que dijeron el modelo SCRUM, con 7 encuestas (13.5%); Cascada, Espiral y RAD (Desarrollo Rápido de Aplicaciones), Desarrollo Adaptativo de Software (DAS) con 6 encuestas (11.5%); Cascada y Desarrollo Adaptativo de Software (DAS) con 5 encuestas (9.6%); así como el modelo Cascada, RAD (desarrollo rápido de aplicaciones) y Desarrollo Adaptativo de Software (DAS) con 4 encuestas (7.7%). Existen otros modelos reportados con menores participaciones de opinión que informan sobre modelos de Basado en componentes, Programación Extrema XP, como lo muestra la tabla que se está describiendo.

En la Tabla 33, figuran los resultados sobre la percepción que tienen los encuestados sobre el nivel de importancia de los requerimientos (infraestructura, recursos, etc.) de las empresas y las metodologías que utilizan para la mejora de procesos de software.

En general, según lo informado por los encuestados, todas las metodologías o certificaciones que utilizan o tienen las empresas como lo enlista la Tabla 33, donde la mayoría de las empresas dijeron que no utilizan ninguna (86.5%). En lo que corresponde al resto declaran tener las siguientes CMMI-DEV, CMMI-DEV y MOPROSOFT, ISO 9001:2015, MOPROSOFT y Calidad, MOPROSOFT, ISO 20000, SCRUM MASTER y TSP, todas ellas declarando en un 100% en la escala de importante, para la especificación de los requerimientos en el desarrollo del software de una empresa.

Tabla 33: Nivel de percepción sobre el nivel de importancia de los requerimientos

Metodología o certificación	Escala de valores sobre el nivel de importancia de los requerimientos y metodologías para crear software											
	Muy importante		Importante		Neutral		Poco importante		No importante		Total	
	n	%	N	%	n	%	n	%	n	%	n	%
CMMI	8	88.9	1	11.1	0	0.0	0	0.0	0	0.0	9	100
CMMI, MOPROSOFT	1	100	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	1	100
ISO 9001:2015	1	100	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	1	100
MOPROSOFT	1	100	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	1	100
MOPROSOFT, ISO 20000	0	0.0	1	100	0	0.0	0	0.0	0	0.0	1	100
SCRUM MASTER	1	100	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	1	100
TSP	1	100	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	1	100
Ninguna metodología	29	78.4	3	8.1	4	10.8	1	2.7	0	0.0	37	100

En lo que respecta a la Tabla 34, se presentan los porcentajes de la comparación por metodología o certificación con que cuenta la empresa del encuestado, respecto a la calidad de los procesos son considerados como factor de éxito de su empresa con lo que la empresa documenta formalmente

sus procesos de desarrollo de software. En todos los casos, se informó con niveles positivos en la escala de acuerdo al opinar sobre esta cuestión, en resumen, el 76.9% se mantuvo en esta posición positiva, 17.3% en opinión neutral y 5.8% en nivel de desacuerdo, representando el 100% de las opiniones distribuidos en las metodologías reportadas.

Tabla 34: Nivel de percepción sobre la calidad de los procesos de desarrollo con que la empresa documenta sus procesos

Metodología o certificación	Nivel de acuerdo sobre la calidad de los procesos como factor de éxito	Nivel de acuerdo con que la empresa documenta formalmente sus procesos											
		Totalmente de acuerdo		De acuerdo		Neutral		En desacuerdo		Totalmente en desacuerdo		Total	
		n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
CMMI-DEV	Totalmente de acuerdo	3	75.0	1	25.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	4	100
	De acuerdo	2	50	1	25.0	1	25	0	0.0	0	0.0	4	100
	Neutral	0	0.0	1	100	0	0.0	0	0.0	0	0.0	1	100
	En desacuerdo	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0
	Totalmente en desacuerdo	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0
	Total	5	55.6	3	33.3	1	11.1	0	0.0	0	0.0	9	100
CMMI-DEV, MOPROSOFT	Totalmente de acuerdo	1	100	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	1	100
	De acuerdo	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0
	Neutral	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0
	En desacuerdo	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0
	Total	1	100	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	1	100
ISO 9001:2015	Totalmente de acuerdo	0	0.0	1	100	0	0.0	0	0.0	0	0.0	1	100
	De acuerdo	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0
	Neutral	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0
	En desacuerdo	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0
	Totalmente en desacuerdo	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0
	Total	0	0.0	1	100	0	0.0	0	0.0	0	0.0	1	100
MOPROSOFT	Totalmente de acuerdo	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0
	De acuerdo	0	0.0	1	100	0	0.0	0	0.0	0	0.0	1	100
	Neutral	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0
	En desacuerdo	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0
	Totalmente en desacuerdo	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0

Continuación Tabla 34

	Total	0	0.0	1	100	0	0.0	0	0.0	0	0.0	1	100
MOPROSOFT, ISO 20000	Totalmente de acuerdo	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0
	De acuerdo	0	0.0	0	0.0	1	100	0	0.0	0	0.0	1	100
	Neutral	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0
	En desacuerdo	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0
	Totalmente en desacuerdo	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0
	Total	0	0.0	0	0.0	1	100	0	0.0	0	0.0	1	100
SCRUM MASTER	Totalmente de acuerdo	1	100	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	1	100
	De acuerdo	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0
	Neutral	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0
	En desacuerdo	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0
	Totalmente en desacuerdo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Total	1	100	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	1	100
TSP	Totalmente de acuerdo	1	100	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	1	100
	De acuerdo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Neutral	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	En desacuerdo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Totalmente en desacuerdo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Total	1	100	0	0	0	0	0	0	0	0	1	100
Ninguna metodología	Totalmente de acuerdo	5	26.3	9	47.4	4	21.1	1	5.3	0	0.0	19	100
	De acuerdo	1	6.7	12	80	2	13.3	0	0.0	0	0.0	15	100
	Neutral	0	0	0	0	1	50.0	1	50	0	0.0	2	100
	En desacuerdo	0	0	0	0	0	0.0	1	100	0	0.0	1	100
	Totalmente en desacuerdo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Total	6	16.2	21	56.8	7	18.9	3	8.1	0	0.0	37	100

La Tabla 35 presenta los resultados de los porcentajes obtenidos acerca de la opinión de los encuestados, concentrando los datos que abarcan todas las metodologías informadas por estos durante el reporte, con la salvedad de que la empresa también utiliza un modelo de calidad específico para los requisitos de calidad del software. Porcentajes altos resultaron al estar de acuerdo con la elevada competitividad del sector, es necesario ofrecer servicios de valor agregado a los clientes, que los diferencie de la competencia, el 100% está de acuerdo con ello, en cuanto a que el contar con un modelo de calidad los lleva a la necesidad de ofrecer servicios de valor agregado a los clientes de las empresas.

Tabla 35: Nivel de acuerdo sobre la utilización de un modelo de calidad y el ofrecer servicios de valor agregado a los clientes

Escala de valores Utilizar un modelo de calidad	Nivel de acuerdo sobre la necesidad de ofrecer servicios de valor agregado a los clientes											
	Totalmente de acuerdo		De acuerdo		Neutral		En desacuerdo		Totalmente en desacuerdo		Total	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
Totalmente de acuerdo	14	93.3	1	6.7	0	0.0	0	0.0	0	0.0	15	100
De acuerdo	16	69.6	7	30.4	0	0.0	0	0.0	0	0.0	23	100
Neutral	9	69.2	4	30.8	0	0.0	0	0.0	0	0.0	13	100
En desacuerdo	1	100	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	1	100
Totalmente en desacuerdo	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0

Los resultados que se presentan en la Tabla 36, de manera general se obtuvieron porcentajes muy positivos, respecto al estar de acuerdo los encuestados, y otros en posición neutral, que en sus empresas se utilizan una serie de técnicas (borradores de papel, Prototipo software, Storyboard, Técnica del mago de Oz, Pruebas de escritorio con usuarios finales) para obtener la opinión de los clientes en la etapa de interfaz del proceso de desarrollo del software y que además utiliza un modelo de calidad específico para los requisitos de calidad del software, considerados estos como factor de éxito para la empresa donde laboran.

De manera general el 92.6% opina que las empresas utilizan este tipo de medio para comunicarse con los clientes y ofrecer un servicio de calidad, adecuado a los requerimientos y especificaciones solicitadas por estos y solo el 5.8% opinó estar en una posición neutral.

Tabla 36: Nivel de percepción de acuerdo a las técnicas se utilizan para obtener la opinión de los clientes sobre la interfaz en el proceso de desarrollo

Técnicas se utilizan para obtener la opinión de los clientes	Escala de valores sobre la empresa que utiliza un modelo de calidad	Nivel de acuerdo sobre la calidad de los procesos de desarrollo									
		Totalmente de acuerdo		De acuerdo		Neutral		En desacuerdo		Totalmente en desacuerdo	
		n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
Borradores en papel	Totalmente de acuerdo	1	100	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0

Continuación Tabla 36

	De acuerdo	1	50	1	50	0	0.0	0	0.0	0	0.0
	Neutral	1	50	0	0.0	1	50	0	0.0	0	0.0
	En desacuerdo	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0
	Totalmente en desacuerdo	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0
	Total	3	60.0	1	20	1	20	0	0.0	0	0.0
Prototipo software	Totalmente de acuerdo	6	75	2	25	0	0.0	0	0.0	0	0.0
	De acuerdo	8	53.3	7	46.7	0	0.0	0	0.0	0	0.0
	Neutral	2	25	5	62.5	1	12.5	0	0.0	0	0.0
	En desacuerdo	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0
	Totalmente en desacuerdo	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0
	Total	16	51.6	14	45.2	1	3.2	0	0.0	0	0.0
Prototipo software, Borradores en papel	Totalmente de acuerdo	1	25.0	3	75.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0
	De acuerdo	1	33.3	1	33.3	1	33.3	0	0.0	0	0.0
	Neutral	0	0.0	2	100	0	0.0	0	0.0	0	0.0
	En desacuerdo	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0
	Totalmente en desacuerdo	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0
	Total	2	22.2	6	66.7	1	11.1	0	0.0	0	0.0
Prototipo software, Borradores en papel, Storyboard	Totalmente de acuerdo	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0
	De acuerdo	1	100	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0
	Neutral	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0
	En desacuerdo	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0
	Totalmente en desacuerdo	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0
	Total	1	100	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0
Prototipo software, Diseño modular estructurado	Totalmente de acuerdo	1	100	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0
	De acuerdo	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0
	Neutral	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0
	En desacuerdo	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0
	Totalmente en desacuerdo	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0
	Total	1	100	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0

Continuación Tabla 36

Prototipo software, Se muestra cada cambio y avance realizado al sistema	Totalmente de acuerdo	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0
	De acuerdo	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0
	Neutral	1	100	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0
	En desacuerdo	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0
	Totalmente en desacuerdo	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0
	Total	1	100	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0
Prototipo software, Técnica del mago de Oz (prototipos para simular interacción humano-maquina)	Totalmente de acuerdo	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0
	De acuerdo	2	100	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0
	Neutral	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0
	En desacuerdo	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0
	Totalmente en desacuerdo	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0
	Total	2	100	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0
Pruebas de escritorio con usuarios finales	Totalmente de acuerdo	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0
	De acuerdo	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0
	Neutral	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0
	En desacuerdo	0	0.0	0	0.0	0	0.0	1	100	0	0.0
	Totalmente en desacuerdo	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0
	Total	0	0.0	0	0.0	0	0.0	1	100	0	0.0
Técnica del mago de Oz (prototipos para simular interacción humano-maquina)	Totalmente de acuerdo	1	100	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0
	De acuerdo	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0
	Neutral	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0
	En desacuerdo	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0
	Totalmente en desacuerdo	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0
	Total	1	100	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0

En la Tabla 37, se informan los porcentajes relacionados con los convenios de colaboración que tienen las empresas con otras empresas educativas, gubernamentales, con centros de investigación o con el sector privado respecto al nivel de opinión que tienen en la empresa acerca de ver como una ventaja competitiva, la flexibilidad para desarrollar nuevos productos y/o servicios.

En los doce convenios se obtuvieron buenos resultados, ya que los encuestados informaron que en todos ellos existe un nivel positivo al estar de acuerdo con que en su empresa existe una capacidad de innovación. En conjunto los resultados están en un nivel de excelencia (90.4%) sobre esto aspecto, equivalente a 47 encuestas de opinión y solo cinco de los encuestados dijeron estar en una postura neutral.

Tabla 37: Nivel de acuerdo sobre los convenios de colaboración con empresas educativas, gubernamentales, centro de investigación o sector privado

Nombre del convenio	Nivel de acuerdo con la capacidad de innovación											
	Totalmente de acuerdo		De acuerdo		Neutral		En desacuerdo		Totalmente en desacuerdo		Total	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
Centros tecnológicos	5	83.3	1	16.7	0	0.0	0	0.0	0	0.0	6	100
Dependencias de gobierno federal	2	100	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	2	100
Dependencias de gobierno federal y local	1	100	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	1	100
Dependencias de gobierno local	1	33.3	1	33.3	1	33.3	0	0.0	0	0.0	3	100
Empresas de iniciativa privada	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	100
Sector privado	3	100	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	3	100
Universidades	1	25	2	50	1	25	0	0.0	0	0.0	4	100
Universidades y Centros tecnológicos	2	66.7	1	33.3	0	0.0	0	0.0	0	0.0	3	100
Universidades y Dependencias de gobierno federal	0	0.0	1	100	0	0.0	0	0.0	0	0.0	1	100
Universidades y Dependencias de gobierno local	1	50.0	1	50	0	0.0	0	0.0	0	0.0	2	100
Universidades, Centros tecnológicos, Dependencias de gobierno local	1	100	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	1	100
Universidades, Dependencias de gobierno federal y local	1	100	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	1	100
Ningún convenio	11	44	11	44	3	12	0	0.0	0	0.0	25	100

Los resultados de la Tabla 38 de este documento son conforme a la opinión de los encuestados sobre si la empresa cuenta con métricas o indicadores de la calidad del proceso de desarrollo del software. Un total de 41 roles encuestados, opinaron con niveles altos (78.8%) sobre el informar que están de acuerdo con que es necesario estar certificado en alguna norma referente a la calidad de software, para llevar a cabo con éxito el cumplimiento de los indicadores y lograr con ello la entera satisfacción del cliente.

Tabla 38: Nivel de acuerdo sobre si la empresa cuenta con métricas o indicadores de la calidad y la necesidad de estar certificado en alguna norma

Escala de valores Métricas o indicadores de la calidad	Nivel de acuerdo con la necesidad de estar certificado en alguna norma											
	Totalmente de acuerdo		De acuerdo		Neutral		En desacuerdo		Totalmente en desacuerdo		Total	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
Totalmente de acuerdo	7	50	4	28.6	2	14.3	1	7.1	0	0.0	14	100
De acuerdo	6	26.1	14	60.9	3	13	0	0.0	0	0.0	23	100
Neutral	1	7.1	9	64.3	3	21.4	1	7.1	0	0.0	14	100
En desacuerdo	0	0.0	0	0.0	1	100	0	0.0	0	0.0	1	100
Totalmente en desacuerdo	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0

De acuerdo con los resultados que emanan de la empresa cuenta con métricas o indicadores de calidad, los encuestados de las empresas están en niveles de acuerdo muy positivos al creer que es necesario estar certificadas las empresas bajo una norma de calidad de software, equilibrada el nivel de percepción sobre que la calidad es considerada por estas mismas, como un factor de éxito. Del total (52) de los encuestados, 37 de ellos opinan de manera positiva con respecto a estos estándares de calidad, cuyos porcentajes se muestran en la Tabla 39 de manera desagregada en la escala de valores por cada respuesta.

Tabla 39: Nivel de acuerdo sobre si la empresa cuenta con certificaciones de calidad y la calidad de los procesos como factor de éxito

Escala de valores	Escala de valores Estar certificado en alguna norma	Nivel de acuerdo sobre la calidad de los procesos de desarrollo como factor de éxito											
		Totalmente de acuerdo		De acuerdo		Neutral		En desacuerdo		Totalmente en desacuerdo		Total	
		n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
Totalmente de acuerdo	Totalmente de acuerdo	6	85.7	1	14.3	0	0.0	0	0.0	0	0.0	7	100
	De acuerdo	1	25.0	3	75.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	4	100
	Neutral	2	100	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	2	100
	En desacuerdo	1	100	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	1	100
	Totalmente en desacuerdo	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0
	Total	10	71.4	4	28.6	0	0.0	0	0.0	0	0.0	14	100
De acuerdo	Totalmente de acuerdo	1	16.7	4	66.7	1	16.7	0	0.0	0	0.0	6	100
	De acuerdo	10	71.4	4	28.6	0	0.0	0	0.0	0	0.0	14	100
	Neutral	2	66.7	1	33.3	0	0.0	0	0.0	0	0.0	3	100
	En desacuerdo	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0
	Totalmente en desacuerdo	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0
	Total	13	56.5	9	39.1	1	4.3	0	0.0	0	0.0	23	100
Neutral	Totalmente de acuerdo	1	100	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	1	100
	De acuerdo	1	11.1	7	77.8	1	11.1	0	0.0	0	0.0	9	100
	Neutral	1	33.3	1	33.3	1	33.3	0	0.0	0	0.0	3	100
	En desacuerdo	1	100	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	1	100
	Totalmente en desacuerdo	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0
	Total	4	28.6	8	57.1	2	14.3	0	0.0	0	0.0	14	100
En desacuerdo	Totalmente de acuerdo	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0
	De acuerdo	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0
	Neutral	0	0.0	0	0.0	0	0.0	1	100	0	0.0	1	100
	En desacuerdo	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0
	Totalmente en desacuerdo	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0
	Total	0	0.0	0	0.0	0	0.0	1	100	0	0.0	1	100

La Tabla 40, expresa el nivel de acuerdo sobre si en la empresa en la que trabajan se introducen continuamente cambios tecnológicos y organizativos en la organización, para ser capaces de responder a las nuevas exigencias de los clientes con respecto a la innovación y mejora en los productos y servicios de manera general el 96.1% responde en gran medida a las necesidades y expectativas detectadas en los clientes está de acuerdo con ello y el resto 3.8% opina de manera neutral.

Tabla 40: Nivel de acuerdo en cuanto a que la empresa introduce cambio tecnológicos y organizativos

Escala de valores	Nivel de acuerdo en la innovación y mejora											
	Totalmente de acuerdo		De acuerdo		Neutral		En desacuerdo		Totalmente en desacuerdo		Total	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
Totalmente de acuerdo	13	61.9	7	33.3	1	4.8	0	0.0	0	0.0	21	100
De acuerdo	15	57.7	11	42.3	0	0.0	0	0.0	0	0.0	26	100
Neutral	3	60	1	20	1	20	0	0.0	0	0.0	5	100
En desacuerdo	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0
Totalmente en desacuerdo	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0

En lo referente a la Tabla 41, se presentan los resultados que derivan de las opiniones sobre si la empresa introduce cambios tecnológicos y organizativos con la competitividad en el sector y el involucramiento de clientes y proveedores, los niveles fueron altos con respecto a que las empresas ofrecen servicios de valor agregado a los clientes que los hace que se diferencien de la competencia conforme a su percepción en esta misma línea de opinión al considerar importante el análisis del entorno competitivo a clientes, proveedores, a la competencia actual, así como posibles entrantes en el sector. De forma general, un porcentaje excelente (92.3%) de las personas encuestadas dijeron que estar de acuerdo que estas actividades se llevan a cabo en sus empresas y tan solo el 7.7% dijeron estar en una postura neutral.

Tabla 41: Nivel de acuerdo sobre si la empresa introduce cambios tecnológicos y organizativos con la competitividad en el sector y el involucramiento de clientes y proveedores

Escala de valores	Escala de valores Ofrecer servicios de valor agregado	Nivel de acuerdo con que la empresa considera en el análisis del entorno											
		Totalmente de acuerdo		De acuerdo		Neutral		En desacuerdo		Totalmente en desacuerdo		Total	
		n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
Totalmente de acuerdo	Totalmente de acuerdo	10	50.0	8	40	2	10	0	0.0	0	0.0	20	100
	De acuerdo	1	100	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	1	100
	Neutral	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0
	En desacuerdo	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0
	Totalmente en desacuerdo	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0
	Total	11	52.4	8	38.1	2	9.5	0	0.0	0	0.0	21	100
De acuerdo	Totalmente de acuerdo	10	55.6	7	38.9	1	5.6	0	0.0	0	0.0	18	100
	De acuerdo	3	37.5	4	50	1	12.5	0	0.0	0	0.0	8	100
	Neutral	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0
	En desacuerdo	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0
	Totalmente en desacuerdo	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0
	Total	13	50	11	42.3	2	7.7	0	0.0	0	0.0	26	100
Neutral	Totalmente de acuerdo	2	100	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	2	100
	De acuerdo	1	33.3	2	66.7	0	0.0	0	0.0	0	0.0	3	100
	Neutral	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0
	En desacuerdo	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0
	Totalmente en desacuerdo	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0
	Total	3	60	2	40	0	0.0	0	0.0	0	0.0	5	100

Continuación Tabla 41

En desacuerdo	Totalmente de acuerdo	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0
	De acuerdo	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0
	Neutral	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0
	En desacuerdo	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0
	Totalmente en desacuerdo	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0
	Total	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0
Totalmente en desacuerdo	Totalmente de acuerdo	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0
	De acuerdo	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0
	Neutral	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0
	En desacuerdo	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0
	Totalmente en desacuerdo	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0
	Total	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0
Total	Totalmente de acuerdo	22	55.0	15	37.5	3	7.5	0	0.0	0	0.0	40	100
	De acuerdo	5	41.7	6	50.0	1	8.3	0	0.0	0	0.0	12	100
	Neutral	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0
	En desacuerdo	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0
	Totalmente en desacuerdo	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0
	Total	27	51.9	21	40.4	4	7.7	0	0.0	0	0.0	52	100

La Tabla 42, presenta los resultados del nivel de acuerdo de los encuestados sobre la necesidad de estar certificado con el beneficio de estar certificado y los servicios de valor agregado a los clientes, los porcentajes son muy positivos ya que el 100% considera estar de acuerdo en que es necesario estar certificado bajo una norma, que es útil para la empresa y beneficiosa contar con una certificación de calidad de software y que además como parte de la competitividad es necesario ofrecer servicios con valor agregado a los clientes el cual hace la diferencia y los hace más competentes con a las demás empresas del ramo.

Tabla 42: Nivel de acuerdo sobre la necesidad de estar certificado con el beneficio de estar certificado y los servicios de valor agregado a los clientes

Escala de valores Estar certificado en alguna norma	Nivel de acuerdo Certificación de calidad en software	Nivel de acuerdo sobre la necesidad de ofrecer servicios de valor agregado a los clientes											
		Totalmente de acuerdo		De acuerdo		Neutral		En desacuerdo		Totalmente en desacuerdo		Total	
		n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
Totalmente de acuerdo	Totalmente de acuerdo	8	80.0	2	20.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	10	100
	De acuerdo	2	66.7	1	33.3	0	0.0	0	0.0	0	0.0	3	100
	Neutral	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0
	En desacuerdo	1	100	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	1	100
	Totalmente en desacuerdo	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0
	Total	11	78.6	3	21.4	0	0.0	0	0.0	0	0.0	14	100
De acuerdo	Totalmente de acuerdo	5	100	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	5	100
	De acuerdo	15	75.0	5	25.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	20	100
	Neutral	1	100	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	1	100
	En desacuerdo	1	100	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	1	100
	Totalmente en desacuerdo	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0
	Total	22	81.5	5	18.5	0	0.0	0	0.0	0	0.0	27	100
Neutral	Totalmente de acuerdo	1	50.0	1	50.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	2	100
	De acuerdo	3	75.0	1	25.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	4	100
	Neutral	2	66.7	1	33.3	0	0.0	0	0.0	0	0.0	3	100
	En desacuerdo	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0
	Totalmente en desacuerdo	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0
	Total	6	66.7	3	33.3	0	0.0	0	0.0	0	0.0	9	100
En desacuerdo	Totalmente de acuerdo	0	0.0	1	100	0	0.0	0	0.0	0	0.0	1	100

Continuación Tabla 42

	De acuerdo	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0
	Neutral	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0
	En desacuerdo	1	100	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	1	100
	Totalmente en desacuerdo	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0
	Total	1	50	1	50	0	0.0	0	0.0	0	0.0	2	100
Totalmente en desacuerdo	Totalmente de acuerdo	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0
	De acuerdo	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0
	Neutral	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0
	En desacuerdo	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0
	Totalmente en desacuerdo	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0
	Total	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0

En lo que se refiere a los resultados de la Tabla 43, se presenta un concentrado del nivel de opiniones acerca lo que dijeron los encuestados sobre si la empresa se utilizan técnicas para obtener la opinión de los clientes sobre la interfaz en el proceso de desarrollo, tales como Borradores en papel, Prototipo software, Prototipo software, Borradores en papel, Storyboard, Prototipo software, Diseño modular, estructurado, Prototipo software, Se muestra cada cambio y avance realizado al sistema, Prototipo software, Técnica del mago de Oz (prototipos para simular interacción humano-maquina), Pruebas de escritorio con usuarios finales y la Técnica del mago de Oz (prototipos para simular interacción humano-maquina).

Tabla 43: Nivel de acuerdo sobre las técnicas de obtener opiniones de los clientes en etapa de interfaz

Escala de valores Importancia de la habilidad de los desarrolladores y la comunicación con el usuario	Nivel de acuerdo con la evaluación del rendimiento del producto software desarrollad por parte de la empresa											
	Totalmente de acuerdo		De acuerdo		Neutral		En desacuerdo		Totalmente en desacuerdo		Total	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
Totalmente de acuerdo	19	73.1	6	23.1	1	3.8	0	0.0	0	0.0	26	100
De acuerdo	12	60.0	6	30.0	2	10.0	0	0.0	0	0.0	20	100
Neutral	2	40.0	3	60.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	5	100
En desacuerdo	1	100	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	1	100
Totalmente en desacuerdo	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0

Otro de los resultados de esta Tabla (43), es que el 94.2% de los encuestados dijeron estar de acuerdo que en sus empresas, la habilidad de los desarrolladores y la comunicación con el usuario, son determinados como más importantes, porque consideran que la empresa en la que laboran evalúa el rendimiento del producto software desarrollado, detectando defectos y procediendo a su eliminación antes de la entrega para cumplir con las especificaciones y requerimientos solicitados por los clientes. Así mismo, se presenta que el 5.8% mostró una posición neutral respecto a estos factores de las empresas.

La Tabla 44, presenta resultados sobre el concentrado del nivel de opiniones acerca lo que dijeron los encuestados sobre el nivel de importancia de los requerimientos (infraestructura, recursos, etc.) que toma en cuenta la empresa al momento de crear un software para detectar defectos y proceder a su eliminación antes de la entrega al cliente. La mayoría de los encuestados (47 de ellos) opinaron que era muy importante llevarlo a cabo, solo unas cuantas empresas manifestaron estar en posición neutral (4 encuestados) y uno que respondió que era poco importante esta situación de requerimientos.

Tabla 44: Nivel de importancia de los requerimientos de la empresa y la evaluación antes de la entrega

Escala de valores sobre el nivel de importancia de los requerimientos	Nivel de acuerdo sobre la evaluación del rendimiento del producto software desarrollado											
	Totalmente de acuerdo		De acuerdo		Neutral		En desacuerdo		Totalmente en desacuerdo		Total	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
Muy importante	31	73.8	10	23.8	1	2.4	0	0.0	0	0.0	42	100
Importante	1	20.0	3	60.0	1	20.0	0	0.0	0	0.0	5	100
Neutral	2	50.0	1	25.0	1	25.0	0	0.0	0	0.0	4	100
Poco importante	0	0.0	1	100	0	0.0	0	0.0	0	0.0	1	100
No importante	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0

Como refiere los resultados de la Tabla 45, con respecto a los recursos que recibe la empresa de los sectores social, público o privado de alguna entidad, para realizar sus operaciones, la mayoría de los encuestados dijeron que no recibían ninguno o que funcionaban con recursos propios.

Con un nivel excelente 100% de nivel de acuerdo informaron los encuestados que si reciben algún fondo de una o más fondos tales como Fondos Pyme, CONACYT y Fondos Prosoft, otras de las informadas fueron: Asociación Civil y CONACYT, Fondo Prosoft, Fondos Pyme, CONACYT, Recursos privados y del Erario Federal, donde esta misma Tabla (52) refiere el número de encuestados que dijeron tenerlos.

Tabla 45: Recursos externos que recibe la empresa para el desarrollo del software

Recursos para el desarrollo del software Sectores social, público o privado de alguna entidad	Nivel de acuerdo con la necesidad de ofrecer servicios de valor agregado a los clientes											
	Totalmente de acuerdo		De acuerdo		Neutral		En desacuerdo		Totalmente en desacuerdo		Total	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
Asociación Civil y CONACYT	1	100	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	1	100
CONACYT	2	100	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	2	100
Erario federal	1	100	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	1	100

Continuación Tabla 45

Fondo Prosoft, Fondos Pyme	2	50.0	2	50.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	4	100
	0	0.0	1	100	0	0.0	0	0.0	0	0.0	1	100
Fondo Prosoft, Fondos Pyme, CONACYT	1	100	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	1	100
Fondos Pyme	7	87.5	1	12.5	0	0.0	0	0.0	0	0.0	8	100
Recursos privados	1	100	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	1	100
Recursos propios	13	68.4	6	31.6	0	0.0	0	0.0	0	0.0	19	100
Ninguno	12	85.7	2	14.3	0	0.0	0	0.0	0	0.0	14	100
Total	40	76.9	12	23.1	0	0.0	0	0.0	0	0.0	52	100

Del total de los encuestados (46), 29 de ellos dijeron que no tenían convenios de colaboración, sin embargo consideran estar de acuerdo (100%) con que es necesario ofrecer un valor agregado a los clientes, que las diferencie de las demás empresas, ya que la competitividad es elevada en cada uno de los sectores de la sociedad. Otros de los convenios que están en la misma posición fueron los Centros tecnológicos, Sector privados, Universidades, Dependencias de gobierno federal y local de las cuales se muestra el número de encuestados por empresa que así consideran el servicio al cliente (ver tabla 46).

Tabla 46: Convenios de colaboración con empresas o dependencias externas contra el valor agregado que ofrecen a los clientes

Nombre del convenio	Nivel de acuerdo sobre la necesidad de ofrecer servicios de valor agregado a los clientes											
	Totalmente de acuerdo		De acuerdo		Neutral		En desacuerdo		Totalmente en desacuerdo		Total	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
Centros tecnológicos	6	100	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	6	100

Continuación Tabla 46

Dependencias de gobierno federal	2	100	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	2	100
Dependencias de gobierno federal y local	1	100	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	1	100
Dependencias de gobierno local	1	33.3	2	66.7	0	0.0	0	0.0	0	0.0	3	100
Empresas de iniciativa privada	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0
Sector privado	3	100	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	3	100
Universidades	4	100	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	4	100
Universidades y Centros tecnológicos	2	66.7	1	33.3	0	0.0	0	0.0	0	0.0	3	100
Universidades y Dependencias de gobierno federal	0	0.0	1	100	0	0.0	0	0.0	0	0.0	1	100
Universidades y Dependencias de gobierno local	1	50.0	1	50.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	2	100
Universidades, Centros tecnológicos, Dependencias de gobierno local	1	100.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	1	100
Universidades, Dependencias de gobierno federal y local	0	0.0	1	100	0	0.0	0	0.0	0	0.0	1	100
Ninguno	19	76.0	6	24.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	25	100
Total	40	76.9	12	23.1	0	0.0	0	0.0	0	0.0	52	100

En la Tabla 47, se informa el nivel de nivel de acuerdo que los encuestados expresaron, al informar que en su empresa consideran la participación de una o más empresas y/o personas, entre los que destacan los clientes, consultores externos, proveedores, asociaciones del sector, para el desarrollo de las actividades de mejora e innovación, de los cuales informan la mayoría de los encuestados

con el 100% de nivel de acuerdo positivo, en cuanto a opinar que lo llevan a cabo para desarrollar una ventaja de competitividad en su empresa, así como de innovación para la apertura de nuevos productos y/o servicios solicitados por el cliente. En resumen, el 90.4% de los encuestados consideran que están de acuerdo con que en sus empresas es necesario que exista una capacidad de innovación que incluya a otras empresas y el resto del 9.6% se mostró en una postura neutral con respecto a estos resultados comparativos.

Tabla 47: Nivel de acuerdo sobre la flexibilidad para desarrollar nuevos productos y/o servicios incluyendo a otras empresas

Empresas que participan en la mejora	Nivel de acuerdo con la capacidad de innovación											
	Totalmente de acuerdo		De acuerdo		Neutral		En desacuerdo		Totalmente en desacuerdo		Total	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
Asociaciones del sector	1	100	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	1	100
Asociaciones del sector, Consultores externos	1	100	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	1	100
Clientes	6	46.2	4	30.8	3	23.1	0	0.0	0	0.0	13	100
Clientes, Asociaciones del sector	1	100	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	1	100
Clientes, Asociaciones del sector, Consultores externos	2	66.7	1	33.3	0	0.0	0	0.0	0	0.0	3	100
Clientes, Consultores externos	8	53.3	6	40.0	1	6.7	0	0.0	0	0.0	15	100
Clientes, Instituciones públicas, Instituto tecnológicos, Asociaciones del sector	0	0.0	1	100	0	0.0	0	0.0	0	0.0	1	100
Clientes, Proveedores	1	100	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	1	100
Clientes, Proveedores, Asociaciones del sector	2	100	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	2	100

Continuación Tabla 47

Clientes, Proveedores, Consultores externos	3	60.0	2	40.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	5	100
Clientes, Universidades	0	0.0	1	100	0	0.0	0	0.0	0	0.0	1	100
Clientes, Universidades, Asociaciones del sector	0	0.0	1	100	0	0.0	0	0.0	0	0.0	1	100
Clientes, Universidades, Asociaciones del sector, Consultores externos	1	100	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	1	100
Clientes, Universidades, Consultores externos	1	100	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	1	100
Consultores externos	0	0.0	2	66.7	1	33.3	0	0.0	0	0.0	3	100
Institutos tecnológicos, Consultores externos	1	100	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	1	100
Proveedores	1	100	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	1	100
Total	29	55.8	18	34.6	5	9.6	0	0.0	0	0.0	52	100

4.2. Análisis correlacional

En el siguiente apartado se plantean tres hipótesis en donde se analizó la correlación de las tres dimensiones, Desarrollo, Satisfacción del cliente y Calidad, con la innovación para el desarrollo, aplicando la prueba de Kolmogorov-Smirnov con el software SPSS, para verificar la normalidad de los datos, y también demostrar si existe relación de cada dimensión con la innovación para el desarrollo.

4.2.1 Prueba de Kolmogorov-Smirnov

Las hipótesis de la investigación son las siguientes:

H1: El desarrollo de software, se relaciona positivamente con la innovación para el desarrollo.

H2: La calidad del software, se relaciona positivamente con la innovación para el desarrollo.

H3: La satisfacción del cliente, se relaciona positivamente con la innovación para el desarrollo.
A continuación, se detalla el análisis de las variables del estudio.

Dimensión 1: El desarrollo de software se analizó en base a las mejoras en el análisis de requerimientos implementadas por los dueños de las MiPymes, así como el diseño de estrategias e indicadores que le permitan seguir innovando, a través de gestionar e integrar procesos, estableciendo rutinas de trabajo que se adapten a entorno cambiantes, además de utilizar modelos de mejora de procesos que lleven a la empresa a seguir compitiendo.

Dimensión 2: La calidad del software se desarrolló considerando el grado en que el gerente de la empresa promueve la calidad, considerando el compromiso y la importancia que le dan los altos niveles de la empresa a la implementación de mejora continua de procesos, a través de la asignación de recursos para aplicar certificaciones o estándares internacionales que faciliten el aseguramiento de la calidad en el producto software.

Dimensión 3: La satisfacción del cliente se analizó en alinear las estrategias implementadas por los gerentes de la empresa a través de la mejora continua en procesos de desarrollo con el nivel en que las actividades impactan en las prioridades estratégicas de la empresa, considerando el nivel de participación de los clientes en el establecimiento de objetivos de mejora, a través de indicadores de procesos, para la medición del seguimiento y retroalimentación del proceso de mejora continua. Se llevó a cabo una prueba de Kolmogorov-Smirnov para verificar la normalidad de los datos, se obtuvo un valor $p > 0.05$ por lo que los datos provienen de una distribución normal (Hernández, Fernández y Baptista, 2014) por lo que las variables tienen una relación significativa, por lo tanto, se aceptan las Hipótesis. Además, con el objeto de analizar la relación entre las variables de estudio, se elaboró un análisis de correlación Bivariada de Pearson, entre las variables desarrollo de software, calidad del software, satisfacción del cliente y si estas se relacionan positivamente con la innovación para el desarrollo.

La correlación es significativa al nivel 0.01 (bilateral). En tabla 48 se muestra la matriz de correlación entre las dimensiones del estudio. Los coeficientes de correlación entre el desarrollo de software, la calidad del software y la satisfacción del cliente con la innovación para el desarrollo; fueron de 0.572, 0.563 y 0.532 respectivamente. En todos los casos la correlación es media, positiva

y significativa dado de $p < 0.01$. también se observa que todos los coeficientes de correlación son significativos al presentar un $p < 0.01$, por lo tanto, la correlación es significativa entre las dimensiones, existe evidencia estadística para no rechazar las Hipótesis de investigación. También, se observa que la dimensión desarrollo del software tiene una correlación moderada con el nivel de innovación para el desarrollo, destacando como la correlación más alta con 0.572. Por lo tanto, se tiene evidencia estadística que indica que el desarrollo de software se relaciona positivamente con el nivel de innovación para el desarrollo.

Tabla 48: Resultados del Análisis de Correlación

	Dimensiones		Desarrollo de software	Calidad del software	Satisfacción del cliente	Innovación para el desarrollo
<i>Pearson</i>	Desarrollo de software	Coefficiente de correlación	1.000	.359	0.468	0.572
		sig. (bilateral)		0.000	0.000	0.000
	Calidad del software	Coefficiente de correlación	.286	1.000	0.387	0.563
		sig. (bilateral)	0.000		0.000	0.000
	Satisfacción del cliente	Coefficiente de correlación	0.491	.445	1.000	.532
		sig. (bilateral)	0.000	0.000		0.000
	Innovación para el desarrollo	Coefficiente de correlación	0.532	0.511	0.525	1.000
		sig. (bilateral)	0.000	0.000	0.000	

La dimensión satisfacción del cliente, también tiene correlación moderada con el nivel de innovación para el desarrollo (ver Tabla 48), por tanto, la satisfacción del cliente, compuesta por aquellos clientes a quienes le venden el producto software las empresas, también se asocia positivamente con el nivel de innovación para el desarrollo. Los resultados de la investigación contribuyen al estado del arte al evidenciar que la adopción de ciertas prácticas organizacionales enfocadas a la innovación, ayudan a la empresa a seguir generando ventajas competitivas y a la

mejora en indicadores de calidad, aspecto de alta utilidad desde una perspectiva competitiva, ya que de esta forma sería posible medir si hay relación entre implantar nuevas prácticas organizacionales.

4.2.2. Prueba Chi-cuadrada

Para evaluar la incidencia de la calidad del desarrollo de software en la satisfacción del cliente, se plantean la siguiente hipótesis:

H₀: Si la empresa está certificada en alguna norma referente a la calidad del software incide en la satisfacción del cliente.

H₁: Si la empresa está certificada en alguna norma referente a la calidad del software no incide en la satisfacción del cliente.

Para contrastar la Hipótesis, se utilizó la prueba de independencia del Chi-cuadrado, la cual parte del supuesto que las variables (certificación en calidad del software y satisfacción del cliente) son independientes, ver tabla 49; es decir, que no existe ninguna relación entre ellas. El objetivo de esta prueba es contrastar la Hipótesis mediante el nivel de significación, por lo que si el valor de la significación es \geq a 0.05, se acepta la Hipótesis; pero si es menor, se rechaza.

Tabla 49: Prueba de Chi-cuadrado

	Valor	Grados de libertad	Significancia asintótica (bilateral)
Chi-cuadrada de Pearson	23.946	33	.875
Casos validos	52		

El valor $p = 0.875$ que se muestra en la tabla 49, que se compara con el Alfa de significación (asumido como 5%), es muy alto para rechazar H₀. Esta información denota que no hay indicios de una relación de dependencia entre ambas variables y, por lo tanto, se puede concluir que las variables no están relacionadas.

4.2.3 Análisis factorial

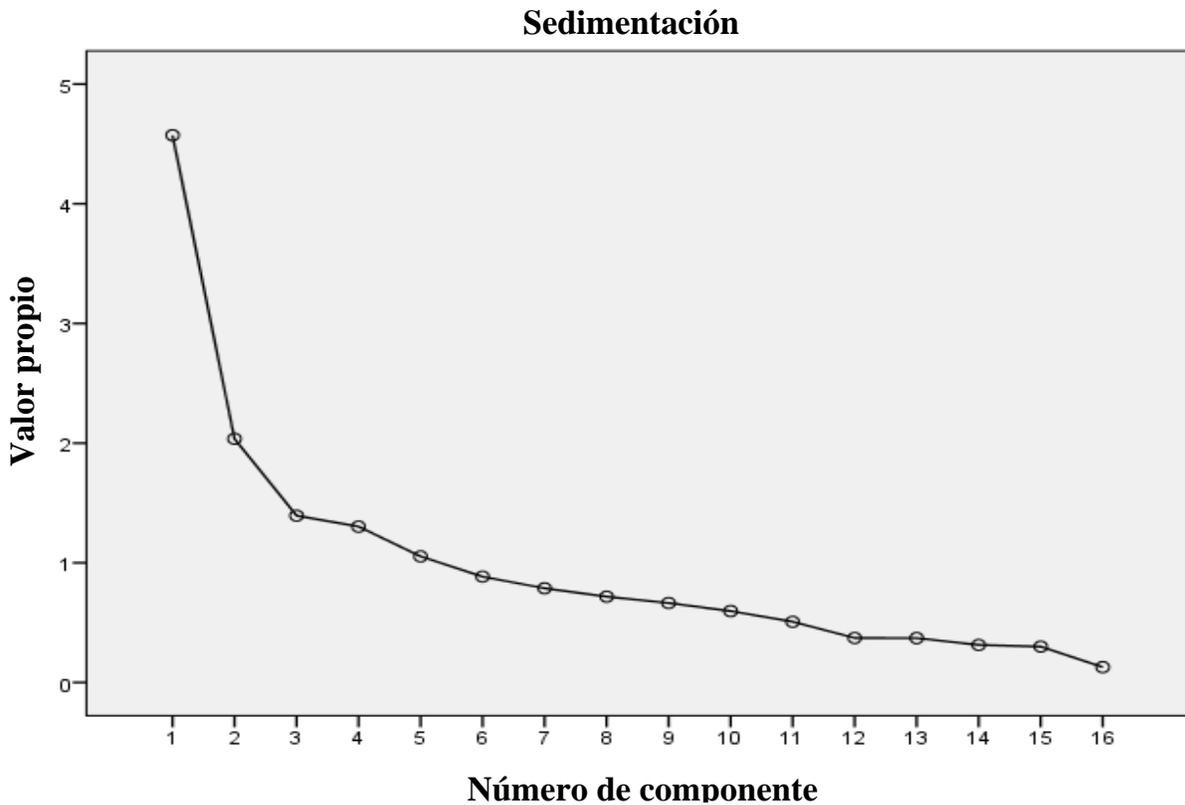
Para determinar la pertinencia del Análisis Factorial para estimar la validez del instrumento, se calculó en primer lugar el estadístico de adecuación muestral de Kayser-Meyer-Olkin (KMO), que dio como resultado un valor de 0,861 y la prueba de esfericidad de Bartlett, que resultó estadísticamente significativa, 260.897; $p < 0,001$, mostrando ambas la pertinencia del este análisis. En este sentido, se realizó el cálculo por cada dimensión analizada, el resultado se observa en la Tabla 50, donde se obtuvo el alfa de Cronbach promedio de 0.848, se observa el resultado del análisis de confiabilidad de Cronbach, mediante el software SPSS versión 21. Con base en estos resultados se concluye que el instrumento es confiable. En el caso del criterio de contraste de caída, el gráfico de sedimentación apuntó a la presencia de tres factores, Figura 14. Dado que presenta cargas factoriales significativas en todos los ítems. Se entendió como carga significativa a aquella que presenta un valor superior a 0.30, valor mínimo sugerido como umbral para aceptar una carga factorial como adecuada (Hair et al., 2006).

Tabla 50: Resumen del Análisis de Confiabilidad (Alfa de Cronbach) Para cada Dimensión.

Variable	Alfa de Cronbach
Desarrollo de software	0.875
Calidad del software	0.858
Satisfacción del cliente	0.812

En este sentido, se realizó el cálculo por cada factor analizado, el resultado se observa en la Tabla 50, donde se obtuvo el alfa de Cronbach promedio de 0.848, se observa el resultado del análisis de confiabilidad de Cronbach, mediante el software SPSS versión 21, con base en estos resultados se concluye que el instrumento es confiable.

Figura 14: Sedimentación para el desarrollo, satisfacción del cliente y calidad del software, considerando 16 ítems.



Con el objeto de analizar la confiabilidad del instrumento, se elaboró un análisis de correlación Bivariada de Pearson, entre los ítems de desarrollo (1, 3, 5, 11, 13, 14 y 16), calidad (2, 4, 6 y 15), y satisfacción del cliente (8, 9, 10 y 12).

La información en la Tabla 51 muestra las comunalidades antes y después de la extracción, el análisis de componentes funciona en el supuesto inicial de que todas las variaciones son comunes; por lo tanto, antes de la extracción, las comunalidades son todas 1. La extracción refleja la varianza común en la estructura de datos. Así, por ejemplo, podemos decir que el 86.5% de la varianza asociada con la pregunta 5, siendo este el porcentaje más alto, es una varianza común o compartida. La cantidad de varianza en cada variable que puede explicarse por los factores retenidos es representada por las comunalidades después de la extracción.

Tabla 51: Comunalidades

		Inicial	Extracción
1	En el análisis de requerimientos, se aplican en la empresa técnicas y procedimientos que permitan conocer los elementos necesarios para definir el proyecto de software.	1.000	.700
2	La empresa utiliza un modelo de calidad específico para los requisitos de calidad del software.	1.000	.716
3	La empresa cuenta con métricas del proceso de desarrollo del software.	1.000	.663
4	Hacer un sistema de calidad, eficiente y el mínimo de errores, es el objetivo para el desarrollo de software.	1.000	.696
5	En la empresa, la habilidad de los desarrolladores y la comunicación con el usuario, son determinados como más importantes.	1.000	.865
6	Cree que es necesario estar certificado en alguna norma referente a la calidad del software.	1.000	.743
7	Cree que es útil y beneficiosa una certificación de calidad en software.	1.000	.551
8	Continuamente se introducen cambios tecnológicos y organizativos en la organización, para ser capaces de responder a las nuevas exigencias de los clientes.	1.000	.707
9	Dada la elevada competitividad del sector, es necesario ofrecer servicios de valor agregado a los clientes, que nos diferencie de la competencia. Continuación tabla 54	1.000	.704
10	La empresa considera en el análisis del entorno competitivo a clientes, proveedores, o competencia actual en el sector.	1.000	.843
11	La empresa evalúa el rendimiento del producto software desarrollado, detectando defectos y procediendo a su eliminación antes de la entrega.	1.000	.589
12	La innovación y mejora en los productos y servicios responde en gran medida a las necesidades y expectativas detectadas en los clientes.	1.000	.806
13	La empresa tiene registros generados por los procesos y/o procedimientos.	1.000	.644
14	En su empresa, la flexibilidad para desarrollar nuevos productos y/o servicios (capacidad de innovación), es considerada como una ventaja competitiva.	1.000	.532
15	La calidad de los procesos de desarrollo es considerada como factor de éxito de su empresa.	1.000	.748
16	La empresa documenta formalmente sus procesos de desarrollo de software.	1.000	.736

Método de extracción: Análisis del componente principal.

En este sentido, los datos en la tabla 52, muestra los valores propios asociados con cada componente lineal (factor) antes de extracción, después de la extracción y después de la rotación. Antes de la extracción, se han identificado 23 componentes dentro del conjunto de datos. Los valores propios asociados con cada factor representan la varianza explicada por ese componente lineal particular, en donde también se muestra el valor propio en términos del porcentaje de varianza explicado, así, factor 1 explica el 28.581% del total. Los valores propios de los factores después de la rotación son desplegados, en donde la rotación tiene el efecto de optimizar la estructura factorial y una consecuencia para estos datos son que la importancia relativa de los cuatro factores se iguala. Antes de la rotación, el factor 1 representó una varianza considerablemente mayor que los tres restantes (28,581% comparado con 12.727, 8.713, 8.141 y 6.585%), sin embargo, después de la extracción solo representa 25.988% de varianza, comparado con 11.070, 10.768, 7.590 y 7.522% respectivamente.

En atención a estos resultados, se analizó la composición de la solución de 5 factores para estos 16 ítems, encontrándose que esta vez todos los ítems presentaban cargas factoriales sobre el umbral. Se procedió a evaluar la composición de la solución de 6 factores empleando método de extracción de Ejes Principales y rotación oblicua de Varimax. En esta solución, todos los ítems mostraban cargas sobre 0.30. En la Tabla 53 se indica en color rojo el factor al que fue asignado finalmente cada ítem.

Tabla 52: Variación total explicada

Componente	Inicial valores propios			Extracción de sumas de cuadrados Cargas			Rotación de sumas de cargas cuadradas		
	Total	% de Varianza	Acumulado %	Total	% de Varianza	Acumulado %	Total	% de Varianza	Acumulado %
1	4.573	28.581	28.581	4.573	28.581	28.581	4.158	25.988	25.988
2	2.036	12.727	41.308	2.036	12.727	41.308	1.771	11.070	37.058
3	1.394	8.713	50.021	1.394	8.713	50.021	1.723	10.768	47.826
4	1.303	8.141	58.162	1.303	8.141	58.162	1.214	7.590	55.415
5	1.054	6.585	64.747	1.054	6.585	64.747	1.204	7.522	62.937
6	.884	5.525	70.273						
7	.787	4.920	75.193						
8	.717	4.481	79.674						
9	.664	4.149	83.823						
10	.597	3.729	87.552						
11	.507	3.170	90.723						
12	.372	2.325	93.048						
13	.371	2.319	95.367						
14	.313	1.958	97.325						
15	.300	1.873	99.198						
16	.128	.802	100.000						

Método de extracción: Análisis de componentes principales.

Tabla 53: Matriz de configuración del desarrollo, satisfacción del cliente y calidad del software (16 ítems) obtenida mediante Análisis de Eje Principal con Rotación Varimax

#	Enunciado	I	II	III	IV	V	VI
2	La empresa utiliza un modelo de calidad específico para los requisitos de calidad del software.	.807	.159	.112	-.044	-.142	.070
3	La empresa cuenta con métricas o indicadores de la calidad del proceso de desarrollo del software.	.764	.257	-.039	.022	-.076	.070
16	La empresa documenta formalmente sus procesos de desarrollo de software.	.753	.286	.126	.141	.073	.213
15	La calidad en los procesos de desarrollo es considerada como factor de éxito en su empresa.	.753	-.303	.036	-.228	.147	-.120
1	En el análisis de requerimientos, se aplican en la empresa técnicas y procedimientos que permitan conocer los elementos necesarios para definir el proyecto de software.	.753	-.151	.051	.320	.033	-.068
13	La empresa tiene registros generados por los procesos y/o procedimientos.	.723	.221	.206	.153	.069	-.032
11	La empresa evalúa el rendimiento del producto software desarrollado, detectando defectos y procediendo a su eliminación antes de la entrega.	.634	-.249	.163	.011	-.073	.305
6	Cree que es necesario estar certificado en alguna norma referente a la calidad del software.	.197	.756	.277	-.155	-.153	.093
7	Cree que es útil y beneficiosa una certificación de calidad en software.	.238	.611	-.255	.192	.131	.041
14	En su empresa, la flexibilidad para desarrollar nuevos productos y/o servicios (capacidad de innovación), es considerada como una ventaja competitiva.	.318	.498	.176	.222	.005	-.320
9	Dada la elevada competitividad del sector, es necesario ofrecer servicios de valor agregado a los clientes, que nos diferencie de la competencia.	.091	.037	.807	-.030	.159	.132
8	Continuamente se introducen cambios tecnológicos y organizativos en la organización, para ser capaces de responder a las nuevas exigencias de los clientes.	.202	-.068	.753	.219	-.098	-.194
5	En la empresa, la habilidad de los desarrolladores y la comunicación con el usuario, son determinados como más importantes.	.092	-.036	.103	.910	.019	.131
12	La innovación y mejora en los productos responde en gran medida a las necesidades y expectativas detectadas en los clientes.	.048	-.174	.239	-.009	.824	.195
4	Hacer un sistema de calidad, eficiente y el mínimo de errores, es el objetivo del desarrollo de software.	.112	-.337	.402	.062	.613	.169
10	La empresa considera en el análisis del entorno competitivo a clientes, proveedores, competencia actual.	.166	.170	-.003	.155	.096	.868

Método de extracción: Análisis de componentes principales.
Método de rotación: Varimax con la normalización de Kaiser.

a. Rotación convergente en 8 iteraciones

De este modo, los 6 factores identificados quedaron configurados de la siguiente manera:

Factor I: Conformado por los ítems 2, 3, 16, 15, 1, 13 y 11 (ordenados de mayor a menor carga), hace referencia a la relación de los modelos de calidad que utiliza la empresa en los procesos de desarrollo de software. Al analizar la consistencia interna del instrumento se obtuvo un coeficiente Alfa de Cronbach de $\alpha=0.86$.

Factor II: Contiene los ítems 6, 7 y 14, que hacen referencia a la percepción que tienen los gerentes de las MiPymes sobre la importancia de estar certificado en una norma de calidad para seguir innovando para mantenerse en un mercado competitivo. Al analizar su confiabilidad se obtuvo un coeficiente Alfa de Cronbach de $\alpha=0.83$.

Factor III: Incluye los ítems 9 y 8, aludiendo a la percepción que se tienen los gerentes de las empresas sobre la necesidad de que la empresa implemente tecnología en sus procesos para seguir ofreciendo productos y servicios de valor agregado a los clientes. Su confiabilidad fue de $\alpha=0.81$.

Factor IV: Constituido por el ítem 5, que hace referencia a la importancia de las habilidades de los desarrolladores para comunicar con los usuarios en el proceso de desarrollo del producto software, denominándose el factor de esta manera y encontrándose un coeficiente Alfa de Cronbach de $\alpha=0.83$.

Factor V: Formado por los ítems 12 y 4, relacionados con las necesidades y expectativas de los clientes y hacer un producto software sin errores. En donde la confiabilidad de este factor fue de $\alpha=0.89$.

Factor VI: Formado por el ítem 10, relacionado con el entorno competitivo de las empresas al hacer un producto software. En donde la confiabilidad de este factor fue de $\alpha=0.85$.

4.3. Discusión de los resultados

Algunos de los resultados que emanan de las percepciones vertidas por las encuestas de los diferentes puestos con referencia al desarrollo del software, 44 empresas funcionan con recursos propios, no requieren de recursos externos del sector social, público o privado, es decir son autofinanciables para la prestación de los servicios de desarrollo de software que solicita el cliente.

Dentro de las actividades que desarrollan las empresas involucradas en esta investigación, encaminadas a la satisfacción del cliente, las empresas involucran a varios actores externos en las actividades de mejora e innovación que se desarrollan en la empresa, con ello la importancia de anticiparse a las necesidades potenciales y futuras del cliente, buscando con ello, el de lograr recopilar información necesaria y valiosa acerca de sus percepciones, así como los demás actores que solicitan los servicios de la empresa.

También derivado del análisis, se detectó que para las empresas es importante brindar sus servicios con valor agregado 100% (ver tabla 20, página 68) porque están de acuerdo de que esto les permitirá ser más competitivos, adecuarse a los requerimientos y necesidades de cada uno de sus clientes. Ya que valor agregado exige revisar los modelos existentes, y pensar en hacer cosas distintas, mejores, de mayor calidad, más centradas en las necesidades del cliente y que como empresa le servirá para marcar con ello la diferencia con las demás.

Dentro del tema de la Calidad de los procesos para el desarrollo del software en MiPymes, los encuestados informan que las empresas utilizan diferentes medios de comunicación con los clientes a los cuales estará destinado el desarrollo del software, estos destinados como principal propósito de recabar información, los cuales son a través de reuniones con clientes, utilización de redes sociales (Facebook y Twitter), así como también a través del correo electrónico, realización de encuestas de satisfacción y llamadas telefónicas. Estas empresas utilizan técnicas principalmente del Prototipo software y borradores en papel para obtener la opinión de los clientes sobre la interfaz en el proceso de desarrollo del software.

Al analizar la estructura factorial de la escala de evaluación del Desarrollo, satisfacción del cliente y calidad del software en MiPymes del estado de Baja California, identificando 6 factores, en donde el factor I se refiere a los modelos de calidad en el proceso de desarrollo de software, el factor II refiriéndose a la certificación de alguna norma de calidad y su impacto en la innovación de la empresa, el factor III hace referencia a la implementación de tecnología en los procesos de desarrollo de software y así ofrecer productos y servicios de valor agregado, el factor IV refiriéndose a la importancia de las habilidades de los desarrolladores en el proceso de desarrollo de software, factor V a las necesidades y expectativas de los clientes, y el factor VI refiriéndose al entorno competitivo de la empresa. En este sentido, estos factores pudieran explicar porque todas las empresas dedicadas a desarrollar software muestran que la escala utilizada en esta investigación es un instrumento confiable, capaz de obtener información sobre la percepción que tienen los dueños y/o gerentes de las empresas.

A pesar de lo analizado en este estudio, surge la necesidad de contemplar otras variables de estudio, como la rentabilidad, gestión del conocimiento, o modelos para el desarrollo de software, a manera de observar, la validación del instrumento, y si se mantiene la misma estructura factorial, es decir, explicar las correlaciones entre las variables observadas en términos de un número menor de variables no observadas. Se concluye que se debe de seguir investigando sobre esta temática, ya que el desarrollo de software de esta industria impacta de manera directa en el desarrollo económico del estado de Baja California, México.

CAPÍTULO 5. CONCLUSIONES Y TRABAJO FUTURO

5.1. Conclusiones

En esta investigación se logró el objetivo planteado, aportando evidencia empírica sobre el desarrollo, la satisfacción del cliente y calidad, de las MiPymes dedicadas al desarrollo de software, en las ciudades de Ensenada, Mexicali y Tijuana del estado de Baja California. Realizando una caracterización de las dimensiones de Desarrollo, Satisfacción del cliente y Calidad del software, en empresas dedicadas a este rubro, y la influencia que tienen cada una de ellas en el proceso de desarrollo de software de las MiPymes. Además, se obtuvo evidencia de la incidencia que tiene la calidad en el proceso de desarrollo del producto software, así como también se analizó el efecto que tiene la satisfacción del cliente, y como esta dimensión influye en el proceso de desarrollo que es una parte fundamental en dicho proceso. Y a su vez se analizó el efecto que tiene la calidad sobre el desarrollo.

En base a la información obtenida en la aplicación de cuestionario para conocer las tres dimensiones antes mencionadas, en donde los resultados solo se analizan descriptivamente, destacando aquellos indicadores más relevantes en cuanto a frecuencias y porcentajes de las variables estudiadas en cada uno de los reactivos que integran las dimensiones de la investigación. En un segundo análisis correlacional, se aplicó la técnica de Chi-cuadrada, para lo cual se planteó la hipótesis si el que la empresa este certificada en alguna norma de calidad del software con la satisfacción del cliente, concluyendo que no existe relación entre las variables. También se aplicó la técnica de Kolmogorov-Smirnov partiendo de las tres hipótesis antes mencionadas, obteniendo como resultados que en todos los casos la correlación entre las tres dimensiones y la innovación es media, positiva y significativa dado de $p > 0.05$. Por lo que las variables tienen una relación significativa, por lo tanto, se aceptan las tres hipótesis. También se aplicó la técnica de análisis factorial, aplicando el método de extracción para conocer los componentes, en donde a través del Análisis de Eje Principal con Rotación Varimax se obtuvo la rotación convergente de los 6 factores analizados.

En conclusión, Si bien las MiPymes encuestadas realizan un informe documental y le dan seguimiento a las acciones preventivas y correctivas durante el proceso de desarrollo, es

recomendable continuar realizando análisis en los diferentes indicadores asociados al desarrollo de software, considerando como un área de mejora y competitividad para la organización.

Se detectó que para las empresas es importante brindar sus servicios con valor agregado porque están completamente seguros de que esto les permitirá ser más competitivos, adecuarse a los requerimientos y necesidades de cada uno de sus clientes. Ya que valor agregado exige revisar los modelos existentes, y pensar en hacer cosas distintas, mejores, de mayor calidad, más centradas en las necesidades del cliente y que como empresa le servirá para marcar con ello la diferencia con las demás.

Se puede señalar que las principales aportaciones al conocimiento, así como para dar respuesta al objetivo y a las preguntas de investigación, los resultados han corroborado que en las MiPymes dedicadas a desarrollar software existe una buena articulación entre la calidad y el desarrollo de software, se ha generado poca innovación en los procesos, lo cual es uno de los principales factores que impactan en el desarrollo organizacional de la MiPyme.

5.2. Trabajo Futuro

Como continuación de la investigación realizada, es importante identificar las líneas de trabajo para dar continuidad al esfuerzo invertido en esta investigación, las cuales pueden ser las siguientes:

1. Investigar, desde un enfoque de mejora de procesos de software, en donde las organizaciones a seleccionar deberán de tener las características consideradas en la literatura de esta investigación, considerando la innovación como dimensión fundamental para el desarrollo de software. El resultado ampliaría la relación de las estrategias de la alta dirección involucradas en el proceso de desarrollo de software con base en la innovación.

2. Definir nuevas dimensiones a analizar a partir del análisis factorial utilizado en el capítulo IV, para medir el impacto de la competitividad, así como la rentabilidad de la empresa, a partir del rendimiento de las ventas, así como también el retorno del capital en el corto plazo, siendo importantes para medir el éxito competitivo de la empresa.

3. Realizar otros análisis de procesos de desarrollo de software existente, a partir de las buenas prácticas de mejora de procesos de empresas que ya tengan implementados modelos que les haya dado resultados positivos, a partir de la madurez de las empresas para implementar dichos modelos de mejora.

4. Desarrollar un nuevo instrumento, considerando dimensiones como rentabilidad de la Pyme, así como competitividad, para conocer el grado de éxito que tiene una Pyme con otras empresas del mismo sector, en base a la posición competitiva que tiene.

También se recomienda mejorar el instrumento y aplicarse a poblaciones de otros estados, con el fin de obtener estudios de tipo comparativo y correlacional en la generación de conocimiento e impacto en la rentabilidad de las empresas dedicadas a desarrollar software.

Si bien las empresas realizan un informe documental y le dan seguimiento a las acciones preventivas y correctivas durante el proceso de desarrollo, los resultados demuestran que aún se requiere trabajar en ello, se debe considerar como un área de oportunidad para que las empresas trabajen aún más en este tema. Se considera que para implantar un sistema de aseguramiento de calidad, se deben llevar a cabo una serie de actividades que involucren a la organización y que puede ir desde la definición de la política de la empresa, hasta la aplicación de modelos o estándares que puedan ayudar a la empresa a mejorar en su modelo de negocio, a través de los controles de calidad que exige el sistema, ya que para el cumplimiento de los objetivos de la empresa se requiere mantener una evaluación permanente de los aspectos relacionados con la calidad en el proceso de desarrollo.

Uno de los desafíos más complejos para las MiPymes, es adoptar nuevos modelos de negocios basados en la tecnología, implementando modelos que aporten valor agregado al proceso de desarrollo de software, además de que continúen adoptando estándares que les permitan mejorar como empresa, buscando seguir creciendo e innovando, en donde un factor importante a considerar por parte de los directivos es el conocimiento, ya que pueden enfocar acciones para mejorar al recurso humano con la firme intención de enfocar sus capacidades en la innovación, favoreciendo a una rápida adaptación de los entornos dinámicos y al logro de resultados más significativos. La muestra solo ha sido enfocada a empresas del sector de desarrollo de software, solamente se ha

considerado una muestra representativa del estado de Baja California, México. En tiempos posteriores se puede considerar otras regiones para analizar y comparar los resultados.

5.3 Productos Académicos Derivados De Este Trabajo De Tesis

5.3.1 Revistas Arbitradas

Valdés Hernández, Roberto Carlos. Arcos Vega José Luis y González Navarro, Félix Fernando (2017). Análisis Del Desarrollo, Satisfacción Del Cliente Y Calidad Del Software En Pequeñas Y Medianas Empresas (Pymes) Del Estado De Baja California. *Sistemas, cibernética e informática*. Estados Unidos. ISSN: 1690-8627, Volumen 14, Número 1, Mayo 2017.

Valdés Hernández, Roberto Carlos. Arcos Vega José Luis y González Navarro, Félix Fernando (2017). Business Development Of Sme Dedicated To Software Development In Baja California, Mexico. *International Journal of Management Information Technology and Engineering (IJMITE)*. India. ISSN (P): 2348-0513, ISSN (E): 2454-471X, Vol. 5, Issue 08, Aug 2017, 47-56.

Valdés Hernández, Roberto Carlos. Arcos Vega José Luis y González Navarro, Félix Fernando (2017). Client's Satisfaction With Software Development Quality In Small And Medium Companies (Sme's) In Baja California, Mexico. *International Journal of Computer Science and Engineering (IJCSE)*. India. ISSN (P): 2278-9960; ISSN (E): 2278-9979, Vol. 6, Issue 6, Oct - Nov 2017, 1-8.

Valdés Hernández, Roberto Carlos. Arcos Vega José Luis y González Navarro, Félix Fernando (2017). Perception of Pymes in the Development and Quality of Software in Baja California, Mexico. *International Journal of Science and Research (IJSR)*. India. ISSN (Online): 2319-7064, Volume 6 Issue 11, November 2017.

Valdés Hernández, Roberto Carlos. Arcos Vega José Luis y González Navarro, Félix Fernando (2018). Collaboration Of The Software Industry With The Education, Private, And Government Areas in Baja California, Mexico. *International Journal of Research in Engineering & Technology*. India. ISSN(P): 2347-4599; ISSN(E): 2321-8843, Vol. 6, Issue 6, Jun 2018, 1-8.

Valdés Hernández, Roberto Carlos. Arcos Vega José Luis y González Navarro, Félix Fernando (2018). Innovation and quality processes in software development of Smes, in Baja California, Mexico. *International Journal of Engineering and Technology (UAE)*. Emirates Arabes Unidos. ISSN: 2227-524X, Vol. 7, Issue 4, Diciembre 2018, 6464-6467.

5.3.2 Capítulos de Libros

Valdés Hernández, Roberto Carlos. Arcos Vega José Luis y Leon Castro, Ernesto (SF). Evaluation scale of the development and quality dimension in software development with an exploratory factorial analysis. *Advances in Intelligent Systems and Computing*. Germany: Intelligent and Complex Systems in Economics and Business. Aceptado y en proceso para publicarse como capítulo.

5.3.3 Memorias de Congresos

Valdés Hernández, Roberto Carlos. Arcos Vega José Luis y González Navarro, Félix Fernando (2017). CARACTERIZACIÓN DE LA SATISFACCIÓN DEL CLIENTE Y CALIDAD DEL SOFTWARE EN PYMES DE BAJA CALIFORNIA, MEXICO. *Memorias del Congreso Internacional de Investigación Academia Journals Chetumal 2019*. Chetumal, Quintana Roo, México. Mayo 2019. ISBN 978-1-939982-44-5.

Valdés Hernández, Roberto Carlos. Arcos Vega José Luis y González Navarro, Félix Fernando (2017). Análisis Del Desarrollo, Satisfacción Del Cliente Y Calidad Del Software En Pequeñas Y Medianas Empresas (Pymes) Del Estado De Baja California. *Memorias de la Séptima Conferencia Iberoamericana de Complejidad, Informática y Cibernética (CICIC)*, Orlando, Florida, Estados Unidos. Marzo 2017. ISBN 978-1-941763-51-3.

Valdés Hernández, Roberto Carlos. Arcos Vega José Luis. González Navarro, Félix Fernando y Flores Ríos, Brenda Leticia (2017). La Satisfacción Del Cliente En La Utilización Y Calidad Del Software De Las Pequeñas Y Medianas Empresas (Pymes) En Baja California. *Trabajos de Investigación del Congreso Internacional de Investigación Academia Journals*. Celaya, Gto. México. Noviembre 2017. ISBN 978-1-939982-32-2.

REFERENCIAS

Abran, A., Moore, J., Bourque, P., Dupuis, R., y Tripp, L. (2004). Guide to the software engineering. Body of knowledge. SWEBOK®. A project of the IEEE Computer Society, Professional Practices Committee. United States of America, 215-235.

Acuña, K. (2009) Selección de Metodologías de Desarrollo para Aplicaciones Web en la Facultad de Informática de la Universidad de Cienfuegos, Edición electrónica gratuita. Consultado: 15 de abril del 2017. Texto completo en www.eumed.net/libros/2009c/584/.

Ahumada, E., Zarate, R., Plascencia, I., y Perusquia, J. (2012). Modelo de Competitividad Basado en el Conocimiento: El Caso de las Pymes del Sector de Tecnologías de Información en Baja California. *Revista internacional administración & finanzas*, 5(4), 13-27.

Alfonzo, P. (2012). Revisión de modelos para evaluar la calidad de productos web. Experimentación en portales bancarios del NEA, *M.S. tesis, Dep: facultad de Informática, Universidad Nacional de La Plata, Argentina*.

Alfonzo, P., y Mariño, S. (2011). Revisión de modelos de calidad orientados a sitios web bancarios: Estudio preliminar. *Revista técnica administrativa*, 10(04), 1-10.

Anacleto, V., Braberman, V., Filia, G., Garbervetsky, D., Gomez, M., Fernandez, E., y Uchitel, S. (2014). Experiencias de I+D+i en productos avanzados para el análisis de software. *8º Jornadas de Vinculación Universidad-Industria. 43 JAIIO*. - JUN 2014 - ISSN: 1851-2518 - Página 37.

Ango, H. (2014). “*Evaluación de Sistemas*”, Tesis Doctoral, Ibarra, Pontificia Universidad Católica del Ecuador, 19p.

Aramand, M. (2008), “Software Products and Services are High Tech? New Product Development Strategy for Software Products and Services”, *Technovation*, vol. 28, núm. 3, Elsevier, 154-160,

Bascavusoglu, E., y Colakoglu, M. (2013). Impact of SME policies on innovation capabilities: The Turkish case. *Industrial Dynamics, Innovation Policy, and Economic Growth through Technological Advancements*, 159-184.

Bausela, E. (2005). SPSS: Un instrumento de análisis de datos cuantitativos. *Revista de informática educativa y medios audiovisuales*, 2(4), 62-69.

Benavides, D., Felfernig, A., Galindo, J., y Reinfrank, F. (2013). Automated analysis in feature modelling and product configuration. In *International Conference on Software Reuse*. pp. 160-175. Springer, Berlin, Heidelberg.

Benavides, M., y Pedraza, X. (2018). La gestión del conocimiento y su aporte a la competitividad en las organizaciones: revisión sistemática de literatura. *Signos: Investigación en sistemas de gestión*, 10(2), 175-191.

Bueno Campos, E., y Salmador Sánchez, M. (2000). La dirección del conocimiento en el proceso estratégico de la empresa: complejidad e imaginación en la espiral del conocimiento. In *Perspectivas sobre dirección del conocimiento y capital intelectual*. 55-66.

Buenrostro, E. (2013). “Acuerdos para la producción al interior de clústers de software en México”, *Experiencias y desafíos en la apropiación de las TICS por las PyMEs Mexicanas*, Colección Memorias de Seminarios No. 2, México, Fondo de Información y Documentación para la Industria, 33-43

Britto, J., Cassiolato, J., y Stallivieri, F. (2007): “Sectoral system of innovation and patterns of specialization in the software industry: a comparative analysis of Brazil, China and Russia”, *5th Globelics International Conference*, Russia.

Burns, T. y Stalker, G. (1961). *The Management of Innovation*. Londres: Tavistock

Cabarcas, A., Puello, P., y Martelo, R. (2015). Sistema de Información Soportado en Recuperación XML para Pequeñas y Medianas Empresas (PYME) de Cartagena de Indias, Colombia. *Información tecnológica*, 26(2), 135-144.

Campbell, J., Bownas, D., Peterson, N., y Dunnette, M. (1974). *The measurement of organizational effectiveness: A review of relevant research and opinion*. Personnel decisions research inst minneapolis mn.

CANIETI (2004). Firman constitución del Cluster de Tecnologías de Información y Software de Baja California, Cámara Nacional de la Industria Electrónica, Telecomunicaciones e Informática, Tijuana, México (Boletín de Prensa B003/2004). http://concyteg.gob.mx/ideasConcyteg/Archivos/19072007_CLUSTER_SW_BC_DINAMICA_INSTITUCIONAL. Consultado en Julio 5 de 2016.

Cano, G. (2018). Las TICs en las empresas: evolución de la tecnología y cambio estructural en las organizaciones. *Dominio de las Ciencias*, 4(1), 499-510.

Calero, C., Moraga, M., y Piattini, M. (2010). *Calidad del producto y proceso software*. Madrid, España: Editorial Ra-Ma.

Callejas, M., Alarcón, A., y Álvarez, A. (2017). Modelos de calidad del software, un estado del arte. *Entramado*, 13(1), 236-250.

Carro, R., y González, D. (2012). *Estrategia de Producción/Operaciones en un Entorno Global*. Buenos Aires: Universidad Nacional de Mar del Plata.

Castro, G., Fustiel, Y., Palacios, F., Cabrera, I., y Cardenas, R. (2017). Internacionalización y localización del software en el ámbito mundial. *INNOVA Research Journal*, 2(8.1), 99-111.

CEPAL (Comisión Económica para América Latina y el Caribe), (2010). “La inversión extranjera directa en la industria del software en América Latina”. En La inversión extranjera directa en América Latina y el Caribe. Recuperado de http://www.eclac.org/publicaciones/xml/9/43289/2011-322-LIE-2010-WEB_ULTIMO

Contreras, D., y Díaz, E. (2014). La gestión del conocimiento factor clave de competitividad. Un estudio de los modelos y paradigmas. *Contribuciones a la Economía*, (2014-03).

Coque, S., Lema, L., y Arcos, M. (2018). Investigaciones Sobre Ingeniería De Software, Quito, Ecuador: Editorial Universitaria Abya-Yala.

Cuatrecasas, L., y González, J. (2017). *Gestión integral de la calidad: implantación, control y certificación*. Barcelona, España. Profit Editorial.

Curzon, G. (1969). *La Diplomacia del Comercio Internacional*, México: Fondo de Cultura Económica.

Chesbrough, H., Vanhaverbeke, W., y West, J. (2014). *New Frontiers in Open Innovation*: Oxford University Press.

Chiavenato, I. (2004) “*Introducción a la Teoría General de la Administración*”, Interamericana editores, Séptima Edición, McGraw-Hill.

Choudrie, J., y Selamat, M. (2006). The consideration of meta-abilities in tacit knowledge externalization and organizational learning. *In System Sciences Proceedings of the 39th Hawaii International Conference on* (Vol. 7, pp. 149a-149a). IEEE.

Chugh, M., Chugh, N., y Punia, D. (2015). Evaluation and analysis of knowledge management best practices in software process improvement a multicase experience. *In Advances in Computing and Communication Engineering (ICACCE), Second International Conference on*, pp. 661-666. IEEE.

Cronbach, L. (1951). Coefficient alpha and the internal structure of tests. *psychometrika*, 16(3), pp. 297-334.

Dapozo, G., Greiner, C., Irrazábal, E., Medina, Y, Ferraro, M., y Lencina, A. (2015). Características del desarrollo de software en la ciudad de Corrientes. *In XXI Congreso Argentino de Ciencias de la Computación*. (Junín, 2015). Corrientes, Argentina.

Dalton, D., Todor, W., Spendolini, M., Fielding, G., y Porter, L. (1980). Organization structure and performance: A critical review. *Academy of management review*, 5(1), 49-64.

Davenport, T., y Prusak, L. (1998). *Working knowledge. How organizations manage what they know*, Boston, Harvard Business School Press.

- Davenport, T., Thomas, R., y Cantrell, S. (2012). The mysterious art and science of knowledge-worker performance. *MIT Sloan Management Review*, 44(1), 23-30.
- De Federico, S., Sincosky, N., Avogradini, M., y Moschetti, D. (2015). Construcción de una Metodología para la Priorización y Selección de Nuevos Requerimientos a Implementar en Software en Etapa de Mantenimiento. *In XVII Workshop de Investigadores en Ciencias de la Computación, WICC*, Rosario, Santa Fe Argentina.
- Deloitte Touche Tohmatsu Limited (DTTL) 2014. El futuro de los servicios Cloud Software como Servicio. *In Proceedings of*, Madrid 2014.
- Donaldson, L. (2001). *The contingency theory of organizations*. Londres: Sage Publications
- Donate, M., y Guadamillas, F. (2007): “The Relationship between Innovation and Knowledge Strategies: its Impacts on Business Performance”, *International Journal of Knowledge Management Studies*, Vol. 1, N° 3/4, 388-422
- Dumay, J., y Edvinsson, L. (2013). IC 21: reflections from 21 years of IC practice and theory. *Journal of Intellectual Capital*, 14 (1), 163-172.
- Escobar, D., Moreno, M, y Cuevas, L. (2016). La calidad de la auditoría en Sistemas de Gestión. Software AUDIT_INTEGRATED. *Ciencias Holguín*, 22(2), 1-18.
- Esponda, S., Pasini, A., Boracchia, M., Díaz, D., Calabrese, J., Pesado, P., y Estévez, E. (2016). Aseguramiento de la calidad en productos, procesos de software y procesos de gestión para la mejora de las sociedades del conocimiento. *In XVIII Workshop de Investigadores en Ciencias de la Computación (WICC 2016, Entre Ríos, Argentina)*.
- Esterkin, V., y Pons, C. (2017). Evaluación de calidad en el desarrollo de software dirigido por modelos. *Ingeniare. Revista chilena de ingeniería*, 25(3), 449-463.
- Fenton, N., y Bieman, J. (2014). *Software metrics: a rigorous and practical approach*. CRC press.
- Field, A. (2005). *Discovering statistics using SPSS (2nd edition)*. London: Sage.
- Fonseca, D. (2013). Desarrollo e implementación de las TICS en las MIPYMES de Boyacá-Colombia.
- Foro Económico Mundial (2009), *Reporte Global de las Tecnologías de Información 2008 – 2009*, Ginebra, Suiza.
- Fu, X. (2008). Foreign direct investment, absorptive capacity and regional innovation capabilities: evidence from China. *Oxford Development Studies*, 36(1), 89-110.
- Galbraith, J., Downey, D., y Kates, A. (2001). *Designing dynamic organizations a hands-on for leaders at all levels*. New York, NY: Amacom

Galván, P., Asato, J., Godoy, J., Ortega, C., y Ramírez, T. (2017). La nube al servicio de las pymes en dirección a la industria 4.0. *Pistas Educativas*, 39(126).

Galvis, E., González, M., y Sánchez, J. (2016). Un estudio exploratorio sobre el estudio de implementación de procesos de gestión del conocimiento en organizaciones desarrolladoras de software en Colombia. *Revista EAN*, (80), 73-90.

García, A., y García, F. (2015). Estudio sobre la Evolución de las Soluciones Tecnológicas para Dar Soporte a la Gestión de la Información. *Salamanca, Technical Report GRIAL-TR-2015-001. Spain: GRIAL Research Group, University of Salamanca*. 10, 45.

García, F. (2018). Ingeniería del Software. Grupo GRIAL. pp. 277-388, Salamanca, España.

Gerstein, M. (1992). From machine bureaucracies to networked organizations: An architectural journey. *Organizational Architecture: Designs for Changing Organizations*. San Francisco: Jossey-Bass.11-38.

Gómez, G., Aguilera, A., Ancona, G., y Gómez, O. (2014). Avances en las Mejoras de Procesos Software en las MiPymes Desarrolladoras de Software. Una Revisión Sistemática. *Revista Latinoamericana de Ingeniería de Software*, 2(4), 262–268.

González, A., y Pazmiño S. (2015). Cálculo e interpretación del Alfa de Cronbach para el caso de validación de la consistencia interna de un cuestionario, con dos posibles escalas tipo Likert. *Revista Publicando*, 2(1), pp. 62-67.

González, C., y Martínez, J. (2014). Gerencia estratégica e innovación empresarial: referentes conceptuales. *Revista Dimensión Empresarial*, vol. 12, núm. 1, p. 107-116.

Guerrero, C., y Londoño, J. (2016). Revisión de la Problemática de la Calidad del Software para el Desarrollo de Aplicaciones de Computación en la Nube. *Información tecnológica*, 27(3), pp. 61-80.

Gray, C. (2006). Absorptive capacity, knowledge management and innovation in entrepreneurial small firms. *International Journal of Entrepreneurial Behavior & Research*, 12(6), 345-360. doi:10.1108/13552550610710144

Hair, J., Black, W., Babin, B., Anderson, R., y Tatham, R. (2006). Multivariate data analysis 6th Edition. *Pearson Prentice Hall. New Jersey. humans: Critique and reformulation. Journal of Abnormal Psychology*, 87, 49-74.

Hall, R. (1996). Organizaciones: estructuras, procesos, resultados. (6 ed.). México DF: Prentice Hall.

Hernández, J., y Minguet, J. (2005). La Medida de la Calidad del Software como Necesidad y Exigencia en Modelos Internacionales (CMMI, ISO 15504, ISO 9001). *Departamento de*

Ingeniería de Software y Sistemas Informáticos, ETS de Ingeniería Informática la Universidad de Educación a Distancia (UNED). España.

Hernández, S., y Martí, L. (2006). Conocimiento organizacional: la gestión de los recursos y el capital humano. *Acimed*, 34.

Hernández, R., Fernández, C., y Baptista, P. (2014). *Metodología de la investigación*. Sexta Edición. Mc Graw Hill, México.

Holguín, J. (2015). Integración de marcos de trabajo para desarrollo de software: Scrum, PSP e ISO 25000 [Integrating software development frameworks: Scrum, PSP and ISO25000]. *Ventana Informática*, (32).

Hölzl, W., y Janger, J. (2012). Innovation barriers across firms and countries. *WIFO Working Papers* (426).

Hualde, A., y Gomis, R. (2007). Pyme de software en la frontera norte de México: desarrollo empresarial y construcción institucional de un cluster. *Problemas del desarrollo- Revista Latinoamericana de economía*, 38(150), 193-212.

Instituto Nacional de Estadística y Geografía. (2014). México en cifras, información nacional, por entidad federativa y municipios. Consultado Noviembre. Disponible: <http://www.inegi.org.mx/>

ISO 9001:2000 (2000). Quality management systems -Requirements. International Organization for Standardization. Geneva.

ISO/IEC 12207:2017 (2017). Systems and software engineering-Software life cycle processes. Consultado en junio del 2019. Disponible: <https://www.iso.org/obp/ui/#iso:std:iso-iec-ieee:12207:en>

ISO/IEC 25000:2014. (2014). *Systems and Software Engineering. Systems and Software Quality Requirements and Evaluation (SQuARE)*.

ISO 9001:2015 (2015). Sistemas de gestión de la calidad – Requisitos. Consultado julio del 2019. Disponible: <https://www.iso.org/obp/ui/#iso:std:iso:9001:ed-5:v1:es>

ISO/IEC 9126-1:2001 (2001). Software engineering -- Product quality -- Part 1: Quality model, , Consultado en julio del 2019. http://www.iso.org/iso/catalogue_detail.htm?csnumber=22749

ISO/IEC 25010, (2011). *Systems and Software Engineering - Systems and Software Quality Requirements and Evaluation (SQuARE)*. Systems and software quality models, ISO/IEC JTC1/SC7/WG6. Ginebra, Switzerland.

ISO/IEC TR 29110-1:2011 (2011). “Software Engineering - Lifecycle Profiles for Very Small Entities (VSEs) - Part 1: Overview”. Geneva: International Organization for Standardization (ISO).

Jiménez, J. (2007). Determinantes para la internacionalización de las Pymes mexicanas. *Análisis Económico*, 22 (49), 111–132.

Kyaruzi, I. (2008). *African businesses and economic growth: institutions, firms, practice and policy*.

Kim, C., Westin, S., y Dholakia, N. (1989). Globalization of the software industry: trends and strategies. *Information & Management*, 17(4), 197-206.

Khosravi, K., y Guéhéneuc, Y. (2004). A quality model for design patterns. *German Industry Standard*.

Laureano, R., y Rocha, A. (2015) Information Technology governance and informatics tools for audit. *RISTI - Revista Ibérica de Sistemas e Tecnologias de Informação*, (17), pp. 26-40. DOI: 10.17013/risti.15.vii-ix.

Lawrence, P., y Lorsch, J. (1967). Differentiation and integration in complex organizations. *Administrative Science Quarterly*, 12(1), 1-47.

Lee, M., y Lan, Y. (2011). Toward a unified knowledge management model for SMEs. *Expert systems with applications*, 38(1), 729-735.

Lenihan, H., Andr, B., y Hart, M. (2010). *SMEs in a globalised world: Survival and growth strategies on Europe's geographical periphery*: Edward Elgar Publishing.

Liberona, D., y Ruiz, M. (2013). Análisis de la implementación de programas de gestión del conocimiento en las empresas chilenas. Consultado: 15 de Agosto 2019. Disponible: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0123592313000041?via=sd>

Lippoldt, D., y Stryzowski, P. (2009), *Innovation in the Software Sector*, Organisation for Economic Co-operation and Development, 185

Litterer, J. (1979). *Análisis de las organizaciones*. México DF: Limusa

López, A., Niembro, A., y Ramos, D. (2013). “Cadenas globales de valor, offshoring de servicios y rol de los recursos humanos: Lecciones de la Argentina”. *El sistema argentino de innovación: Instituciones, empresas y redes. El desafío de la creación y apropiación de conocimiento*, D. Suárez (ed.), Los Polvorines, Buenos Aires, Ediciones ungs.

López, A., y Ramos, D. (2008). La industria de software y servicios informáticos Argentina. Tendencias, factores de competitividad y clusters, *DT N° 31*. Fundación Cenit. Consultado el 12 de septiembre del 2018. Disponible en: <http://www.fundcenit.org.ar/investigaciones/publicaciones1.html>

López, A., Sánchez, A., y Montejano, G. (2016). Definición de Métricas de Calidad para Productos de Software. In *XVIII Workshop de Investigadores en Ciencias de la Computación (WICC 2016, Entre Ríos, Argentina)*.

López, M., Hernandez, A., y Marulanda, C. (2013). Procesos y Prácticas de gestión del conocimiento en cadenas productivas de Colombia. Manizales, Colombia. Consultado: 24 de Agosto 2019. Disponible: http://www.scielo.cl/scielo.php?pid=S071807642014000300015&script=sci_arttext

Losavio, F., y Esteves, Y. (2016). Modelado del Negocio como Técnica Centrada en la Calidad del Software para el Análisis del Dominio del Aprendizaje Electrónico. *IV Simposio Científico y Tecnológico en Computación / SCTC2016*, Universidad Central de Venezuela, Caracas, Venezuela.

Mageswari, S., Sivasubramanian, C., y Dath, T. (2015). Knowledge management enablers, processes and innovation in small manufacturing firms: a structural equation modeling approach. *IUP Journal of Knowledge Management*, 13(1), 33.

Malerba, F., y Nelson, R. (2011). "Learning and catching up in different sectoral systems: evidence from six industries", *Industrial and Corporate Change*, 20, (6), 1645-1675.

Marín, D. (2012). Organizational structure and its design parameters: descriptive analysis in industrial Bogotá SMEs. *Estudios Gerenciales*, 28(123), 43-64.

Martínez, S., Arango, S., y Robledo, J. (2015). El crecimiento de la industria de software en Colombia: un análisis sistémico. *Revista EIA*, 12 (23), 95-106.

Matus, M., Ramírez, R., y Buenrostro, E. (2013), "Capacidades adquiridas y por desarrollar en los clústers ti de México: Análisis comparativo centrado en el caso inteQsoft A.C.", Cuaderno de Trabajo No. 4, Fondo de Información y Documentación para la Industria, julio. México.

Medina, G. (2015). *Gestión de la Calidad en el Servicio como Estrategia enfocada en la satisfacción del cliente*. Consultado: 27 de Septiembre del 2018. Disponible: <http://hdl.handle.net/10654/6651>.

Mejia, J., y Uribe, G. (2015). Extracción del Conocimiento tácito como base para el establecimiento de mejora de procesos de software en las Organizaciones de desarrollo de Software. *RISTI-Revista Ibérica de Sistemas e Tecnologías de Informação*, (SPE3), 17-28.

Mejia, J., Muñoz, E., y Muñoz, M. (2016). Reinforcing the applicability of multi-model environments for software process improvement using knowledge management, *Science Computer Programming*, 121, 3-15. Springer, Cham.

Meyer, J., y Rowan, B. (1977). Institutionalized organizations: Formal structure as myth and ceremony. *American Journal of Sociology*, 83(2), 340-363.

- Micheli, J., y Oliver, R. (2017). Empresas de software en México y sus vínculos de desarrollo local. *Problemas del desarrollo*, 48(190), 37-59.
- Miller, D. (1986). Psychological and traditional determinants of structure. *Administrative Science Quarterly*, 31 (4), 539-560
- Mochi, P. (2006) *La industria del software en México en el contexto internacional y latinoamericano*. CRIM, Centro Regional de Multidisciplinarias, UNAM, Universidad Nacional Autónoma de México. Cuernavaca Morelos.
- Mochi, P. (2004). “La industria de software en México”, *Problemas del Desarrollo*, Revista Latinoamericana de Economía, vol. 35, núm. 137, iiecunam, 41-58, abril-junio.
- Mochi, P., y Hualde, A. (2009). “México: producción interna e integración mundial”, en P. Bastos y F. Silveira (eds.), *Desafíos y oportunidades de la industria del software en América Latina*, Colombia, Cepal en coedición con Mayol Ediciones, 171-203.
- Moreno, P. (2012). Estándares y Modelos de Calidad del Software. *Escuela De Ciencias Básicas, Tecnología E Ingeniería, Programa Ingeniería De Sistemas, Colombia*.
- Morgan, G. (2002). Imágenes de la organización, San Pablo, Atlas, 2ª edición, Edición Directiva.
- Muñoz, M., Gasca, G., y Valtierra, C. (2014). Caracterizando las necesidades de las Pymes para Implementar Mejoras de Procesos Software: Una comparativa entre la teoría y la realidad. *RISTI-Revista Ibérica de istemas e Tecnologías de Informação*, (SPE1), 1-15.
- Naranjo, J., y Calderón, G. (2015). Construyendo una cultura de innovación. Una propuesta de transformación cultural. *Estudios Gerenciales*, 31(135), 223-236.
- Niosi, J., Athreye, S., y Tschang, T. (2012). “The global computer software sector”, *Economic Development As a Learning Process: Variation Across Sectoral Systems*, USA y UK, Edward Elgar.
- NMX-I-059-01-NYCE-2005. (2005). Tecnología de la Información - Software – Modelos de Procesos y Evaluación para el Desarrollo y Mantenimiento de Software. Parte 01, Definición de conceptos y productos. NYCE. México.
- NMX-I-059-02-NYCE-2011. (2011). Tecnología de la Información - Software – Modelos de Procesos y Evaluación para el Desarrollo y Mantenimiento de Software. Parte 02, Requisitos de Procesos (MoProSoft). NYCE. México.
- OECD. (2015). *Organisation for Economic Co-operation and Development. Tax Policy Studies Taxation of SMEs in OECD and G20 Countries*: OECD Publishing.

Oliver, R. (2009). *Innovación y eficiencia colectiva en el sector software de Guadalajara*, tesis de Doctorado en Ciencias Sociales con mención en Sociología, Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales. México.

Olsina, L. (1999). *Metodología cuantitativa para la evaluación y comparación de la calidad de sitios web*. Tesis Ph.D Ciencias Exactas de la UNLP, Diss. Argentina: Facultad de Ciencias Exactas, Universidad Nacional de La Plata, Argentina, 255 p.

Oktaba, H. (2008). *Software Process Improvement for Small and Medium Enterprises: Techniques and Case Studies: Techniques and Case Studies*. IGI Global.

Ortiz, C., y Arredondo, E. (2018). Competitividad de las empresas desarrolladoras de software en Morelia Michoacán. *Red Internacional de Investigadores en Competitividad*, 8(1).

Padilla, N. (2014). Ranking mundial en certificaciones CMMI-DEV ver. 1.3 año 2013. *Revista Iberoamericana de Producción Académica y Gestión Educativa*, 1(1).

Palos, P., y Correia, M. (2017). La actitud de los recursos humanos de las organizaciones ante la complejidad de las aplicaciones SaaS. *Dos Algarves: A Multidisciplinary e-Journal*, (28), 87-103.

Piattini, M., y Garzas, J. (2007). *Fábricas de software: experiencias, tecnologías y organización*, México DF: Alfaomega Grupo Editor, SA de CV.

Piattini, M., García, F., García, I., y Pino, F. (2014). *Calidad de Sistemas de Información*. Segunda edición, Madrid: Rama, 2014.

Piedra, J., González, R., y Rainer, J. (2014). Informe sobre la situación del Sector TIC 2010 a 2013: Mirada global y de España, *Sociedad y Utopía. Revista de Ciencias Sociales*. (43), 84-101.

Pillania, R. (2013). Leadership, knowledge management and sustainable growth: A spiritual dimension. *Values-Based Management*, 3(1), 57-66.

Plackett, R. (1983). Karl Pearson and the chi-squared test. *International Statistical Review/Revue Internationale de Statistique*, 59-72.

Puello, J. J., Feliu, T. S., y Calvo-Manzano, J. (2016). Una aproximación basada en metamodelado del área de proceso de Validación del CMMI: Un caso de estudio. *RISTI-Revista Ibérica de Sistemas e Tecnologías de Informação*, (17), 26-40.

Pressman, R. (2010). *Ingeniería del Software un enfoque práctico*. 7ta edición. España, Ed: McGraw-Hill Interamericana, España.

Reyes, A., Ampuero, M., y González, A. (2015). Análisis comparativo de modelos y estándares para evaluar la calidad del producto de software. *Revista Cubana de Ingeniería*, 6(3), 43-52.

- Rivas, B., Cruz, M., y Meléndez, R. (2017). Emprendimiento e innovación como detonadores de negocios competitivos en el mercado de servicios. *Mercados y Negocios: Revista de Investigación y Análisis*, (36), 21-44.
- Rivas, C., Corona, V., Gutiérrez, J., y Hernández, L. (2015). Metodologías actuales de desarrollo de software. *Revista de Tecnología e Innovación*, 2(5), 980-986.
- Rivas, G., y Rovira, S. (2014) Nuevas instituciones para la innovación: Prácticas y experiencias en América Latina. Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL). Naciones Unidas, Santiago de Chile.
- Rivera, M., Ranfla, A., y Bátiz, J. (2010). Aprendizaje tecnológico en empresas de software en México. Cuatro territorios locales: Guadalajara, Tijuana, Mexicali y Distrito Federal. *Economía: teoría y práctica*, (33), 97-139.
- Rocha, Á., y Freixo, J. (2015). Information Architecture for Quality Management Support in Hospitals. *Journal of Medical Systems*, 39(10), 1–11.
- Rodríguez, D. (2006). Modelos para la creación y gestión del conocimiento: una aproximación teórica. *Educar*, (37), 025-039.
- Rodríguez, M., y Piattini, M. (2015). Experiencias en la Industria del Software: Certificación del Producto con ISO/IEC 25000. *Instituto de Tecnologías y Sistemas de la Información, Universidad de Castilla-La Mancha, España*. (p. 814).
- Rojas, M., Pino, F., y Martínez, J. (2015). Proceso de pruebas para pequeñas organizaciones desarrolladoras de software. *Facultad de Ingeniería*, 24(39), 55-70.
- Saini, R., Dubey, S., y Rana, A. (2011). Analytical study of maintainability models for quality evaluation. *Indian Journal of Computer Science and Engineering*, 2(3), 449-454.
- Sánchez, J. (2016). *La gestión del conocimiento y la competitividad en las Pymes*. Guadalajara, México: Editorial Universidad de Guadalajara.
- Sánchez, S, Sicilia, M., y Rodríguez, D. (2012). Ingeniería del Software. Un enfoque desde la guía SWEBOK, México, Alfaomega Grupo Editor.
- Sommerville, I. (2005). *Ingeniería del software* (septima ed.). (A. B. María Isabel Alfonso Galipienso, Trad.) Madrid, Madrid, España: pp:130-145 Pearson.
- Solleiro, J. (2015). “Estado del arte de clusters de tecnologías de la información, Ciudad de México”, *Cambio Tec*, México, 205.
- Soto, J. (2015). Cuadro Comparativo de Modelos para evaluar la calidad del Software (módulo: evaluación de la calidad de la tecnología educativa). En: ISO 690.

Smith, K., Collins, C., y Clark, K. (2005). "Existing Knowledge, Knowledge Creation Capability, and the Rate of New Product Introduction in High-Technology Firms", *Academy of Management Journal*, 48, (2), pp. 346-357.

Sparrow, P. (2010). *Handbook of international human resource management: Integrating people, process, and context* (Vol. 9): John Wiley & Sons.

Standish Group. (2013). CHAOS manifiesto 2013: think big, act small. *The Chaos Manifesto*, Boston, USA. P. 1-48. Consultado: 26 de Agosto del 2019. Disponible: <http://www.versionone.com/assets/img/files/CHAOSManifiesto2013.pdf>

Strub, A. (2015). Métricas estadísticas asociadas al proceso de desarrollo y mejora continua de software. In *Congreso Virtual sobre Tecnología, Educación y Sociedad*, Centro de Estudios e Investigaciones para el Desarrollo Docente. CENID A.C. ISBN: 978-607-8254-60-6, Vol. 1, No. 5.

Tahuiton, J. (2011). Arquitectura de software para aplicaciones Web. *Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional*. México, D. F.

Theriou, N., Aggelidis, V., Maditinos, D., y Šević, Ž. (2010). Testing the relation between beta and returns in the Athens stock exchange. *Managerial Finance*, 36(12), 1043-1056.

Tuya, J., Ramos, I., y Dolado, J. (2007). *Técnicas cuantitativas para la gestión en la ingeniería del software: Técnicas y prácticas en las pruebas de software*. Madrid (España): Netbiblo. 373 p.

Turner, K., y Makhija, M. (2006): "The Role of Organizational Controls in Managing Knowledge", *Academy of Management Review*, 36 (1), pp. 197-217.

Valdez, L. (2017). La gestión del conocimiento y las TIC, su efecto en la innovación y en el rendimiento de la pyme: un estudio empírico. Tesis doctoral, Universidad politécnica de Cartagena, Cartagena, España.

Valtierra, C., Muñoz, M., y Mejia, J. (2013). Characterization of software processes improvement needs in SMEs. In 2013 International Conference on Mechatronics, Electronics and Automotive Engineering (pp. 223-228). IEEE.

Vanrell, J., Bertone, R., y Garcia, R. (2010). Calidad en el desarrollo de Sistemas de Software. In *Workshop de Investigadores en Ciencias de la Computación* (Vol. 12).

Vega, M., y Ospina, M. (2014). Prospectiva 2019-2023 para MiPymes dedicadas al desarrollo de software por encargo en Colombia. *El Hombre y la Máquina*, (44), 75-91.

Vela, C. (2010). *La industria de software: una experiencia de empresas, gobiernos y universidades en Uruguay y Ecuador*. Tesis de maestría, Facultad Latinoamérica de Ciencias Sociales, Flacso Ecuador.

Velazco, A. (2016). Modelo en espiral Introducción Boehm, Consultado: 13 de Junio 2016. Disponible: https://www.academia.edu/7972897/Modelo_Espiral_introduccion_Boehm.

Villar, M., Araya, L., y Giraldo, E. (2018). Construyendo la capacidad de aprendizaje organizativo desde la perspectiva del conocimiento. *Investigación & Desarrollo*, 18(2), 111-130.

Villarroel, R., y Visconti, M. (1999). Un modelo de madurez para el proceso de gestión de configuración de software. in *VII Encuentro Chileno de Computación*. Talca, Chile.

Villegas, S., Vite, V., Sudario, A., y Pizarro, G. (2017). Análisis de experiencias de mejora de procesos de desarrollo de software en PYMEs. *Revista Ciencia UNEMI*, 10(25), 13-24.

Wang, W., y Chang, C. (2005). Intellectual capital and performance in causal models: Evidence from the information technology industry in Taiwan. *Journal of intellectual capital*, 6(2), 222-236.

Wilska, K., y V. Tourunen (2001). *América Latina en el Proceso de Internacionalización de las Empresas Finlandesas*, Serie Desarrollo Productivo, CEPAL, núm. 108, pp. 1-72.

Anexo 1. Instrumento de diagnóstico empresarial CDE/MIPYMESDS-4.0

Estimado empresario/gerente: Estamos realizando un proyecto de investigación para determinar el impacto que tiene el desarrollo de software, la calidad y satisfacción del cliente, en las Empresas dedicadas a desarrollar software de las ciudades de Mexicali, Ensenada y Tijuana, en el estado de Baja California, México. La información que usted nos proporcione será tratada con absoluta confidencialidad. ¡DE ANTEMANO GRACIAS POR SU APOYO!

Nota: Este instrumento se ha dividido en 3 dimensiones (Desarrollo, Satisfacción del cliente y Calidad), describiendo cada una de ellas de manera genérica.

Nombre de la Empresa: _____

Año de inicio de operaciones: _____

Giro específico de actividad:

Desarrollo de Software

Implantación de Software

Asesoría y Mantenimiento

Diseño de sitios web

Otra: _____

Número de empleados

Micro (0-10)

Pequeña (11-50)

Mediana (51-250)
Grande (251 y más)

¿Cuál es el nivel de estudios de los empleados de la Empresa?:

Doctorado
Maestría
Especialización
Licenciatura

Otro: _____

Seleccione el ítem adecuado o escriba en el espacio en blanco según sea el caso.

1.- Entidad federativa a la que pertenece la mayoría de sus clientes

Elige: Aguascalientes, Baja California, Baja California Sur, Campeche, Chiapas, Chihuahua, Coahuila, Colima, Distrito Federal, Durango, Estado de México, Guanajuato, Guerrero, Hidalgo, Jalisco, Michoacán, Morelos, Nayarit, Nuevo León, Oaxaca, Puebla, Querétaro, Quintana Roo, San Luis Potosí, Sinaloa, Sonora, Tabasco, Tamaulipas, Tlaxcala
Veracruz, Yucatán y Zacatecas

Otro _____

2.- Municipio o delegación al que pertenece la mayoría de sus clientes: _____

3.- País al que pertenecen la mayoría de sus clientes _____

Dimensión 1. Desarrollo

INDICADORES DE DESARROLLO					
	NI	PI	N	I	MI
4. ¿Cómo considera usted el análisis y especificación de requerimientos?	1	2	3	4	5
5. ¿Cuál es el nivel de importancia de los requerimientos (infraestructura, recursos, etc.) de la empresa al momento de crear un software?	1	2	3	4	5
NI= Nada importante, PI= poco importante, N= Neutral, I= Importante, MI= Muy importante					

Respecto al desarrollo indique su grado de conformidad con las siguientes preguntas, en donde el esquema de respuestas en el caso de opción múltiple seleccione una sola respuesta, y en caso de verificación seleccione una o más casillas.

6. ¿Tiene convenios de colaboración con organizaciones educativas, gubernamentales, centro de investigación o sector privado?

Universidades

Centros tecnológicos

Dependencias de gobierno federal

Dependencias de gobierno local

Otro: _____

7. ¿Recibe recursos para el desarrollo del software de los sectores social, público o privado de alguna entidad?

Fondo ProSoft

Fondos sectoriales

Fondos Pyme

Asociación Civil

CONACYT

Otro: _____

	TD	D	N	A	TA
8. ¿En el análisis de requerimientos, se aplican en la empresa procedimientos que permitan conocer los elementos necesarios para definir el proyecto de software?	1	2	3	4	5
9. ¿La empresa utiliza un modelo de calidad específico para los requisitos de calidad del software?	1	2	3	4	5
10 ¿La empresa cuenta con métricas o indicadores de la calidad del proceso de desarrollo del software?	1	2	3	4	5
11 ¿Hacer un sistema de calidad, eficiente y el mínimo de errores, es el objetivo del desarrollo de software?	1	2	3	4	5
TD= Total desacuerdo, D=Desacuerdo, N=Neutral, A= Acuerdo, TA=Total acuerdo					

Dimensión 2. Satisfacción del Cliente

Respecto al uso indique su grado de conformidad con las siguientes preguntas, en donde el esquema de respuestas en el caso de opción múltiple seleccione una sola respuesta, y en caso de verificación seleccione una o más casillas

12. ¿En las actividades de mejora e innovación que se desarrollan en la empresa participan también?

Clientes

Proveedores

Instituciones públicas

Universidades

Institutos tecnológicos

Asociaciones del sector

Consultores externos

INDICADORES DE SATISFACCIÓN DEL CLIENTE					
	TD	D	N	A	TA
13. ¿En la empresa, la habilidad de los desarrolladores y la comunicación con el usuario, son determinados como más importantes?	1	2	3	4	5
14. ¿Cree que es necesario estar certificado en alguna norma referente a la calidad del software?	1	2	3	4	5
15. ¿Cree que es útil y beneficioso una certificación de calidad, para entrar o permanecer en el régimen de promoción de la industria del software?	1	2	3	4	5
16. ¿Continuamente se introducen cambios tecnológicos y organizativos en la organización, para ser capaces de responder a las nuevas exigencias de los clientes?	1	2	3	4	5
17. ¿Dada la elevada competitividad del sector, es necesario ofrecer servicios de valor agregado a los clientes, que nos diferencien de la competencia?	1	2	3	4	5
18. ¿La empresa considera en el análisis del entorno competitivo a clientes, proveedores, competencia actual, así como posibles entrantes en el sector?	1	2	3	4	5
19. En la etapa de diseño de la interfaz, ¿considera importante la participación del cliente?	1	2	3	4	5
TD= Total desacuerdo, D=Desacuerdo, N=Neutral, A= Acuerdo, TA=Total acuerdo					

20. ¿Qué actividades se realizan para recabar información de los clientes a los que estará destinado el software?

Reunión con clientes

Correo electrónico

Facebook

Twitter

Instagram

Otro: _____

21. ¿En qué etapa de desarrollo participan los clientes?

Requerimientos

Análisis

Diseño

Implementación

22. ¿Qué técnicas se utilizan para obtener la opinión de los clientes sobre la interfaz en el proceso de desarrollo?

Prototipo software

Borradores en papel

Técnica del mago de Oz (prototipos para simular interacción humano-maquina)

Otro: _____

Dimensión 3. Calidad

Respecto a la calidad indique su grado de conformidad y la debida importancia que da la empresa a la gestión de la calidad del software, con las siguientes preguntas, en donde el esquema de respuestas en el caso de opción múltiple seleccione una sola respuesta, y en caso de verificación seleccione una o más casillas.

INDICADORES DE CALIDAD					
	TD	D	N	A	TA
23. ¿La empresa evalúa el rendimiento del producto software desarrollado, detectando defectos y procediendo a su eliminación antes de la entrega?	1	2	3	4	5
24. ¿La innovación y mejora en los productos y servicios responde en gran medida a las necesidades y expectativas detectadas en los clientes?	1	2	3	4	5
25. ¿La empresa tiene registros generados por los procesos y/o procedimientos?	1	2	3	4	5

26. ¿En su empresa, la flexibilidad para desarrollar nuevos productos y/o servicios (capacidad de innovación), es considerada como una ventaja competitiva?	1	2	3	4	5
27. ¿La calidad de los procesos de desarrollo son considerados como factor de éxito de su empresa?	1	2	3	4	5
28. ¿La empresa documenta formalmente sus procesos de desarrollo de software?	1	2	3	4	5
TD= Total desacuerdo, D=Desacuerdo, N=Neutral, A= Acuerdo, TA=Total acuerdo					

29. La empresa cuenta con metodologías o certificaciones para la mejora de procesos de software?

CMMI

MOPROSOFT

ISO 15504

ISO/IEC 29110

ISO 9001:2015

Ninguno

Otro : _____

30. ¿Qué modelos o metodologías utiliza la empresa para el desarrollo de software?

Cascada

Espiral

RAD (desarrollo rápido de aplicaciones)

Basado en componentes

Programación Extrema XP

SCRUM

Desarrollo adaptativo de software (DAS)

Otro: _____

31. ¿La empresa realiza un informe documental y le da seguimiento a las acciones preventivas y correctivas durante el proceso de desarrollo de Software?

Falso

Verdadero

Comentarios generales