

**UNIVERSIDAD NACIONAL**  
**Sistema de Estudios de Posgrado**  
**Maestría en Administración de Tecnologías de Información**  
**Énfasis en Administración de Proyectos**

“Propuesta de una metodología de servicio de inteligencia de negocios para los clientes de la empresa *NCC Solutions*”.

*Mainor Alonso Morales González*

Heredia, Costa Rica, Diciembre del 2017



## Declaración jurada de respeto al derecho de autor

09 de Febrero del año 2018

Universidad Nacional  
Facultad de Ciencias Exactas y Naturales  
Escuela de Informática  
Posgrado en Gestión de la Tecnología de Información y Comunicación (ProGesTIC)

**FORMULARIO DE DEPÓSITO LEGAL, AUTORIZACIÓN DE USO DE DERECHOS PATRIMONIALES DE AUTOR E INCORPORACIÓN A REPOSITARIOS INSTITUCIONALES DE INFORMACIÓN DE ACCESO PÚBLICO**

La persona abajo firmante, en condición de estudiante de la maestría

**MAINOR ALONSO MORALES GONZÁLEZ**

y autor del Trabajo final de graduación titulado:

“Propuesta de una metodología de servicio de inteligencia de negocios para los clientes de la empresa NCQ Solutions”

para optar al grado académico de Máster en:

Administración de Tecnología de la Información con Énfasis en Administración de Proyectos

de conformidad con lo establecido en el documento de “Lineamientos generales para la realización del trabajo final de graduación” y demás normativa universitaria relacionada con estos trabajos de graduación, DECLARO BAJO FE DE JURAMENTO conociendo la responsabilidad civil, penal o administrativa en que podría incurrir al no decir la verdad, lo siguiente:

1. El documento, producto, obra audiovisual, software, resultado del trabajo final de graduación referido anteriormente es original, inédito y ha cumplido con todo el proceso de aprobación académico que confiere el grado académico postulado con esta obra.
2. El trabajo final de graduación referido anteriormente constituye una producción intelectual propia de la persona abajo firmante y a esta fecha no ha sido divulgado a terceros(as) de forma pública, por ningún medio de difusión impreso o digital.
3. Autorizo el depósito de un ejemplar en formato impreso y otro en formato digital (entregado en soporte de disco compacto), en la colección de trabajos finales de graduación del ProGesTIC de la Universidad Nacional, así como la realización de copias electrónicas adicionales para fines exclusivos de seguridad y conservación de la información.
4. En caso de que el trabajo final de graduación haya sido elaborado como obra en colaboración -bien se trate de obras en las que los autores(as) tienen el mismo grado de

participación o aquellas en las que existe una persona autora principal y una o varias personas autoras secundarias-, todos(as) ellos(as) han contribuido intelectualmente en la elaboración del documento y en este acto, libero de responsabilidad a las autoridades del posgrado y a los funcionarios que custodian la colección del ProGesTIC, en relación con el reconocimiento que se realiza respecto de los niveles de participación asignados por el propio autor del proyecto.

5. En caso de que el trabajo final de graduación haya sido elaborado como obras en colaboración (conforme a lo dispuesto en el punto 4), el autor abajo firmante designa a MAINOR ALONSO MORALES GONZÁLEZ como encargado(a) de recibir comunicaciones y representar con autoridad suficiente a los suscritos, en condición de agente autorizado(a) de los demás autores(as).

6. Reconozco que la colección de trabajos finales del ProGesTIC no emite criterios ni valoraciones académicas sobre lo planteado en el producto final del trabajo de graduación y autorizo a esta dependencia para que proceda a poner a disposición del público la obra en mención, a través de los espacios físicos o virtuales que se posea, así como a través del Repositorio Institucional; a partir del cual los usuarios de dichas plataformas puedan acceder al documento y hacer uso de este en el marco de los fines académicos, no lucrativos y de respeto a la integridad del contenido del mismo así como la mención del autor o poseedor de sus derechos.

7. Manifiesto que todos los datos de citas dentro de texto y sus respectivas referencias bibliográficas, así como las tablas y figuras (ilustraciones, fotografías, dibujos, mapas, esquemas u otros) tienen la fuente y el crédito debidamente identificados y se han respetado los derechos de autor.

8. Autorizo la licencia gratuita no exclusiva de los derechos patrimoniales de autor para reproducir, traducir, distribuir y poner a disposición pública en formato electrónico, el documento depositado, para fines académicos, no lucrativos y por plazo indefinido en favor de la Universidad Nacional, que incluye además los siguientes actos:

a. La publicación y reproducción íntegra de la obra o parte de esta, tanto por medios impresos como electrónicos, incluyendo Internet y cualquier otra tecnología conocida o por conocer.

b. La traducción a cualquier idioma o dialecto de la obra o parte de esta.

c. La adaptación de la obra a formatos de lectura, sonido, voz y cualquier otra representación o mecanismo técnico disponible, que posibilite su acceso para personas no videntes parcial o totalmente, o con alguna otra forma de capacidades especiales que les impida su acceso a la lectura convencional del proyecto.

c. La distribución y puesta a disposición de la obra al público, de tal forma que el público pueda tener acceso a ella desde el momento y lugar que cada quien elija, a través de los mecanismos físicos o electrónicos de que disponga.

d. Cualquier otra forma de utilización, proceso o sistema conocido o por conocerse que se relacione con las actividades y fines académicos a los cuales se vincula la

maestría, la colección de trabajos finales del ProGesTIC, la Escuela de Informática y la Universidad Nacional.

9. Reconozco que la colección de trabajos del ProGesTIC manifiesta actuar con diligencia para evitar la existencia en su sitio web de contenidos ilícitos y en caso de que tenga conocimiento efectivo de la existencia de infracciones a los derechos de propiedad intelectual, se reserva el derecho de proceder a bloquear el acceso durante el trámite del debido proceso para comprobar el incumplimiento y en caso de verificarse la falta, retirar definitivamente el acceso al proyecto depositado.

10. Acepto que la publicación y puesta a disposición del público del trabajo final de graduación, así como la presente autorización de uso de la obra, se regirá por la normativa institucional de la Universidad Nacional y la legislación de la República de Costa Rica. Adicionalmente, en caso de cualquier eventual diferencia de criterio o disputa futura, acepto que esta se dirimirá de acuerdo con los mecanismos de Resolución Alternativa de Conflictos y la Jurisdicción Costarricense.

Autor(a): Mainor Alonso Morales González.

Firma:  \_\_\_\_\_

Fecha de entrega: 09 de Febrero 2018

Correo: mainormg@gmail.com

# ÍNDICE

<b>DEDICATORIA .....</b>	<b>12</b>
<b>RESUMEN EJECUTIVO .....</b>	<b>13</b>
<b>CAPÍTULO I.....</b>	<b>15</b>
<b>EL PROBLEMA Y SU IMPORTANCIA .....</b>	<b>15</b>
1.1 TEMA .....	16
1.1.1. <i>Título del proyecto</i> .....	16
1.1.2. <i>Organización</i> .....	16
1.1.3. <i>Aceptación de la empresa patrocinadora</i> .....	16
1.2 JUSTIFICACIÓN DEL TEMA.....	16
1.2.1 <i>Antecedentes</i> .....	16
1.2.2. <i>Justificación de la investigación</i> .....	19
1.3. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.....	20
1.4. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN .....	22
1.4.1. <i>Objetivo general</i> .....	22
1.4.2. <i>Objetivos específicos</i> .....	22
1.5. ALCANCES Y LIMITACIONES.....	23
1.5.1 <i>Alcances</i> .....	23
1.5.2. <i>Limitaciones</i> .....	24
<b>CAPÍTULO II.....</b>	<b>26</b>
<b>MARCO TEÓRICO .....</b>	<b>26</b>
2.1. MARCO CONCEPTUAL .....	27
2.1.1. <i>Inteligencia de negocios</i> .....	29
2.1.1.1. Beneficios de la inteligencia de negocios .....	30
2.1.2. <i>Componentes de la inteligencia de negocios</i> .....	31
• 2.1.2.1. Data Warehouse.....	31
○ 2.1.2.1.1. Data mart .....	31
○ 2.1.2.1.2. Operational Data Store.....	32
○ 2.1.2.1.3. Staging Area.....	32
• 2.1.2.2. Minería de datos.....	32
• 2.1.2.3. Procesamiento analítico en línea.....	32
• 2.1.2.4. Reporting o generación de informes.....	33
2.1.3. <i>Herramientas</i> .....	34
• 2.1.3.1. Bases de datos relacionales y sus lenguajes de consulta .....	34
• 2.1.3.2. Herramientas de ETL .....	34
• 2.1.3.3. Herramientas de reporting .....	34
• 2.1.3.4. Herramientas de business intelligence .....	35
2.1.4. <i>Factores de éxito</i> .....	35
• 2.1.4.1. Apoyo de la gerencia (sponsor).....	35
• 2.1.4.2. Compromiso de usuarios.....	35
• 2.1.4.3. Arquitectura tecnológica.....	35
• 2.1.4.4. Metodología de implementación.....	35
• 2.1.4.5. Selección de la herramienta analítica .....	35
• 2.1.4.6. Experiencia .....	36
2.1.5. <i>Inteligencia de negocios y el negocio de ventas al detalle (retail)</i> .....	36
2.1.5.1. Datificación del negocio del retail.....	36

• 2.1.5.1.1. Clientes.....	37
• 2.1.5.1.2. Productos.....	38
• 2.1.5.1.3. Tiempo.....	38
• 2.1.5.1.4. Localización.....	38
• 2.1.5.1.5. Canales.....	38
2.1.5.2. Análisis de datos y rentabilidad.....	39
2.1.5.3. Inteligencia de negocios como servicio.....	40
<b>2.2. MARCO REFERENCIAL.....</b>	<b>41</b>
2.2.1. <i>Inteligencia de negocios en la pequeña empresa</i> .....	41
2.2.2. <i>Implementación de inteligencia de negocios en la pequeña empresa</i> .....	42
• 2.2.2.1. Definición de objetivos del proyecto.....	43
• 2.2.2.2. Selección de herramientas y tecnologías de implementación.....	43
• 2.2.2.3. Análisis multidimensional.....	43
• 2.2.2.4. Extracción, transformación y carga a la data Warehouse.....	43
• 2.2.2.5. Implementación de estructuras OLAP.....	44
• 2.2.2.6. Análisis de datos.....	44
<b>CAPÍTULO III.....</b>	<b>46</b>
<b>MARCO METODOLÓGICO.....</b>	<b>46</b>
<b>3. MARCO METODOLÓGICO.....</b>	<b>47</b>
3.1. ENFOQUE DE LA INVESTIGACIÓN.....	47
3.1.1. <i>Enfoque cuantitativo</i> .....	47
• 3.1.1.1. La recolección de los datos se fundamenta en la medición.....	47
• 3.1.1.2. Los datos se representan mediante números o cantidades.....	47
• 3.1.1.3. Los estudios cuantitativos siguen un patrón predecible y estructurado.....	48
3.1.2. <i>Enfoque cualitativo</i> .....	49
3.2. ALCANCE DE LA INVESTIGACIÓN.....	50
3.3. TIPO DE INVESTIGACIÓN.....	51
3.4. DEFINICIÓN DE VARIABLES.....	51
3.4.1. <i>Variables para medición de clientes</i> .....	51
• 3.4.1.1. Conocimiento del tema.....	52
• 3.4.1.2. Importancia:.....	52
• 3.4.1.3. Características del producto.....	52
• 3.4.1.4. Áreas de interés.....	52
• 3.4.1.5. Periodicidad.....	52
• 3.4.1.6. Medios de acceso.....	52
• 3.4.1.7. Disposición de contratación del servicio.....	52
3.4.2. <i>Variables de evaluación de la metodología</i> .....	53
• 3.4.2.1. Necesidad.....	53
• 3.4.2.2. Grado estratégico.....	53
• 3.4.2.3. Idoneidad de las herramientas.....	53
• 3.4.2.4. Grado de satisfacción con la metodología empleada.....	53
3.5. POBLACIÓN DE ESTUDIO.....	53
3.6. MUESTRA DE LA INVESTIGACIÓN.....	54
3.7. INSTRUMENTOS DE INVESTIGACIÓN.....	56
3.8. DESCRIPCIÓN DE LOS INSTRUMENTOS DE INVESTIGACIÓN.....	59
• 3.8.1. <i>Diagnóstico</i> .....	59
• 3.8.2. <i>Revisión de literatura</i> .....	59
○ 3.8.2.1. Planificación.....	60
○ 3.8.2.2. Ejecución.....	60
○ 3.8.2.3. Documentación.....	60

• 3.8.3. <i>Prototipado</i> .....	61
○ 3.8.3.1. Análisis de requisitos .....	62
○ 3.8.3.2. Diseño, desarrollo e implementación del prototipo .....	62
○ 3.8.3.3. Prueba del prototipo .....	62
○ 3.8.3.4. Refinamiento reiterativo del prototipo .....	62
○ 3.8.3.5. Diseño e implantación del sistema real .....	62
○ 3.8.3.6. Puesta en producción y mantenimiento .....	63
• 3.8.4. <i>Evaluación</i> .....	64
<b>CAPÍTULO IV</b> .....	<b>67</b>
<b>DIAGNÓSTICO Y ANÁLISIS DE RESULTADOS</b> .....	<b>67</b>
4.1. ENCUESTA DE VIABILIDAD DE SERVICIO .....	68
4.1.1. <i>Pregunta 1</i> .....	69
4.1.2. <i>Pregunta 2</i> .....	70
4.1.3. <i>Pregunta 3</i> .....	71
4.1.4. <i>Pregunta 4</i> .....	73
4.1.5. <i>Pregunta 5</i> .....	75
4.1.6. <i>Pregunta 6</i> .....	76
4.1.7. <i>Pregunta 7</i> .....	76
4.2. ENCUESTA A PERSONAL TÉCNICO DE NCQ SOLUTIONS .....	78
4.2.1. <i>Pregunta 1</i> .....	78
4.2.2. <i>Pregunta 2</i> .....	78
4.2.3. <i>Pregunta 3</i> .....	79
<b>CAPÍTULO V</b> .....	<b>80</b>
<b>SOLUCIÓN DEL PROBLEMA</b> .....	<b>80</b>
5.1. GENERALIDADES DE LA PROPUESTA .....	81
5.2. DETALLE DE LA SOLUCIÓN .....	82
5.2.1. <i>Análisis de requisitos – Definición de objetivos del proyecto</i> .....	82
5.2.2. <i>Diseño, desarrollo e implementación del prototipo</i> .....	83
5.2.2.1. Selección de herramientas y tecnologías de implementación .....	83
• 5.2.2.1.1. Motores de bases de datos .....	83
• 5.2.2.1.2. Herramientas de procesamiento y análisis .....	84
• 5.2.2.1.3. Herramientas de visualización .....	84
5.2.2.2. Análisis multidimensional .....	85
5.2.2.2.1. Descripción de las fuentes de datos .....	85
5.2.2.2.2. Diseño de la data warehouse .....	93
5.2.2.2.3. Extracción, transformación y carga de la data warehouse .....	98
5.2.2.2.4. Implementación de estructuras OLAP .....	101
5.2.2.2.5. Análisis de datos .....	102
5.2.3. <i>Prueba del prototipo</i> .....	103
• 5.2.3.1. Generar el deployment de la solución .....	104
• 5.2.3.2. Instalación y configuración de aplicativos .....	104
• 5.2.3.3. Capacitación .....	104
5.2.4. <i>Refinamiento reiterativo del prototipo</i> .....	105
5.2.5. <i>Diseño e implementación del sistema final</i> .....	105
5.2.6. <i>Puesta en producción y mantenimiento</i> .....	106
5.3. PRUEBAS Y RESULTADOS OBTENIDOS .....	106
<b>CAPÍTULO VI</b> .....	<b>110</b>

ANÁLISIS FINANCIERO .....	110
<b>6. ANÁLISIS FINANCIERO .....</b>	<b>111</b>
6.1. PARÁMETROS DEL ESTUDIO.....	111
6.1.1. <i>Inversiones iniciales</i> .....	111
6.1.1.1. Mobiliario y herramientas.....	112
6.1.1.2. Creación del producto inicial .....	113
6.1.2. <i>Egresos</i> .....	114
6.1.2.1. Recurso humano .....	115
6.1.2.2. Viáticos.....	116
6.1.2.3. Depreciación.....	117
6.1.2.4. Flujo de egresos durante el periodo de análisis.....	118
6.1.3. <i>Ingresos</i> .....	119
6.1.4. <i>Periodo de estudio y tasa de descuento</i> .....	121
6.1.5. <i>Tasa de renta</i> .....	122
6.2. FLUJO DE CAJA.....	122
6.3. INDICADORES FINANCIEROS .....	123
• 6.3.1. <i>Periodo de recuperación del proyecto (PER)</i> .....	123
• 6.3.2. <i>Valor actual neto (VAN)</i> .....	123
• 6.3.3. <i>Tasa interna de retorno (TIR)</i> .....	124
<b>CAPÍTULO VII.....</b>	<b>125</b>
<b>CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....</b>	<b>125</b>
<b>7.1. CONCLUSIONES .....</b>	<b>126</b>
• 7.1.1. <i>El proyecto plantea una solución para un problema real</i> .....	127
• 7.1.2. <i>La metodología responde a una solución para la pequeña empresa</i> .....	127
• 7.1.3. <i>El proyecto es financieramente viable</i> .....	127
7.2. RESPUESTA A PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN .....	127
• 7.2.1. <i>Reiterativa</i> .....	127
• 7.2.2. <i>Incremental</i> .....	127
• 7.2.3. <i>Basada en prototipos</i> .....	127
• 7.2.4. <i>Adecuada para la pequeña empresa</i> .....	128
<b>7.3. RECOMENDACIONES .....</b>	<b>128</b>
• 7.3.1. <i>Minería de datos orientado a la predicción y reconocimiento de patrones</i> .....	128
• 7.3.2. <i>Impacto en la transformación de los procesos de negocio</i> .....	128
<b>CAPÍTULO VIII.....</b>	<b>129</b>
<b>ANÁLISIS RESTROSPECTIVO.....</b>	<b>129</b>
<b>8. ANÁLISIS RESTROSPECTIVO .....</b>	<b>130</b>
<b>9. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>131</b>
<b>10. GLOSARIO .....</b>	<b>135</b>
<b>11. ANEXOS .....</b>	<b>137</b>
ANEXO 1. CARTA DE ACEPTACIÓN DE LA EMPRESA PATROCINADORA .....	137
ANEXO 2. CARTA DE REVISIÓN FIOLÓGICA.....	138

## Índice de figuras

Figura 1: Marco conceptual, fuente: Elaboración propia.....	28
Figura 2: Implementación de inteligencia de negocios en la pequeña empresa según Horakova & Skalska (2013).....	45
Figura 3: Proceso cuantitativo vs Proyecto Inteligencia de Negocios basado en (Hernández et. Al, 2014, p.5.) .....	48
Figura 4: Revisión de literatura, basado en Kitchenham et al., 2007 .....	61
Figura 5: Método de prototipado evolutivo, basado en Cataldi Z. et al., 2000.....	63
Figura 6: convergencia entre el método de prototipado evolutivo de Cataldi Z. et a.l, 2000 y Horakova & Skalska (2013), fuente: elaboración propia.....	64
Figura 7: Flujo de proceso de solución, fuente: elaboración propia. ....	66
Figura 8: Resultado pregunta 1 de encuesta a clientes .....	69
Figura 9: Resultado pregunta 2 de encuesta a clientes .....	70
Figura 10: Resultado pregunta 3 encuesta a clientes .....	72
Figura 11: Resultado pregunta 4 encuesta a clientes .....	74
Figura 12: Resultado pregunta 5 encuesta a clientes .....	75
Figura 13: Resultado pregunta 6 encuesta a clientes .....	76
Figura 14: Resultado pregunta 7 encuesta a clientes .....	77
Figura 15: Metodología para la solución del problema, basado en Cataldi Z. et al., 2000 y Horakova & Skalska (2013).....	81
Figura 16: Esquema en diseño de estrella de la data warehouse .....	94
Figura 17: Mapeo entre estructuras origen de datos y estructuras destino de la herramienta Integration Services .....	100
Figura 18: Flujo de datos con instrucción de conversión para la dimensión de marcas.....	101
Figura 19: Flujo de datos con condicionales de incidencias repetidas .....	101
Figura 20: Vista de edición de cubo OLAP de ventas.....	102
Figura 21: Gráfica comparativa de ventas generada con Power BI.....	103

## Índice de tablas

Tabla 1: Variables de fórmula de cálculo de la muestra, fuente: Elaboración propia .....	55
Tabla 2: Instrumentos de recopilación de datos, fuente: elaboración propia.....	58
Tabla 3: Motores de base de datos de la solución.....	83
Tabla 4: Herramientas de procesamiento y análisis de la solución .....	84
Tabla 5: Herramientas de visualización de la solución.....	85
Tabla 6: Fuentes de información para análisis multidimensional.....	93
Tabla 7: Estructura de la data warehouse de la solución .....	97
Tabla 8: Instrucciones de extracción para las estructuras del data warehouse.....	99
Tabla 9: Resultados encuesta de evaluación.....	108
Tabla 10: Resumen de inversiones iniciales del proyecto .....	112
Tabla 11: Inversión inicial en mobiliario y herramientas .....	113
Tabla 12: Inversión inicial en proyecto de creación de producto base.....	114
Tabla 13: Costo mensual de recurso humano .....	116
Tabla 14: Parámetros de depreciación de activos del proyecto .....	117

Tabla 15: Depreciación y valor residual de activos en periodos de análisis.....	117
Tabla 16: Flujo de egresos periodo 1.....	118
Tabla 17: Flujo de egresos periodo 2.....	118
Tabla 18: Flujo de egresos periodo 3.....	119
Tabla 19: Flujo de egresos periodo 4.....	119
Tabla 20: Flujo de egresos periodo 5.....	119
Tabla 21: Ingresos periodo 1.....	120
Tabla 22: Ingresos periodo2.....	120
Tabla 23: Ingresos periodo 3.....	120
Tabla 24: Ingresos periodo 4.....	120
Tabla 25: Ingresos periodo 5.....	121
Tabla 26: Flujo de caja del proyecto.....	123

### **Índice de ecuaciones**

Ecuación 1: Fórmula de cálculo de poder estadístico para el cálculo de la muestra .....	54
---	----

## Dedicatoria

*"¿Será, será la aurora?  
¿Será, será así?  
¿Será la claridad que asoma?  
Una inmensa luz vendrá"*

*La Aurora – Eros Ramazzotti.*

*Por Aurora.*

## Resumen ejecutivo

El presente proyecto aborda la problemática de la inexistencia de técnicas y procesos de transformación de datos a información que aporten valor estratégico para la toma de decisiones de los clientes de la empresa NCQ Solutions, caracterizados por ser pequeñas y medianas empresas, esto mediante una propuesta metodológica en el campo de la inteligencia de negocios. Para lograr esto, el proyecto se plantea los siguientes objetivos:

Objetivo general: Proponer una metodología de servicio de inteligencia de negocios para los clientes de la empresa NCQ *Solutions*.

Objetivos específicos:

- ✚ Diagnosticar el estado actual de los datos históricos y su uso en la toma de decisiones en la empresa NCQ *Solutions* con el fin de mejorar su logística.
- ✚ Investigar metodologías de inteligencia de negocios existentes con el fin de adaptarlas a los requerimientos de NCQ *Solutions*.
- ✚ Diseñar una metodología de inteligencia de negocios basado en los hallazgos de la investigación previa para ofertar y comercializar en los clientes del sistema Qupos.
- ✚ Validar la metodología mediante un prototipo del producto, para generar una evaluación de la propuesta de solución.

Metodológicamente el proyecto utiliza varios instrumentos como encuestas para el diagnóstico de la situación actual, revisiones de literatura, implementación de prototipos y uso de métodos empíricos de evaluación. Este proyecto concluye proponiendo una metodología financieramente viable que satisface y responde a una necesidad real con demanda y grado

estratégico, planteando un antecedente metodológico en el tema de inteligencia de negocios en PYMES.

# CAPÍTULO I

## EL PROBLEMA Y SU IMPORTANCIA

## **1. El problema y su importancia**

En este capítulo se aborda el problema se compromete a solucionar este proyecto. En primera instancia se describe la organización beneficiaria de la propuesta, así como sus antecedentes, posteriormente se brinda una justificación y planteamiento de la problemática a resolver mediante un proceso de investigación.

### 1.1 Tema

#### 1.1.1. Título del proyecto

Propuesta de una metodología de servicio de inteligencia de negocios para los clientes de la empresa *NCQ Solutions*.

#### 1.1.2. Organización

*NCQ Solutions S. A.*

#### 1.1.3. Aceptación de la empresa patrocinadora

Se adjuntan cartas en anexo 1.

### 1.2 Justificación del tema

#### 1.2.1 Antecedentes

*NCQ Solutions* es una empresa instalada en Costa Rica, organizada bajo la figura de sociedad anónima. Su sede principal opera en Ciudad

Quesada, San Carlos, Alajuela. Fue fundada en el 2005, cuenta con una cartera de más de 300 clientes a nivel nacional con diversos productos de su portafolio como: servicios de *outsourcing* en el área de tecnologías de información, monitoreo de flotillas vehiculares vía dispositivos "GPS"<sup>1</sup>, paquetes de *software* "ERP"<sup>2</sup>; este último es el producto que concentra la mayoría de su clientela. El producto de *software* en cuestión tiene como nombre "Qupos" y se comercializa en modalidades de licenciamiento y alquileres mensuales. Para el 2016, el producto cuenta con distribuidores en el Valle Central del país, con convenios para esos fines. Asociado a la venta del producto de *software* se comercializan planes de soporte mensual telefónico, remoto y presencial mediante visitas de soporte programadas. Para la gestión de su negocio la compañía *NCQ Solutions* se encuentra dividida en tres unidades departamentales: Administrativo, Producción de Software y Soporte Técnico llamada departamento de Tecnología de Información (TI). La misión definida por su junta directiva de socios en el año 2015 fue la siguiente:

*"Dotar a las empresas del sector comercial con tecnología para todos sus ciclos operativos y administrativos, bajo una filosofía de alta calidad y constante innovación en nuestros productos y servicios".<sup>3</sup>*

Y la visión de la compañía hacia el año 2020:

---

<sup>1</sup> Dispositivo de posicionamiento global, por sus siglas en inglés: *global positioning system*

<sup>2</sup> Planificación de recursos empresariales, por sus siglas en inglés: *enterprise resource planning*

<sup>3</sup> Según acta número 2015-12 de sesión ordinaria de junta directiva del 15/12/2015.

*"Ser el proveedor líder de tecnología para el comercio en Costa Rica, con productos dirigidos al comercio en general, las empresas de distribución y los consumidores finales".<sup>4</sup>*

NCQ Solutions en la zona norte tiene una amplia cantidad de clientes que utilizan su software tanto en las áreas de retail como distribución, por ejemplo, el Grupo Supermercados Unidos de la Zona Norte (Grupo ASUN). Esta alianza regional reúne un total de 23 negocios, los cuales por medio de esta agrupación compran a sus proveedores en grandes volúmenes. Esto les permite acceder a mejores precios para sus miembros y así competir contra las grandes cadenas como Megasúper, Wal-Mart con su marca Palí y Grupo Gessa con Perimercados y Súper Compro.

La junta directiva de NCQ Solutions siendo consistente con su misión, ha identificado un enorme potencial en el gran volumen de datos históricos en las bases de datos individuales de cada uno sus clientes. Estos no han sido explotados y podrían ayudar a identificar tendencias, patrones y asociaciones de alto grado estratégico y operacional. Según Trujillo et. al. (2015) *"la información interna o externa se convierte en la fuente indiscutible para crear estrategias y tomar decisiones acertadas"*. NCQ Solutions dentro de su catálogo de productos y servicios no posee ninguna oferta inmediata que ayude a sus clientes a analizar sus grandes volúmenes de datos transaccionales mediante la aplicación de la inteligencia de negocios; por esta situación nace la motivación para el planteamiento de este proyecto.

---

<sup>4</sup> Según acta número 2015-12 de sesión ordinaria de junta directiva del 15/12/2015.

### 1.2.2. Justificación de la investigación

Además de considerar la realidad de que NCQ Solutions no tiene ningún producto o servicio asociado al tema de la inteligencia de negocios, las tendencias del mercado computacional aplicado a negocios, la naturaleza del negocio de sus clientes y factores competitivos son factores de relevancia dentro de la justificación del presente proyecto. Según Knoesen & Seymour, los tiempos actuales demandan que las compañías tomen decisiones rápidas y bien informadas, en ese sentido según Curto la inteligencia de negocios aporta:

*"Un conjunto de metodologías, aplicaciones, prácticas y capacidades enfocadas a la creación y administración de información que permite tomar mejores decisiones a los usuarios de una organización"* (Curto, 2010, p. 18).

Considerando la tendencia de los últimos años, en la que las empresas de comercio tipo *retail* o minoristas han comenzado a aprovechar los sistemas analíticos propietarios o empresariales para organizar mejor sus datos (Grewal, Roggeveen & Nordfält, 2017). La empresa *NCQ Solutions* reconoce que la carencia de una solución o servicio de este tipo representa un gran riesgo para su competitividad y vigencia en el mercado. Por otra parte, los negocios clientes de *NCQ Solutions* acumulan día a día grandes cantidades de información transaccional. Con toda esta información disponible, es difícil para la administración tener una imagen clara de la información más importante para el negocio como, por ejemplo: rotación de inventario, rentabilidad de clientes y efectividad de ofertas. En este escenario le toma a la administración horas o días obtener respuestas a sus preguntas. Como resultado de ello, la información tiene que solicitarse de diferentes consultas y reportes, o a través de solicitudes de cambios

al departamento de producción de software de NCQ que puede tomar días o semanas en ser tramitadas. Este atraso podría traer como resultado que se materialice el riesgo de no haber tomado las decisiones correctas cuando era necesario y traiga consigo una afectación directa en la operación del negocio. Es así como *NCQ Solutions* como empresa visualiza una gran oportunidad de negocios una vez logrados los objetivos plasmados en el proyecto, al tener un caso de éxito, será más fácil encontrar nuevos clientes interesados en el servicio. Por el gran volumen de datos que se dispone dada la naturaleza de negocio de los clientes, se puede considerar un escenario idóneo para el procesamiento y análisis de estos, haciendo uso de técnicas de inteligencia de negocios.

### 1.3. Formulación del problema

Los clientes de *NCQ Solutions* se categorizan en su mayoría como empresas de *retail* o de ventas al detalle y en un segundo grupo empresas de distribución o mayoristas. Estas empresas por su tipo de operación diaria generan grandes volúmenes de datos transaccionales; estos se limitan a ser únicamente datos históricos sin mayor utilidad en la toma de decisiones. Por la inexistencia de una solución de inteligencia de negocios, los clientes de *NCQ Solutions* carecen de herramientas que les brinden insumos para ayudarlos a tomar decisiones que impacten positivamente en su operación. Se exponen así a situaciones como exceder presupuestos e invertir en acciones que no significan necesariamente una mejora significativa en el rendimiento de la compañía. La inexistencia de técnicas y procesos de transformación de datos a información (datos con una utilidad para la toma de decisiones), con su debido análisis que aporten valor estratégico, es la problemática que se desea atacar. Según González (2013): "*Una vez entendida la naturaleza de la inteligencia de negocios, y contando con herramientas*

*de software para llevarla a cabo, puede convertirse en una práctica esencial y estratégica para la buena dirección de la empresa”; este proyecto busca, a partir de la inteligencia de negocios, ayudar a solventar la problemática planteada.*

## 1.4. Objetivos de la investigación

El proyecto esta compuesto por un objetivo general que engloba el beneficio principal de la propuesta y cuatro objetivos específicos con actividades de diagnóstico, investigación, diseño y validación. Todos ellos serán insumos que al materializarse obtendrán como salida el objetivo general; a continuación se detalla cada uno de ellos:

### 1.4.1. Objetivo general

Proponer una metodología de servicio de inteligencia de negocios para los clientes de la empresa NCQ *Solutions*.

### 1.4.2. Objetivos específicos

- ✚ Diagnosticar el estado actual de los datos históricos y su uso en la toma de decisiones en la empresa NCQ *Solutions* con el fin de mejorar su logística.
- ✚ Investigar metodologías de inteligencia de negocios existentes con el fin de adaptarlas a los requerimientos de NCQ *Solutions*.
- ✚ Diseñar una metodología de inteligencia de negocios basado en los hallazgos de la investigación previa para ofertar y comercializar en los clientes del sistema Qupos.
- ✚ Validar la metodología mediante un prototipo del producto, para generar una evaluación de la propuesta de solución.

## 1.5. Alcances y limitaciones

En esta sección se buscará delimitar hasta donde técnica y metodológicamente se abordarán los objetivos de la investigación. Esto con el fin de que el lector tenga mayor claridad respecto a las salidas que se obtendrán en el proceso de desarrollo de las actividades asociadas a la realización de cada uno de los objetivos planteados. Para ello primero se plantearán los alcances y las limitaciones que en cierta medida inciden en la delimitación de los mismos alcances.

### 1.5.1 Alcances

Según los objetivos del proyecto (ver apartado 1.4.2) la propuesta se enfocará en una solución únicamente para clientes de *NCQ Solutions* que utilicen el software “ERP”<sup>5</sup> llamado *Qupos*, desarrollado y comercializado por la misma compañía. Esto quiere decir que el producto final de este proyecto no cubre la oferta de servicios en el área de inteligencia de negocios para sistemas y bases de datos de terceros (de ahí que se considere una solución a la medida). Aunque el producto principal resultante de este proyecto sea una propuesta metodológica comercializable en los clientes de la compañía, se desarrollará un prototipo funcional de características limitadas con el fin único de ser un insumo para la evaluación de la metodología, dentro de todas las posibilidades de áreas de negocio que podrían ser incorporadas en el prototipo, se considerará únicamente por cuestiones de conveniencia y tiempo la medición del crecimiento y decrecimiento de las ventas. Como insumo para este fin, las bases de datos del sistema *Qupos* tienen 394 tablas, lo que hace muy amplio el espectro de entidades que podrían ser

---

<sup>5</sup> Planificación de recursos empresariales, por sus siglas en inglés: *enterprise resource planning*

procesadas y analizadas. Por este motivo se considerarán únicamente algunas entidades relacionadas con las operaciones transaccionales de interés para los objetivos de evaluación, como el catálogo de artículos, bodegas, categorización por familias, marcas, facturación e información de los perfiles de clientes asociados a las ventas.

### 1.5.2. Limitaciones

*NCQ Solutions* es una empresa que cuenta con una gran cantidad de clientes catalogados como PYMES<sup>6</sup>. Por su naturaleza es posible que algunos de ellos tengan carencias de índole técnica (infraestructura e inversiones afines necesarias) como organizacional (madurez y cultura orientada a la toma de decisiones para lograr objetivos estratégicos) que limiten las posibilidades de implementación de la metodología propuesta. Ambos tipos de carencias caracterizarían un cliente que podría, potencialmente, no tener interés en el producto final del proyecto. Finalmente, a lo interno de la organización de *NCQ Solutions* no se cuenta con personal certificado ni capacitado técnicamente en el tema de inteligencia de negocios. Esto porque, como se ha mencionado en apartados anteriores (ver apartado 1.2.2), no ha sido una línea comercializada por la empresa y por ello la no necesidad de contar en su planilla con personal especializado en el tema.

---

<sup>6</sup> Según Ley 8262 de Fortalecimiento a la Pequeña y Mediana Empresa y sus reformas, art. 3; definición PYME: "...se entiende por pequeña y mediana empresa (pyme) toda unidad productiva de carácter permanente que disponga de recursos humanos, los maneje y opere, bajo la figura de persona física o persona jurídica, en actividades industriales, comerciales, de servicios o agropecuarias que desarrollen actividades de agricultura orgánica..."

A continuación, se desarrolla el marco teórico. Este justifica teóricamente la propuesta al utilizar información publicada por autores expertos en la materia.

# CAPÍTULO II

## MARCO TEÓRICO

## 2. Marco teórico

En este capítulo se desarrolla primero un marco conceptual que contiene la conceptualización teórica de todos los tecnicismos asociados a la propuesta de solución; se ayuda al lector a familiarizarse con el lenguaje técnico de la problemática. Posteriormente se desarrolla un marco referencial que sirve para retratar las metodologías que otros autores han implementado con éxito en otros contextos similares y como insumo principal para la propuesta de solución que se desarrolla en el capítulo de solución del problema (ver capítulo 5).

### 2.1. Marco conceptual

Para abordar el tema de la inteligencia de negocios de acuerdo con los intereses de este proyecto, primero se conceptualiza de forma general al especificar sus beneficios. Se identifican sus distintos componentes metodológicos y las herramientas principales de mercado, para aplicar las metodologías mencionadas. Una vez caracterizados los conceptos, métodos y herramientas, se ahondará en los factores de éxito que, según autores y experiencias de mercado, son críticos para propiciar un ambiente robusto para su implementación. Finalmente se analiza el tema de la inteligencia de negocios aplicada puntualmente a la clientela e intereses de *NCQ Solutions*; se considera su impacto en la rentabilidad y la modalidad como servicio por ofertar a los clientes.

El siguiente diagrama (Figura 1) ilustra la distribución conceptual con la que se aborda esta sección en forma de una jerarquía que agrupa conceptos en cinco grupos principales: conceptualización, componentes metodológicos, herramientas que se utilizan en la disciplina, factores de éxito reconocidos por la industria y finalmente la aplicación de la inteligencia de negocios puntualmente en el negocio de las ventas al detalle.

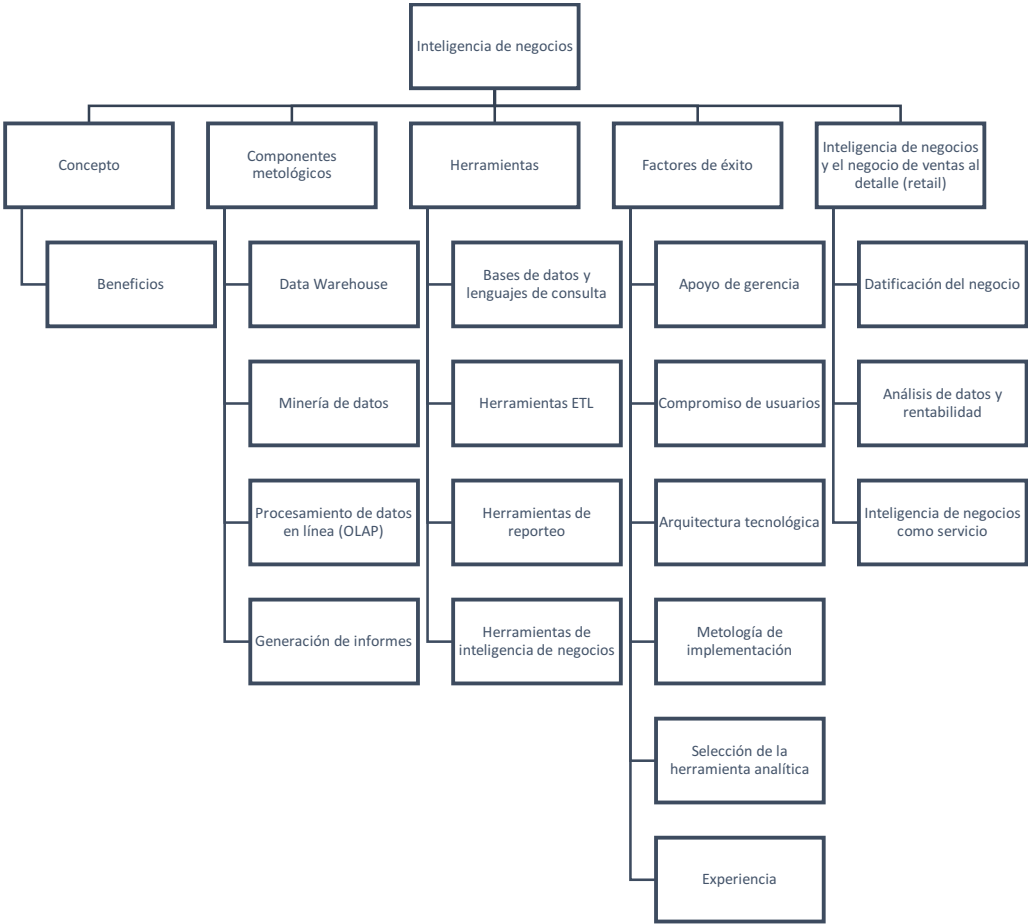


Figura 1: Marco conceptual, fuente: Elaboración propia

### 2.1.1. Inteligencia de negocios

La propuesta tecnológica del presente proyecto busca por medio de la inteligencia de negocios ofrecer soluciones de análisis de datos que brinden soporte para la toma de decisiones. Por ello es importante iniciar explicando la visión de varios autores de lo que se entiende por inteligencia de negocios:

*"Al conjunto de metodologías, aplicaciones, prácticas y capacidades enfocadas a la creación y administración de información que permite tomar mejores decisiones a los usuarios de una organización"* (Curto, 2010, p. 18).

Por su parte, Rodríguez lo define como:

*"El conjunto de tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC) que actúan como soporte tecnológico de los procesos de gestión de la información, de los conocimientos y del aprendizaje en la empresa, que aseguran la inteligencia como actividad y como atributo de la misma"* (Rodríguez, 2014, p. 105).

Otros autores tienen un enfoque mucho más técnico en su conceptualización, por ejemplo, A-Hazad & Zota, lo conceptualizan de la siguiente forma:

*"Herramientas de alta aplicación empresarial utilizadas para la recolección, limpieza, transformación y análisis de datos"* (A-Hazad & Zota, 2016, p. 35).

Con base en lo anterior, se puede identificar como un común denominador a las actividades y tecnologías para tomar conjuntos de datos,

transformarlos y analizarlos para el apoyo en la toma de decisiones de una organización.

#### **2.1.1.1. Beneficios de la inteligencia de negocios**

La inteligencia de negocios beneficia a las organizaciones involucradas en estos procesos, al permitirles consultar, entender, analizar datos existentes en su organización y obtener conocimiento útil para tomar mejores decisiones (Ferrández & Peral, 2010). Los nuevos conocimientos adquiridos pueden ser utilizados para mejorar los productos y servicios de la organización, lograr una mejor eficiencia operativa y fomentar los vínculos y relaciones con los clientes. Las más exitosas iniciativas de este tipo han sido reportadas en las grandes industrias de la salud, líneas aéreas, empresas de TI y telecomunicaciones. (Lim, Chen & Chen, 2013). Según Knoesen & Seymour, los tiempos actuales demandan que las compañías tomen decisiones rápidas y bien informadas, la inteligencia de negocios es la herramienta que habilita esta capacidad de reacción en las organizaciones para competir eficaz y eficientemente tomando las correctas decisiones que guíen la estrategia empresarial (Knoesen & Seumour, 2015). Curto identifica una serie de beneficios para las organizaciones que implementan inteligencia de negocios; algunos de ellos son (Curto, 2016, p. 20):

- ✚ *"Crear, manejar y mantener métricas, indicadores claves de rendimiento ("KPI": Key Performance Indicator) e indicadores clave de metas ("KGI": Key Global Indicator) fundamentales para la empresa.*
- ✚ *Reducir el diferencial de orientación de negocio entre el departamento de TI y la organización.*

- ✚ *Mejora de la competitividad de la organización como resultado de ser capaces de:*
  - *Diferenciar lo relevante de lo superfluo.*
  - *Acceder más rápido a la información.*
  - *Tener mayor agilidad en la toma de decisiones”.*

## 2.1.2. Componentes de la inteligencia de negocios

Según A-Hazad et. al (2016), los componentes de un sistema de inteligencia de negocios sirven para implementar los sistemas para soporte en la toma de decisiones de una empresa (“DSS”: *Decision Support System*). Curto (2016) afirma que la inteligencia de negocios está conformada por diferentes elementos como:

- ✚ **2.1.2.1. Data Warehouse:** Según Rodríguez (2014), es un proceso de extraer y filtrar los datos asociados al desempeño del negocio, los cuales proceden de los sistemas de información internos y externos con el objetivo de conservarlos en un almacén de datos (*data warehouse*). Para A-Hazad et. al (2016), el procedimiento común es tomar datos internos propagados en uno o varios sistemas de bases de datos organizacionales y por medio de herramientas de extracción, transformación y carga de datos (“ETL”: *Extract, Transform, Load*) y almacenarlo en las distintas estructuras del *data warehouse*. Curto (2016) identifica una serie de elementos en el contexto del *data warehouse* que se combinan para responder a las necesidades de negocio:
  - **2.1.2.1.1. Data mart:** Subconjunto de datos de la *data warehouse* con el objetivo de consulta y análisis específico de una determinada área de negocio de interés.

- 2.1.2.1.2. **Operational Data Store**<sup>7</sup>: Es un tipo de almacén resumen que ofrece solamente los datos más recientes de interés y no su historial.
- 2.1.2.1.3. **Staging Area**<sup>8</sup>: Es un recurso de almacenamiento intermedio entre el origen de datos y la *data warehouse* para realizar operaciones de transformación y tratamiento de datos.
- ✚ **2.1.2.2. Minería de datos**: Según el análisis de Nagabhushana (2006), la minería de datos se refiere al análisis de datos y al uso de técnicas de software para encontrar patrones y regularidades en conjuntos de datos. Es el cómputo de los datos mediante algoritmos especializados, son los responsables de encontrar los patrones mediante la identificación de las reglas y características subyacentes en los datos. La idea es tratar de encontrar “oro” en lugares inesperados (de ahí probablemente la referencia hacia la “minería”), extrayendo patrones no previamente discernibles o tan obvios que nadie hubiese notado antes.
- ✚ **2.1.2.3. Procesamiento analítico en línea**<sup>9</sup>: De acuerdo con Nagabhushana “Es fácil resumir la definición “OLAP” en sólo cinco palabras claves: *Fast Analysis of Shared Multidimensional Information* o FASMI para abreviar” (Nagabhushana, 2006, p. 203). Dicho de otra forma, análisis rápido de información multidimensional compartida. Cuzzocrea, Moussa & Xu afirman que el análisis “OLAP” ofrece las siguientes tres ventajas (Cuzzocrea et. al, 2013, p. 38):

---

<sup>7</sup> “ODS” Almacén de datos operacionales por sus siglas en inglés

<sup>8</sup> Área de ensayo por su traducción literal del inglés

<sup>9</sup> *On-line Analytical Processing* “OLAP” por sus siglas en inglés

- *"Presentación: Sus estructuras de bases de datos multidimensionales ("MDB" por sus siglas en inglés) ayudan a mejorar la presentación de datos y la navegación mediante intuitivas hojas de cálculo como vistas.*
- *Facilidad de mantenimiento: Las "MDB" son muy fáciles de mantener, porque los datos se almacenan de la misma manera en la que son visualizados.*
- *Rendimiento: Las "MDB" aumentan el rendimiento facilitando las operaciones "OLAP", permitiendo al analista de forma intuitiva navegar rápidamente a través de la base de datos e interfaces hacia un subconjunto particular de datos".*

Según Curto (2016), una herramienta "OLAP" está formada por un motor "MDB" y un visor. El visor es una interfaz que permite consultar, manipular, reordenar y filtrar datos existentes en una estructura "OLAP" mediante una interfaz gráfica de usuario que permiten realizar preguntas que serían sumamente complejas mediante "SQL" tradicional.

✚ **2.1.2.4. Reporting o generación de informes:** Curto define un informe de la siguiente manera:

*"Es un documento por medio del cual se presentan los resultados de uno o varios procesos de negocio. Suele contener texto acompañado de elementos como tablas o gráficos para agilizar la comprensión de la información presentada" (Curto, 2016, p. 186).*

Además, explica que existen diferentes tipos de informes (Curto, 2016, p. 187):

- *"Estáticos: tienen un formato preestablecido inamovible.*

- *Paramétricos: presentan parámetros de entrada y permiten múltiples consultas.*
- *Ad hoc: son creados por el usuario final a partir de la capa de metadatos que permite usar el lenguaje de negocio propio”.*

### 2.1.3. Herramientas

Según Curto (2016), las herramientas necesarias para la inteligencia de negocios deben poder capturar, almacenar, procesar y visualizar datos de todo tipo (estructurados, semiestructurados y no estructurados), provenientes de base de datos relacionales, bases de datos “NoSQL”<sup>10</sup>, “API”<sup>11</sup>, entre otros. Entre algunas herramientas que Curto (2016) destaca, se pueden señalar:

- ✚ **2.1.3.1. Bases de datos relacionales y sus lenguajes de consulta:** SQL Server, Oracle y PostgreSQL son bases de datos relacionales que, además de contar con el lenguaje de consulta de datos estándar “SQL”<sup>12</sup>, tienen lenguajes estructurados propios para transacciones.
- ✚ **2.1.3.2. Herramientas de ETL:** Productos comerciales como *Pentaho Data Integration* o *Microsoft Integration Services* brindan posibilidades de extracción, carga y transformación de datos para su análisis.
- ✚ **2.1.3.3. Herramientas de reporting:** Como *iReport* o *Actuate Birt* brindan la posibilidad de tomar datos transformados y generar reportes personalizados rápidamente con la menor intervención posible de personal informático.

---

<sup>10</sup> NoSQL: Sistemas de bases de datos que no utilizan lenguaje SQL

<sup>11</sup> API: Interfaz de programación de aplicaciones por sus siglas en inglés

<sup>12</sup> SQL: Lenguaje de consulta estructurado por sus siglas en inglés

- ✚ **2.1.3.4. Herramientas de business intelligence:** Como *IBM SAP Business Objects, Pentaho o Jaspersoft y Microsoft Power BI* para presentación y formato de resultados online.

#### 2.1.4. Factores de éxito

Como se ha mencionado previamente (ver apartado 2.1.1), la inteligencia de negocios brinda un soporte para la toma de decisiones; estas decisiones buscan conducir de forma positiva la estrategia corporativa de una organización. Por ello, el procurar o tratar de asegurar el éxito en su implementación resulta crítico. Medina (2012) señala una serie de aspectos como críticos para el éxito, de los cuales se destacan:

- ✚ **2.1.4.1. Apoyo de la gerencia (sponsor):** La inteligencia de negocios no es un proyecto de tecnología, es un proceso de negocio; si la cabeza de empresa o unidad de negocio no está convencido, el proyecto no funcionará.
- ✚ **2.1.4.2. Compromiso de usuarios:** Es vital tener compromiso y acceso a datos de usuarios de los procesos, contar con el apoyo del sponsor ayuda en este aspecto.
- ✚ **2.1.4.3. Arquitectura tecnológica:** Descuidar este aspecto puede generar un desperdicio y desaprovechamiento de recursos y plataformas tecnológicas.
- ✚ **2.1.4.4. Metodología de implementación:** Utilizar las mejores prácticas en todas las etapas facilitará su desarrollo, propicia orden y una adecuada transferencia de conocimiento a los equipos de trabajo.
- ✚ **2.1.4.5. Selección de la herramienta analítica:** Una inadecuada selección podría originar reinversiones o desuso por parte de los

usuarios, la selección debe tomar en cuenta criterios funcionales y técnicos de acuerdo con lo que la organización demande.

- ✚ **2.1.4.6. Experiencia:** Trabajar con profesionales calificados siempre será menos costoso que un proyecto mal construido, se debe considerar la formación de profesionales en la empresa o contratación de consultores externos.

### 2.1.5. Inteligencia de negocios y el negocio de ventas al detalle (retail)

Tal y como se ha analizado en secciones previas de este capítulo, la inteligencia de negocios es un cuerpo de buenas prácticas y tecnologías asociadas al análisis y procesamiento de datos de cualquier contexto de negocios donde se genere información transaccional (ver apartado 2.1.1). Por esas razones esta sección se enfoca en analizar la convergencia y aprovechamiento de la inteligencia de negocios, en el ámbito puntual de las ventas al detalle; esta es la actividad principal de los clientes del sistema Qupos de *NCQ Solutions*.

#### 2.1.5.1. Datificación del negocio del retail

De acuerdo con Ayankoya, Calitz & Greyling nos hemos vuelto una sociedad generadora de datos:

*"En la actualidad, los seres humanos tienen la capacidad de recopilar tanto dato posible de diferentes aspectos de su vida. Casi todos los humanos están creando nuevos datos a diario. Algunos provienen de fuentes totalmente no convencionales que no serían fuentes de información útil hasta hace algunos años. Esto es hecho posible por la 'Datificación' de diferentes aspectos de la vida. La datación se ha descrito como la capacidad de tomar todos los*

*aspectos de la vida y convertirlos en datos” (Ayankoya, Calitz & Greyling, 2014, p. 193).*

Según Grewal, Roggeveen & Nordfält:

*“Los minoristas siempre han sido inundados con datos. En los últimos años, cada vez más han comenzado a aprovechar las opciones para organizar mejor estos datos, mejorar el acceso a la potencia informática y la disponibilidad de sistemas analíticos propietarios o empresariales” (Grewal, Roggeveen & Nordfält, 2017, p. 4).*

Las organizaciones comerciales de retail o venta al detalle están compuestas por personas, que desde diferentes roles de su actividad económica, ya sea como cliente, proveedor, funcionario o usuario; estos no escapan al fenómeno de la “datificación” anteriormente mencionado.

Según Bradlow, E. T., Gangwar, M., Kopalle, P., & Voleti, S.:

*“Walmart recolecta alrededor de 2.5 petabytes (1 petabyte = 1,000,000 gigabytes) de información cada hora sobre transacciones, comportamiento de clientes, localización y dispositivos” (Bradlow et al., 2017, p. 79).*

Bradlow et al, identifican cinco dimensiones fuente de información principal para las organizaciones de venta al detalle o *retail*, las cuales son: clientes, productos, tiempo, localización y canales (Bradlow et al., 2017). A continuación, se detalla un poco de cada uno de ellos:

- ✚ **2.1.5.1.1. Clientes:** En las ventas al detalle, la capacidad de rastrear nuevos clientes y de vincular las transacciones a lo largo del tiempo es clave. Los programas de lealtad difundidos hoy en

día, son la forma más común que existe de seguimiento, al ofrecer otros datos como demográficos y de tarjetas de crédito. Estos datos, más la información de visitas en la tienda se pueden rastrear y vincular en una variedad de formas al generar datos extremadamente provechosos.

- ✚ 2.1.5.1.2. **Productos:** La información del producto en el mercadeo probablemente siempre será definida por un conjunto de atributos y niveles que definen el producto. Dado que en la actualidad se pueden recopilar más atributos y niveles sobre cada uno de ellos, permitirá a los minoristas adquirir una comprensión de los productos como nunca antes.
- ✚ 2.1.5.1.3. **Tiempo:** Históricamente los análisis en la venta al detalle han consultado los datos agregados a nivel mensual o posiblemente semanal. Hoy en día, los datos de ventas vienen con una marca de tiempo que permite la medición continua del comportamiento de los clientes y reordenamiento de productos.
- ✚ 2.1.5.1.4. **Localización:** La capacidad de utilizar la localización espacial del cliente en un momento dado ha abierto una nueva vía para los minoristas, que podría afectar la efectividad de la comercialización, por ejemplo: cambiar qué oferta hacer y a quiénes, determinar, qué profundidad de marketing hacer para una oferta, por nombrar solamente unos pocos.
- ✚ 2.1.5.1.5. **Canales:** Este siglo ha experimentado un aumento definitivo en el número de canales a través de los cuales los consumidores acceden a la información sobre productos, experiencia, compra e información posterior a la compra. En consecuencia, los consumidores están mostrando una tendencia a entrar en "investigación de compras", que es acceder a la información de un canal, mientras que la compra de otro. Al darse

cuenta de que la recopilación de información y la compra real pueden ocurrir en diferentes momentos, y que los consumidores suelen necesitar ayuda para tomar decisiones de compra, las empresas comenzaron a experimentar, con ideas relativamente nuevas, como Showrooming, donde el cliente busca en los canales sin conexión y compra en línea. Así, la identificación y atribución apropiadas de los efectos de canal ganan importancia. En este sentido, proponen un modelo empírico para atribuir conversiones de clientes a diferentes canales, al utilizar datos de diferentes puntos de contacto del cliente.

#### **2.1.5.2. Análisis de datos y rentabilidad**

Respecto a la relación del análisis de datos asociado a la inteligencia de negocios y su relación con la rentabilidad del negocio Grewal, Roggeveen & Nordfält, afirman lo siguiente:

*"Kumar, Anand y Song (2017) destacan la importancia de estrategias cuidadosamente desarrolladas por los minoristas, complementadas con análisis. También vinculan estas estrategias a la rentabilidad de la venta al detalle"* (Grewal et. al, 2017, p. 4).

Por su parte, Choudhary, Narayanan & Zhang, afirman:

*"El uso de estrategias basadas en el conocimiento permiten que una organización pueda superar múltiples obstáculos, difundir la base de clientes y desarrollar procesos escalables optimizados para aumentar la rentabilidad"* (Choudhary et. al, 2010, p. 8).

Como se ha mencionado anteriormente (apartado 2.6), el sector de las ventas al detalle o minoristas, tienen una actividad comercial que recolecta grandes cantidades de datos. Estos datos recolectados, sumado

a procesos de análisis y de inteligencia de negocios, pueden tener una incidencia positiva en el alcance y desempeño de la estrategia organizacional y, hasta como algunos autores sugieren, ayudar a aumentar la rentabilidad del negocio.

### **2.1.5.3. Inteligencia de negocios como servicio**

Actualmente, el outsourcing o contratación de servicios es una tendencia ampliamente difundida en las empresas; en ese sentido Porfírio & Santos explican este fenómeno:

*"La contratación de servicios se utiliza para caracterizar una situación en la que un determinado proveedor de servicios permite a una relación contractual entre sí y un consumidor para entregar alguna capacidad o trabajo, que no se define por la implementación física sino en términos de los resultados"* (Porfírio & Santos, 2011, p. 109).

En el mercado existen muchas herramientas y soluciones para implementar procesos de inteligencia de negocios en las organizaciones. De acuerdo con Porfírio et. Al:

*"Estas herramientas y los procesos deben proporcionar la información necesaria para la decisión de la organización y pueden ser subcontratados y aprovechar las ventajas de la informática en la nube, que definimos como Inteligencia de Negocios como Servicio (BIaaS)"* (Porfírio et. al, 2011, p. 111).

Además, hacen una serie de sugerencias ante el reto que implica una BaaS:

*"Las organizaciones deben poder definir sus fronteras de infraestructura tecnológica de comunicación entre su nube pública y privada para construir una nube híbrida que permita desarrollar inteligencia de negocios en la nube, en esta inversiones financieras y los resultados operativos pueden ser optimizados, Usando la infraestructuras del data warehouse algunas horas por semana solamente para la recolección de datos y hacer algunos cálculos y análisis, que deben ser enviados a la nube privada de la inteligencia de negocios a través de servicios web. Al hacerlo, las organizaciones tienen un incentivo para invertir en este tipo de soluciones" (Porfirio et. al, 2011, p. 112).*

## 2.2. Marco referencial

En este apartado se analizan las metodologías que se utilizan como base para el desarrollo de la propuesta de solución. Se consideran experiencias similares en otros contextos que se consideran tienen características similares con la problemática planteada en este proyecto.

### 2.2.1. Inteligencia de negocios en la pequeña empresa

De acuerdo con Olszak & Ziemba, los sistemas de inteligencia de negocios se han adoptado principalmente en grandes empresas multinacionales e internacionales. Por lo tanto, los trabajos de investigación realizados sobre el tema, se han centrado principalmente en ellos y han reflejado sus situaciones y necesidades particulares. El tema del uso y aprovechamiento de la inteligencia de negocios en las pequeñas empresas, es extremadamente importante debido al papel que estas empresas juegan en la economía. Además, identifican una serie de condiciones básicas que se deben cumplir para que la implementación de

un proyecto de inteligencia de negocios sea exitoso en una pequeña empresa:

*"El sistema debe ser parte de la estrategia comercial de la compañía. Debe responder a las necesidades reales de los usuarios, los procesos clave y las decisiones comerciales en todos los niveles de gestión (estratégico, táctico y operativo).*

*La implementación del sistema de BI requiere conocimientos y habilidades adecuados: Un equipo de proyecto competente, compuesto por gerentes, empleados y personal de TI especialistas, es esencial.*

*El proyecto debe tener un patrocinador que esté posicionado en la organización jerarquía lo más alta posible. Esto asegurará la adecuada asignación de recursos y será una señal clara para los empleados de que la administración le da la debida importancia al proyecto.*

*El sistema requiere un desarrollo permanente y la adaptación a los nuevos desafíos y expectativas de una empresa. El costo de la implementación debe cubrir además de los costos de la tecnología, apoyo técnico, gestión del cambio, capacitación de los empleados, así como el mantenimiento y desarrollo del sistema en el futuro. De lo contrario, la empresa recibe una poderosa herramienta que nadie usará" (Olszak & Ziemba, 2012, p. 146).*

### 2.2.2. Implementación de inteligencia de negocios en la pequeña empresa

Tal y como se menciona en el apartado 2.1.4.4, parte importante de los factores de éxito para la implementación de la inteligencia de negocios en una organización, es la metodología seleccionada para realizarlo; esta

debe ser acorde con las mejores prácticas posibles. Horakova & Skalska (2013), implementaron con éxito un sistema de este tipo en una pequeña empresa, al seguir la presente secuencia de pasos, como metodología de trabajo:

✚ 2.2.2.1. Definición de objetivos del proyecto:

Acá se definen los requerimientos, áreas de negocio e indicadores de interés y las fuentes principales de datos disponibles (bases de datos de sistemas transaccionales, hojas de cálculo, archivos, etc.).

✚ 2.2.2.2. Selección de herramientas y tecnologías de implementación:

Se debe seleccionar las herramientas de extracción, transformación análisis y visualización de acuerdo con los recursos, capacitación y conveniencia de la organización.

✚ 2.2.2.3. Análisis multidimensional:

En el modelo multidimensional de base de datos se toman las bases de datos relacionales transaccionales normalizadas y a partir de ellas genera un nuevo modelo "desnormalizado" y desagregado con información resumida. Generando como resultado final dos tipos de tablas nuevas conocidas como: tablas de hechos (transacciones de negocio en términos numéricos por lo general) y tablas de dimensiones (datos estructurados lógicamente de forma jerárquica relacionados con la información de las tablas de hechos). Este diseño multidimensional compone la estructura del data warehouse del sistema de inteligencia de negocios (ver apartado 2.1.2.1).

✚ 2.2.2.4. Extracción, transformación y carga a la data Warehouse:

Los valores se extraen de las fuentes de datos primarios, se transforman (ajustes de formato, desecho de columnas no importantes) y se cargan en los repositorios de la data warehouse

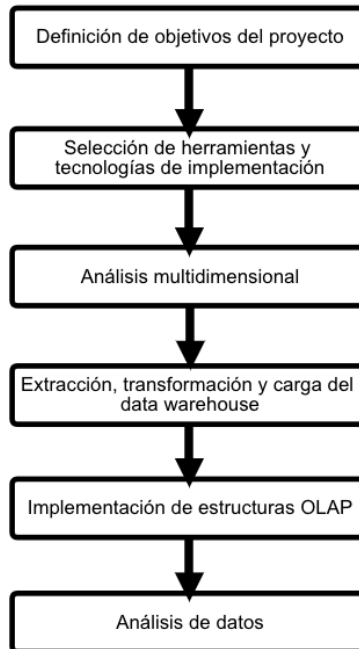
(tablas de hechos y dimensiones). Una vez hecho esto los datos están completamente listos para el procesamiento analítico en línea.

#### ✚ 2.2.2.5. Implementación de estructuras OLAP:

OLAP por sus siglas en inglés es el procesamiento analítico en línea (ver apartado 2.1.2.3); en este paso se seleccionan las dimensiones relacionadas y los hechos de interés. Se adicionan, si es necesario, una dimensión más estructurada y elaborada de tiempo para que estén disponibles para su consumo en aplicaciones y reportes de cliente final como Microsoft Excel que permite conectarse a fuentes de datos de este tipo.

#### ✚ 2.2.2.6. Análisis de datos:

Los cubos OLAP generados en la etapa anterior se convierten en insumos para generar una gran diversidad de salidas en forma de análisis; esto se puede hacer desde aplicaciones de uso común y de usuarios finales como Microsoft Excel hasta aplicaciones de mayor nivel de complejidad como R.



*Figura 2: Implementación de inteligencia de negocios en la pequeña empresa según Horakova & Skalska (2013)*

A continuación, en el capítulo tres se desarrollará el marco metodológico, donde se define los métodos e instrumentos de recolección de información, análisis, presentación estadística y propuesta metodológica de solución y evaluación.

# CAPÍTULO III

MARCO

METODOLÓGICO

### 3. Marco metodológico

En este capítulo se caracteriza la investigación en términos de su tipo, enfoques, variables de estudio y población; además, se presentan los instrumentos, métodos de diagnóstico, propuesta metodológica de solución y su evaluación.

#### 3.1. Enfoque de la investigación

Por las características del proyecto que requiere una serie de procesos secuenciales acorde a la teoría y buenas prácticas de la inteligencia de negocios (recopilación de datos, procesamiento, transformación y análisis riguroso) se considera de naturaleza mixta.

##### 3.1.1. Enfoque cuantitativo

El proyecto reúne algunas de las características que, de acuerdo con la teoría de Hernández, Fernández & Baptista (2014), lo hacen clasificarse dentro de esta categoría cuantitativa:

✚ **3.1.1.1. La recolección de los datos se fundamenta en la medición:** en un proceso de inteligencia de negocios la recopilación de datos es fundamental para todo el proceso, pues es en esencia una etapa crítica; toda la medición y transformación depende de la recolección de datos.

✚ **3.1.1.2. Los datos se representan mediante números o cantidades:** Toda la información recopilada y transformada para facilitar su procesamiento, es analizada mediante modelos matemáticos propios del análisis de datos, para poder obtener resultados estadísticamente confiables.

### ✚ 3.1.1.3. Los estudios cuantitativos siguen un patrón predecible y estructurado.

Se debe tener presente que las decisiones críticas sobre el método se toman antes de recolectar los datos. La práctica profesional de inteligencia de negocios, hoy en día, provee buenas prácticas y procedimientos por seguir, bien establecidos.

Por otra parte, también Hernández et al. (2014), explican el proceso de investigación cuantitativo mediante un flujo secuencial por fases, que encaja perfectamente en la secuencia de actividades usuales de un proyecto de inteligencia de negocios. En la siguiente imagen se muestra el proceso cuantitativo descrito por los autores con una señalización de las etapas que son congruentes con las fases de un proyecto de inteligencia de negocios:

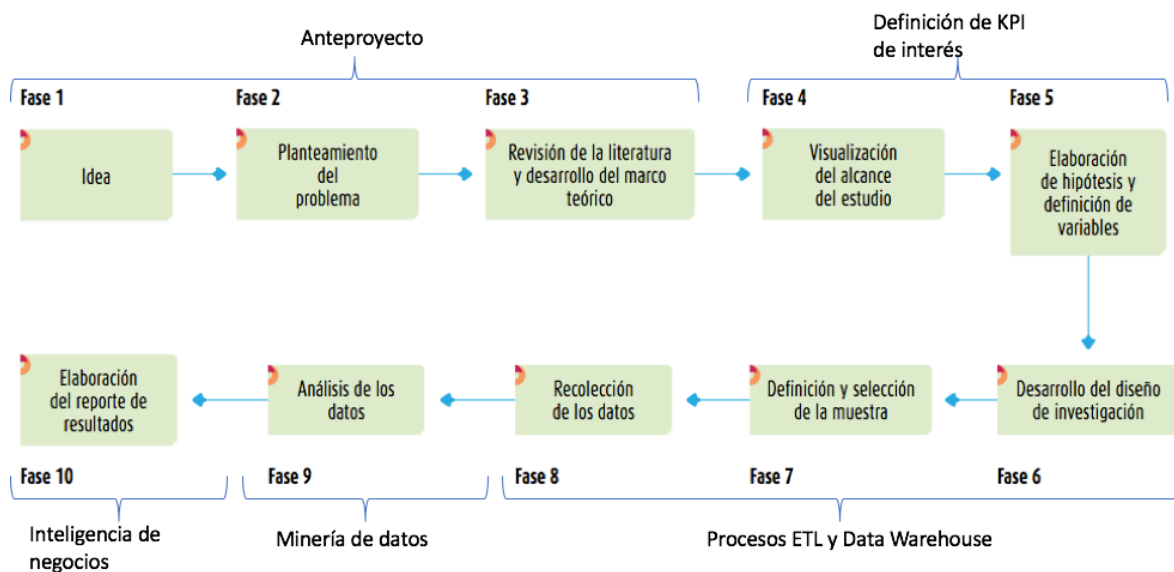


Figura 3: Proceso cuantitativo vs Proyecto Inteligencia de Negocios basado en (Hernández et. Al, 2014, p.5.)

Las primeras tres fases representan actividades propias de la actividad académica de la investigación. A partir de la fase cuatro en adelante encontramos fases que tienen congruencia con las actividades que usualmente se realizan a la hora de implementar un proyecto de inteligencia de negocios, por ejemplo en las fases cuatro y cinco se definen alcances, hipótesis y variables de interés. Esto tiene similitud a definir los indicadores clave de desempeño de interés para la organización, que, en palabras simples, es definir qué queremos o aspiramos obtener. Las fases seis, siete y ocho definen actividades de recopilación, experimentación a partir de datos obtenidos de una muestra definida en el diseño. La equivalencia en este caso, vendrían siendo los procesos de selección de origen de datos (muestra), luego la extracción, transformación y carga de los datos obtenidos de la muestra (recolección). Posteriormente, en la fase nueve del proceso cuantitativo se analizan los datos; acá la minoría de datos provee el componente analítico para descubrir los datos de interés. Finalmente, en la fase diez donde se elaboran reportes de resultados, la inteligencia de negocios aporta las herramientas y procesos para visualizar los hallazgos en el formato más adecuado.

### 3.1.2. Enfoque cualitativo

Por otra parte, desde la perspectiva cualitativa el proceso de investigación conlleva el uso de la lógica e inducción basada en hechos recabados; por ejemplo: será necesario entrevistar y encuestar a las partes involucradas (clientes y personal de la empresa. Potencialmente estos datos son de carácter subjetivo, para poder obtener información suficiente para sacar conclusiones respecto a las preferencias y mejores prácticas que se ajusten al servicio que se desea brindar.

Todo lo anterior se justifica según la teoría de Hernández et. al (2014) quién menciona:

*"En la aproximación cualitativa hay una variedad de concepciones o marcos de interpretación, que guardan un común denominador: todo individuo, grupo o sistema social tiene una manera única de ver el mundo y entender situaciones y eventos, la cual se construye por el inconsciente, lo transmitido por otros y por la experiencia, y mediante la investigación, debemos tratar de comprenderla en su contexto." (Hernández et. al, 2014, p. 9)*

Cada cliente con su realidad de negocio y sus situaciones, representan distintos contextos considerables en la propuesta por desarrollar, así como la disponibilidad de recursos y capacidades del personal para llevarla a cabo.

### 3.2. Alcance de la investigación

El ejercicio de un proyecto de inteligencia de negocios implica relacionar distintas variables de negocio en un contexto dado. El propósito es obtener un indicador con un valor significativo para ayudar a reconocer tendencias y comportamientos que faciliten una toma de decisiones informada y basada en hechos. Estas características mencionadas anteriormente concuerdan perfectamente con descripciones de autores en el tema que afirman que:

*"Este tipo de estudios tiene como finalidad conocer la relación o grado de asociación que exista entre dos o más conceptos, categorías o variables en una muestra" (Hernández et. al, 2014, p. 93).*

Una utilidad importante de los estudios correlacionales que también coincide con el propósito de la inteligencia de negocios, es el de la predicción de valores de una variable dada a partir del cambio de otra relacionada.

### 3.3. Tipo de investigación

Este proyecto se denomina de carácter no experimental, porque el proceso investigativo no requiere hacer manipulación de las variables en estudio de forma intencional, para ver su efecto en segundas variables; se tratará más bien de un ejercicio de observación y análisis de las muestras de datos para poder entender los fenómenos que ocurren en el ejercicio del negocio en estudio y con base en el análisis servir de apoyo en la toma de decisiones a alto nivel gerencial. Otro aspecto importante por considerar es que el tipo de ejercicio de inteligencia de negocios que se desea implementar estudia y analiza la evolución de los cambios en una o más variables de interés; esto lo enmarca en un tipo de investigación no experimental.

### 3.4. Definición de variables

#### 3.4.1. Variables para medición de clientes

Para poder caracterizar los intereses y preferencias de los clientes en el tema de la inteligencia de negocios y con el fin de tener insumos para la propuesta de solución del problema, será importante para la investigación dar valor por medio de instrumentos de recopilación de datos a las siguientes variables:

- ✦ *3.4.1.1 Conocimiento del tema:* ¿qué tanto los posibles clientes conocen o saben de inteligencia de negocios? El conocer la respuesta a esta pregunta ayudará a enfocar de forma correcta los esfuerzos del proyecto.
- ✦ *3.4.1.2. Importancia:* Para determinar el potencial del producto a nivel comercial, será crítico conocer la valoración e importancia que los clientes brindan a este tipo de soluciones tecnológicas.
- ✦ *3.4.1.3. Características del producto:* Es importante reconocer cuáles características generales del producto son críticas, para que los clientes consideren adquirirlas, por ejemplo: costo, valores agregados de servicio, etc.
- ✦ *3.4.1.4. Áreas de interés:* El espectro de posibilidades de análisis por medio de inteligencia de negocios es amplio, dado todas las áreas de negocio que cubre el sistema Qupos. Por ello será importante determinar cuáles áreas serán prioritarias para efectos del objetivo de implementación del piloto.
- ✦ *3.4.1.5. Periodicidad:* La frecuencia con la que se deben obtener indicadores de negocio ayudará a determinar los requerimientos del producto por implementar.
- ✦ *3.4.1.6. Medios de acceso:* Al igual que la periodicidad, los medios de preferencia de acceso a la información (correo electrónico, dispositivos móviles, sitios web, aplicaciones de escritorio, etc.) ayudarán también a puntualizar los requerimientos del producto.
- ✦ *3.4.1.7. Disposición de contratación del servicio:* De acuerdo con las posibilidades de los clientes, es importante determinar las modalidades de contratación por los cuales estarían dispuestos a adquirirlo como un servicio con un costo asociado.

### 3.4.2. Variables de evaluación de la metodología

Para la evaluación de la metodología propuesta por este proyecto se mediarán los valores obtenidos en un grupo de variables que responden a una serie de características consideradas factores de éxito en los proyectos de inteligencia de negocios (ver apartados 2.2.4 y 2.2.5.4):

- ✚ **3.4.2.1. Necesidad:** Será importante determinar si la solución propuesta brinda una respuesta a una necesidad real del negocio.
- ✚ **3.4.2.2. Grado estratégico:** Es responder si la solución que tiene potencial de aportar a la estrategia comercial del negocio, es crítico, para determinar si la solución será realmente aprovechada y valorada.
- ✚ **3.4.2.3. Idoneidad de las herramientas:** Conocer si el usuario considera los elementos tecnológicos utilizados de su agrado, determinará si la elección de las mismas fue adecuada o se requiere reconsiderar estas variables.
- ✚ **3.4.2.4. Grado de satisfacción con la metodología empleada:** Un factor crítico de éxito es la metodología con la cual se implementa la solución. Este proyecto busca definir un enfoque metodológico por seguir, por parte de NCQ Solutions para la comercialización de productos de inteligencia de negocios; el conocer este grado de satisfacción será crítico.

### 3.5. Población de estudio

La población del estudio tendrá dos grupos, uno externo y otro interno a la organización, el grupo externo lo conformarán los clientes que utilizan el software Qupos desarrollado por *NCQ Solutions* dentro de la categoría de supermercados (venta al detalle) y distribuidoras de productos (venta al por mayor), que contabilizan un total de 350 establecimientos

comerciales, en cuanto al grupo interno; estos serán el personal técnico de la compañía que en total contabilizan 16 personas.

### 3.6. Muestra de la investigación

La empresa tiene al menos 350 clientes distribuidos en todo el país, pero por motivos de conveniencia se usará una muestra de 21 clientes (en realidad al menos 19, pero usando un porcentaje de confianza mayor llegaría a 21). Para determinar el tamaño de la muestra de clientes del estudio de indagación se utilizó la siguiente fórmula de muestreo estadístico:

$$n = \frac{k^2 * p * q * N}{(e^2 * (N-1)) + k^2 * p * q}$$

*Ecuación 1: Fórmula de cálculo de poder estadístico para el cálculo de la muestra*

donde:

<b>Variable de la fórmula</b>	<b>Significado</b>	<b>Valor</b>
n	Tamaño de la muestra a determinar.	19.1943128 = 21  Valor obtenido matemáticamente, finalmente el valor utilizado fue mayor (21)
N	Población total del estudio.	350 clientes

p	Proporción de individuos que poseen en la población la característica de estudio. Este dato es generalmente desconocido y se suele suponer que $p=q=0.5$ que es la opción más segura.	0.5
q	Proporción de individuos que no poseen las características de estudio, es decir, es $1-p$ .	0.5
k	Constante de nivel de confianza deseado.	90%
e	Error muestral aceptado de la muestra.	10%

*Tabla 1: Variables de fórmula de cálculo de la muestra, fuente: Elaboración propia*

Finalmente, el grupo interno de población lo conformarán el personal técnico de *NCQ Solutions* que lo componen 16 personas.

### 3.7. Instrumentos de investigación

Para el estudio se utilizarán actividades diversas de recopilación de datos, entre ellos: revisiones de literatura, entrevistas, encuestas, desarrollo de prototipos funcionales y cuestionarios. La tabla (Tabla 2) a continuación resume los objetivos planteados junto a las actividades para lograrlos, la población implicada en la actividad y los productos resultantes o esperados; en el apartado 3.8 se ampliarán cada una de ellas:

<b>Objetivo</b>	<b>Instrumento</b>	<b>Población</b>	<b>Producto</b>
<p>Diagnosticar el estado actual de los datos históricos y su uso en la toma de decisiones en la empresa NCQ Solutions con el fin de mejorar la logística de la misma.</p>	<p>Formularios de encuestas para indagar datos de importancia a lo interno como externo de la organización: expectativas capacitación y capacidades organizativas.</p>	<p>Población a lo interno de la organización: todo el personal técnico de NCQ.</p> <p>Población a lo externo de la organización: muestra de clientes de empresas distribuidoras y de venta al detalle.</p>	<p>Diagnóstico y análisis de resultados.</p>
<p>Investigar metodologías de inteligencia de negocios existentes con el fin de adaptarlas a los requerimientos de NCQ Solutions.</p>	<p>Revisión de literatura en bases de datos indexadas de acuerdo al proceso de revisión sistemática de la literatura dentro del dominio de la ingeniería de software de Barbara A. Kitchenham, Pearl Brereton, David Budgen, Mark Turner, Mohamed Khalil.</p>	<p>No aplica.</p>	<p>Marcos de trabajo.</p> <p>Herramientas y aspectos técnicos del ambiente de trabajo y producción.</p>

<p>Diseñar una metodología de inteligencia de negocios basado en los hallazgos de la investigación previa para ofertar y comercializar en los clientes del sistema Qupos.</p>	<p>Implementación de un prototipo funcional mediante la técnica de diseño iterativo e incremental conocido como "prototipado evolutivo" tal y como lo plantean Cataldi, Z, Lage, F., Pessacq, R. y García Martínez y la metodología de Implementación de inteligencia de negocios en la pequeña empresa según Horakova &amp; Skalska (2013).</p>	<p>Cliente usuario del producto Qupos de NCQ Solutions.</p>	<p>Prototipo funcional.</p>
<p>Validar la metodología mediante un prototipo del producto, para generar una evaluación de la propuesta de solución.</p>	<p>Métodos de evaluación empírica en ingeniería de software según Claes Wohlin, Martin Höst y Kennet Henningsson.</p>	<p>Población a lo externo de la organización: Clientes distribuidoras y de venta al detalle.</p>	<p>Grado de satisfacción e insumos para conclusiones finales.</p>

*Tabla 2: Instrumentos de recopilación de datos, fuente: elaboración propia*

### 3.8. Descripción de los instrumentos de investigación

Para el abordaje de la solución del problema planteado en este proyecto, se plantea la siguiente pregunta de investigación:

*¿Cuáles son las características que debe tener una metodología de servicio de inteligencia de negocios que sirva de apoyo en la toma de decisiones para los clientes de NCQ Solutions?*

De esta pregunta derivan los objetivos generales y específicos definidos (ver apartado 1.4). Para cada uno de estos objetivos específicos se plantean instrumentos metodológicos (ver tabla 1) que servirán como insumo para ejecutar tareas que ayudarán a obtener productos o resultados concretos. Para la puesta en ejecución de estas tareas del proyecto se dividirá en 4 fases:

- ✚ **3.8.1. Diagnóstico:** Esta será la etapa de diagnóstico, se efectuará una encuesta para conocer la viabilidad del nuevo producto por implementar y una segunda encuesta para conocer la realidad técnica a lo interno de la organización, en cuanto al tema de la inteligencia de negocios. El producto de esta etapa se podrá visualizar en el capítulo 4 del presente proyecto.
- ✚ **3.8.2. Revisión de literatura:** En esta etapa se caracterizarán, a nivel de literatura, las metodologías y fundamentos teóricos de la inteligencia de negocios mediante un proceso basado en la metodología de revisión sistemática de literatura de Bárbara A. Kitchenham et al., 2007. Los resultados obtenidos de esta etapa se visualizan en el capítulo 2. La revisión sistemática que se realiza está compuesta de 3 fases:

- **3.8.2.1. Planificación:** en esta fase se plantea una o varias preguntas de investigación que orienten la revisión por implementar. Una vez definidas las preguntas, se definen las palabras claves de búsqueda relacionadas al problema que servirán como criterios de búsqueda. La pregunta de investigación definida fue la que se planteó al inicio de este capítulo, mientras que las palabras claves de búsqueda y combinaciones fueron las siguientes: *business intelligence, analytics, methodology, tools, projects, business intelligence retail, models, study case, Small and Medium Sized Business, critical success factors*.
- **3.8.2.2. Ejecución:** utilizando las palabras clave se filtran e identifican las investigaciones más relevantes o atinentes; una vez seleccionados se procede a extraer la información relevante y finalmente se sintetizan los extractos de información. Para la ejecución se utilizaron las siguientes bases de datos indexadas de contenido académico: *Springer, Science Direct, Scopus, ACM Digital Library, ProQuest Ebook Central*.
- **3.8.2.3. Documentación:** con la información sintetizada se documenta el marco conceptual y referencial de la investigación. La documentación de estos resultados puede apreciarse en el capítulo 2.

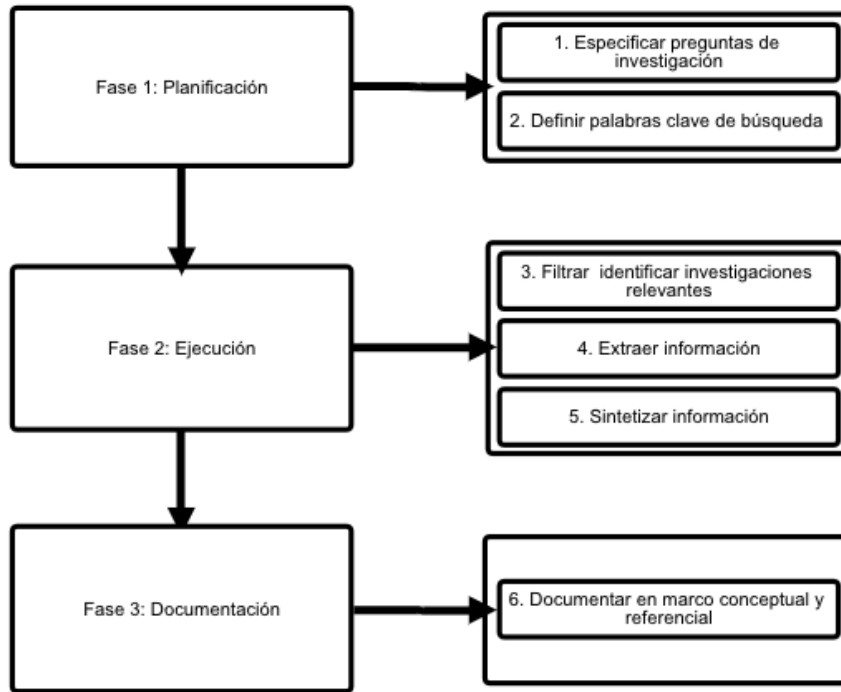


Figura 4: Revisión de literatura, basado en Kitchenham et al., 2007

✚ 3.8.3. **Prototipado:** Aquí se diseñará e implemetará un prototipo funcional del producto por generar, para probar la metodología y generar retroalimentación valiosa para el estudio. Para ellos se seguirá el método de prototipado evolutivo de Cataldi Z. et al., 2000. Este autor lo define de la siguiente manera:

*"El uso de prototipos se centra en la idea de ayudar a comprender los requisitos que plantea el usuario, sobre todo si este no tiene una idea muy acabada de lo que desea. También pueden utilizarse cuando el ingeniero de software tiene dudas acerca de la viabilidad de la solución pensada. Esta versión temprana de lo que será el producto, con una funcionalidad reducida, en principio, podrá incrementarse paulatinamente a través de refinamientos sucesivos de las especificaciones del sistema, evolucionando hasta llegar al sistema final"* (Cataldi Z. et al., 2000, p. 3).

El método de prototipado evolutivo se divide en seis fases como se detallan a continuación:

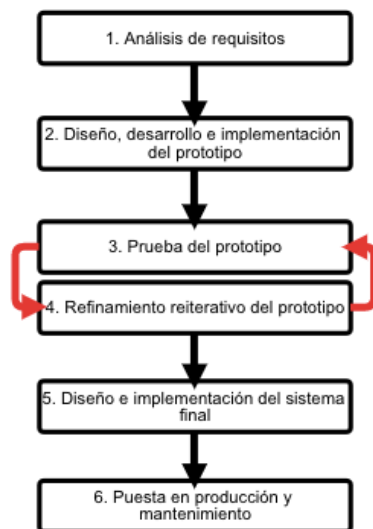
- **3.8.3.1. Análisis de requisitos:** Captura y revisión de las necesidades de negocio por parte de los usuarios e interesados del proyecto. Esta etapa coincide con la etapa de definición de objetivos del proyecto según Horakova & Skalska (2013) (ver apartado 2.2.5.4.1), por lo que será un punto de convergencia entre ambas metodologías.
- **3.8.3.2. Diseño, desarrollo e implementación del prototipo:** Etapa de construcción de la primera versión base preliminar del producto. Para efectos de este proyecto, se complementa siguiendo la metodología de implementación de inteligencia de negocios en la pequeña empresa, según Horakova & Skalska (2013), a partir del segundo paso de selección de herramientas y tecnologías de implementación (ver apartado 2.2.5.4.1).
- **3.8.3.3. Prueba del prototipo:** Como entrada este proceso recibe el prototipo producido en el paso anterior y lo pondrá en producción en el cliente como plan piloto.
- **3.8.3.4. Refinamiento reiterativo del prototipo:** Estando el prototipo en producción los usuarios podrán brindar retroalimentación necesaria para mejorarlo; en esta etapa se hacen estos ajustes y se repite el paso anterior. Esta reiteración se mantendrá hasta que haya una versión satisfactoria.
- **3.8.3.5. Diseño e implantación del sistema real:** Una vez terminado el piloto y habiendo estabilizado el producto de la

retroalimentación de cliente final, se procede a producir la versión final definitiva.

- **3.8.3.6. Puesta en producción y mantenimiento:**

Terminada la versión final, esta se pone en producción y el producto entra en su ciclo de mantenimiento.

De esta forma el método anterior, el ciclo de vida de implementación y su secuencia e iteraciones se ilustran en el siguiente diagrama:



*Figura 5: Método de prototipado evolutivo, basado en Cataldi Z. et al., 2000*

La siguiente figura muestra la convergencia entre el método de prototipado evolutivo de Cataldi Z. et al., 2000 y Horakova & Skalska (2013), donde la primera metodología define una serie de pasos relacionados con la implementación del producto. La segunda se concentra y tiene lugar únicamente en la llamada etapa de diseño, desarrollo e implementación de todo el proceso de prototipado evolutivo; tiene como punto común el primer paso de ambas metodologías:

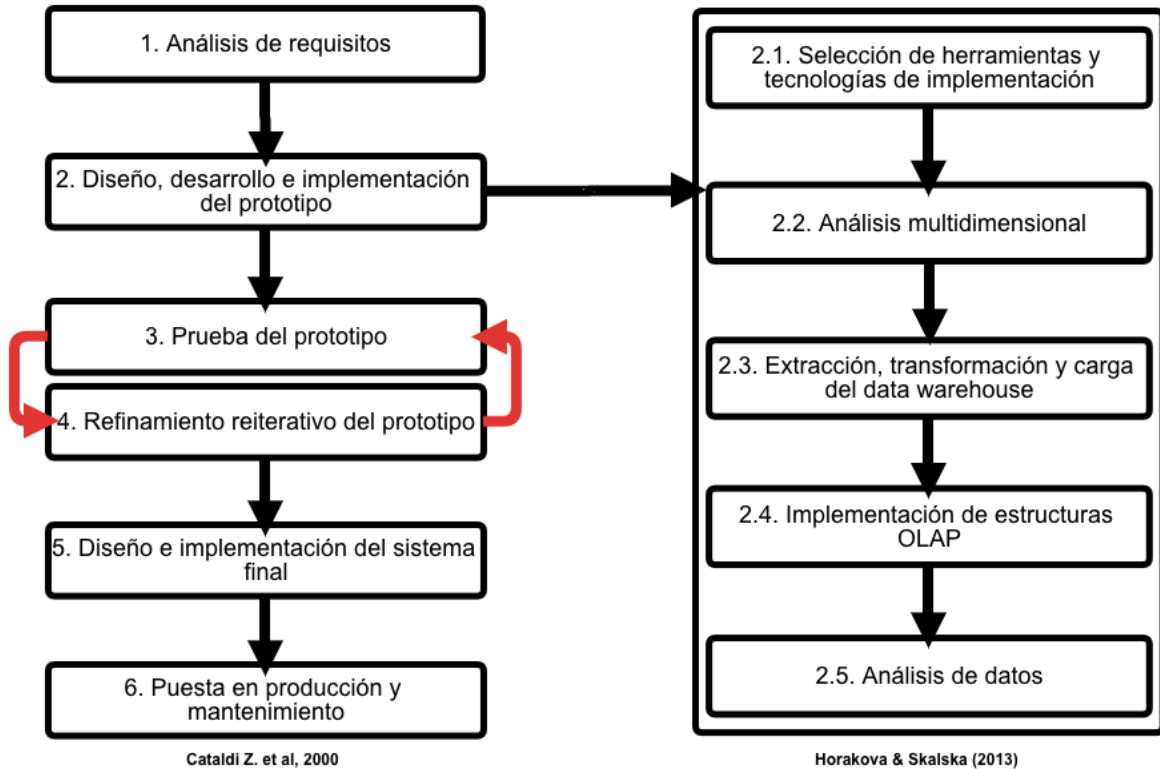


Figura 6: convergencia entre el método de prototipado evolutivo de Cataldi Z. et al., 2000 y Horakova & Skalska (2013), fuente: elaboración propia

✚ 3.8.4. **Evaluación:** Finalmente se realizará una evaluación mediante métodos empíricos para poder obtener conclusiones de la implementación de la metodología; esto será de acuerdo con uno de los métodos empíricos propuestos por Wohlin, C. et al., 2003. El método seleccionado será la encuesta. Según los autores:

“Las encuestas se realizan cuando el uso de una técnica o herramienta ya se ha llevado a cabo o antes de que se introduzca. Podría verse como una instantánea de la situación que captura el estado actual” Wohlin, C. et al., 2003.

La colección de los datos de estas encuestas de evaluación será mediante entrevistas. Estas entrevistas buscarán despejar las variables de investigación definidas en el apartado 3.4.2, que son

la necesidad, grado estratégico, idoneidad de herramientas y grado de satisfacción con la metodología empleada. Como producto resultante de esta fase se obtendrá una evaluación final de resultados en el capítulo 7.

Es importante recalcar que las fases 3 y 4 serán iterativas e incrementables, lo que quiere decir que se repetirá las veces que se considere necesario; en cada repetición trata de cubrir las carencias detectadas en la iteración anterior, hasta llegar a una versión satisfactoria del producto. Este proceso se ilustra y explica secuencialmente en la figura 9.

A continuación, en el capítulo cuatro se presentan los resultados del diagnóstico y el análisis, al utilizar los instrumentos de recopilación definidos previamente en este capítulo (ver apartado 3.8.1). En este se exponen además las interpretaciones de lo que considera son hallazgos básicos para resolver el problema planteado.

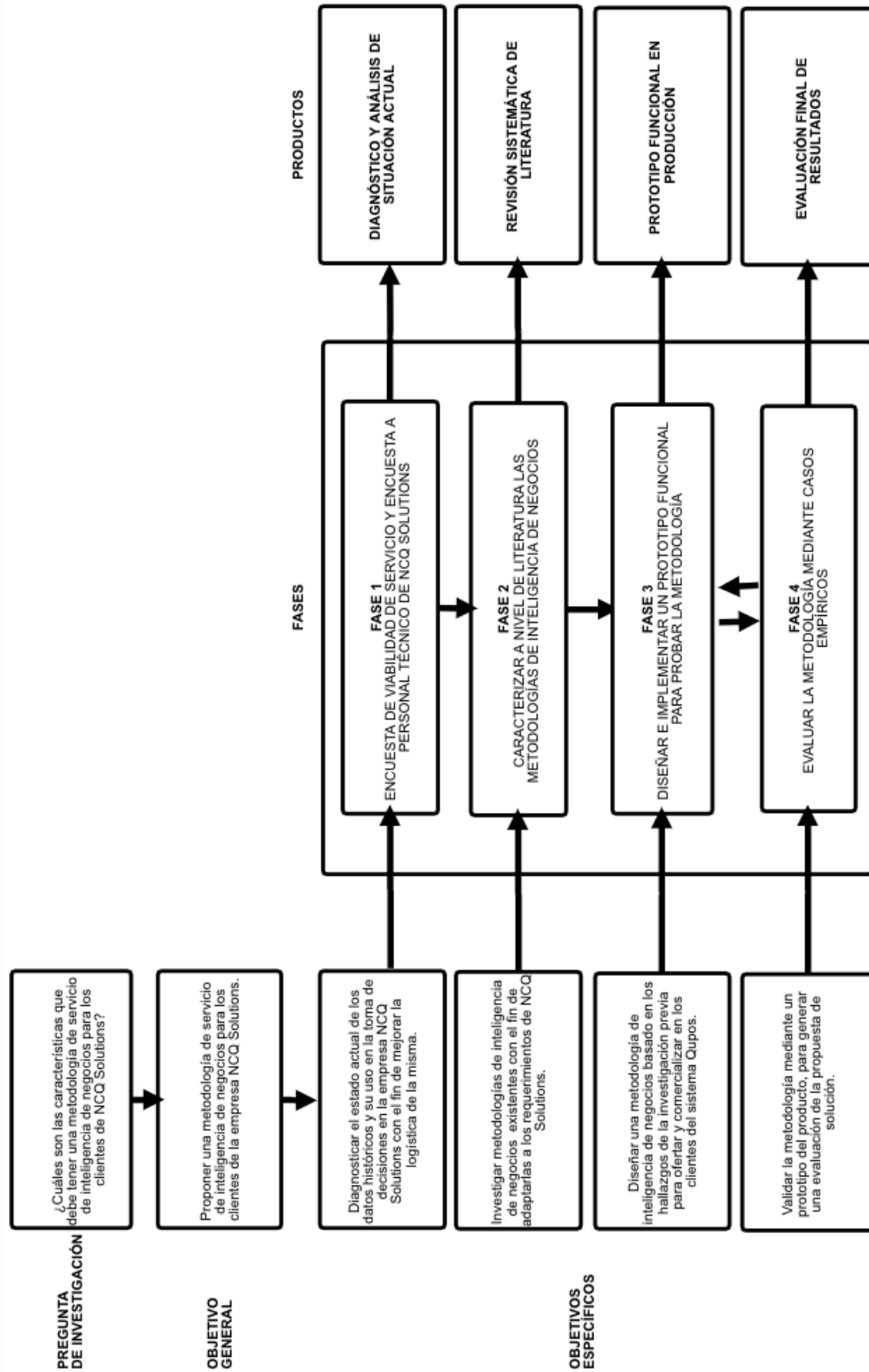


Figura 7: Flujo de proceso de solución, fuente: elaboración propia.

# CAPÍTULO IV

## DIAGNÓSTICO Y ANÁLISIS DE RESULTADOS

#### 4. **Diagnóstico y análisis de resultados**

El presente capítulo muestra los resultados obtenidos producto de la aplicación de los recursos metodológicos de diagnóstico descritos previamente en este documento (ver tabla 1 del apartado 3.7). Se presentan los resultados obtenidos producto de las encuestas de viabilidad del servicio aplicada a los clientes de la empresa y la encuesta aplicada al personal técnico de la empresa.

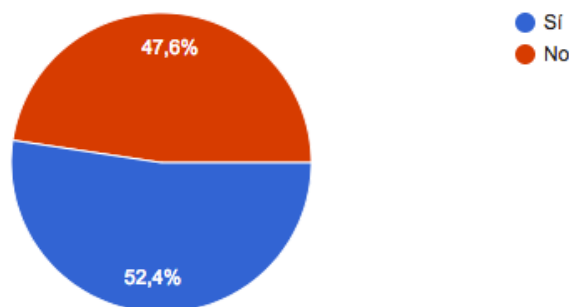
##### 4.1. Encuesta de viabilidad de servicio

Para cumplir con el tercer objetivo específico de la investigación que busca implementar un modelo de datos replicable en la mayoría de clientes del sistema Qupos y a su vez implementando los instrumentos metodológicos planteados para este proyecto (ver apartado 3.7) se realizó una encuesta de 7 preguntas para conocer expectativas, intereses y disposición de adquirir el producto por un monto mensual del producto. La cantidad y selección de las preguntas se hizo en función de poder determinar la medición de las variables identificadas para la investigación (ver apartado 3.4). A continuación, se presentan y analizan los resultados obtenidos por cada una de las preguntas:

#### 4.1.1. Pregunta 1

### **¿Tiene conocimiento de lo que es la inteligencia de negocios?**

El objetivo de esta pregunta era de forma muy concreta determinar qué porcentaje de la muestra afirma sentirse conocedor del tema de inteligencia de negocios. Aunque ciertamente este conocimiento no se espera sea técnico, se entiende que muy probablemente conocen del tema por motivo de que alguna vez han utilizado o trabajado previamente con sistemas que ofrezcan estas funcionalidades, o simplemente han escuchado o se han informado brevemente del tema por algún otro medio. Como resultado se obtuvo una mayoría que afirma tener conocimiento al menos de lo que es inteligencia de negocios. Concretamente, un 52.4% de los clientes afirmó conocerlo mientras un 47.6% afirmó no conocerlo; esto presume una ventaja desde la perspectiva comercial. Definitivamente, el tener al menos la mitad de la clientela informada simplifica las labores asociadas al mercadeo y comercialización de un futuro producto. Por otra parte, implica que se deberá hacer un esfuerzo de divulgación del tema para la otra mitad de los encuestados.

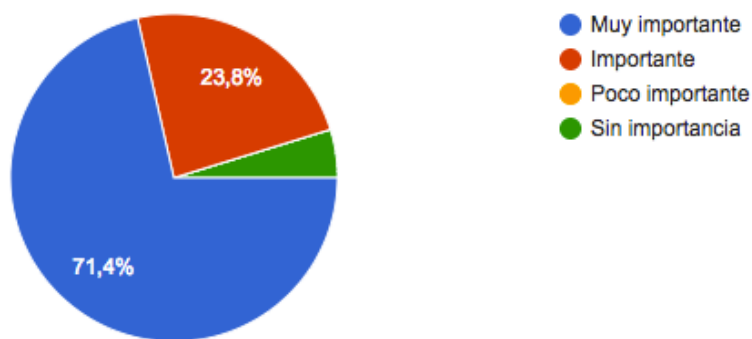


*Figura 8: Resultado pregunta 1 de encuesta a clientes*

#### 4.1.2. Pregunta 2

### **¿Cuán importante considera aplicar soluciones de inteligencia de negocios para tomar decisiones?**

A pesar de que en la primer pregunta un poco menos de la mitad de los clientes de la muestra afirman no conocer del tema, en la segunda pregunta sí reconocen la importancia de la inteligencia de negocios para la toma de desiciones. El que hayan respondido negativamente en la primera pregunta, no implica necesariamente que no lo crean importante. Puntualmente en los resultados, un porcentaje de un 71.4% la valora como muy importante, un 23.8% lo valora importante y finalmente un 4.8% no lo considera importante. El impacto de este resultado es muy bueno para los intereses del proyecto, el que los clientes valoren positivamente la importancia de aplicar la inteligencia de negocios denota alto interés en el futuro producto por implementar; esto sugiere un ambiente idóneo para lograr los objetivos del proyecto. El apoyo de un patrocinador que esté lo más altamente posicionado en la jerarquía de la organización, se considera un factor importante de éxito en un proyecto de inteligencia de negocios (ver apartados 2.2.4.1 y 2.2.5.4).



*Figura 9: Resultado pregunta 2 de encuesta a clientes*

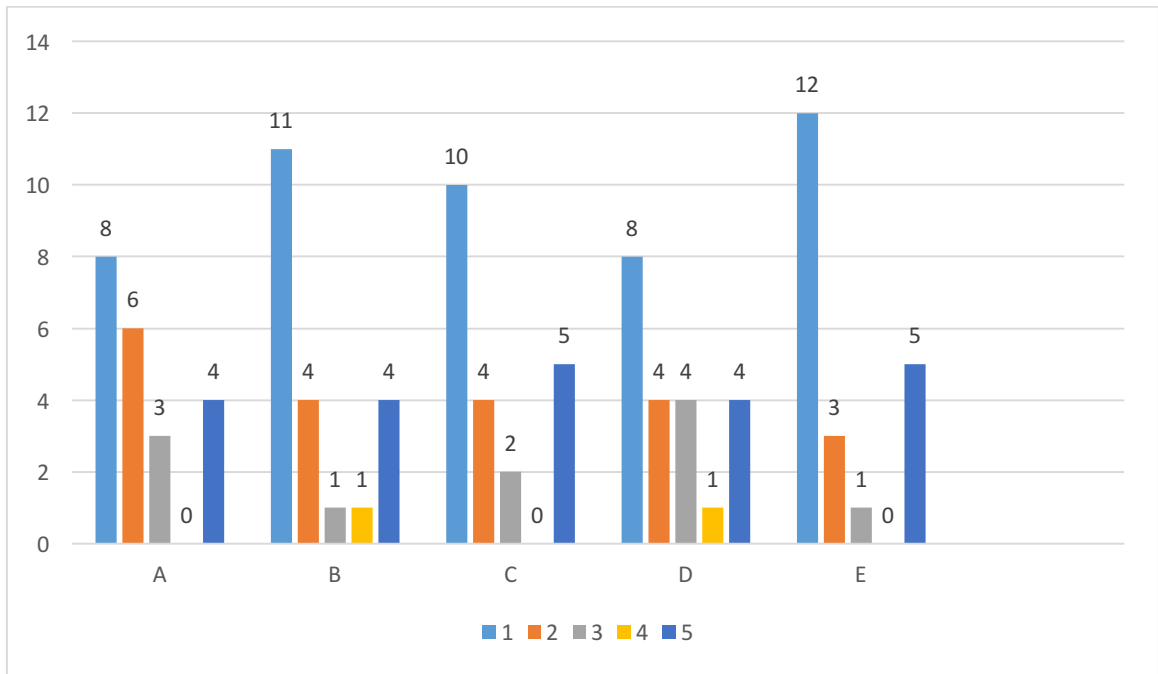
### 4.1.3. Pregunta 3

#### **¿Cuál es la prioridad de selección de las características de un producto al adquirir una solución de inteligencia de negocios para los clientes?**

En esta pregunta se ofrecieron cinco características y se solicitó dar una puntuación de 1 a 5 a cada una de ellas, según su prioridad; el valor 1 es el que le da mayor prioridad. Las características sometidas a evaluación y sus resultados fueron los siguientes:

- A. Económicamente accesible.
- B. Indicadores de negocio seguros.
- C. Apoyo en la toma de decisiones.
- D. Reportes personalizados.
- E. Asesoría y acompañamiento en interpretación de datos.

Para la selección de las características por evaluar, se solicitó en conjunto con los departamentos de TI y Administrativo de *NCQ*, que definieran cuáles eran las opciones por evaluar, a sus criterios, experiencias y retroalimentación con los clientes.



*Figura 10: Resultado pregunta 3 encuesta a clientes*

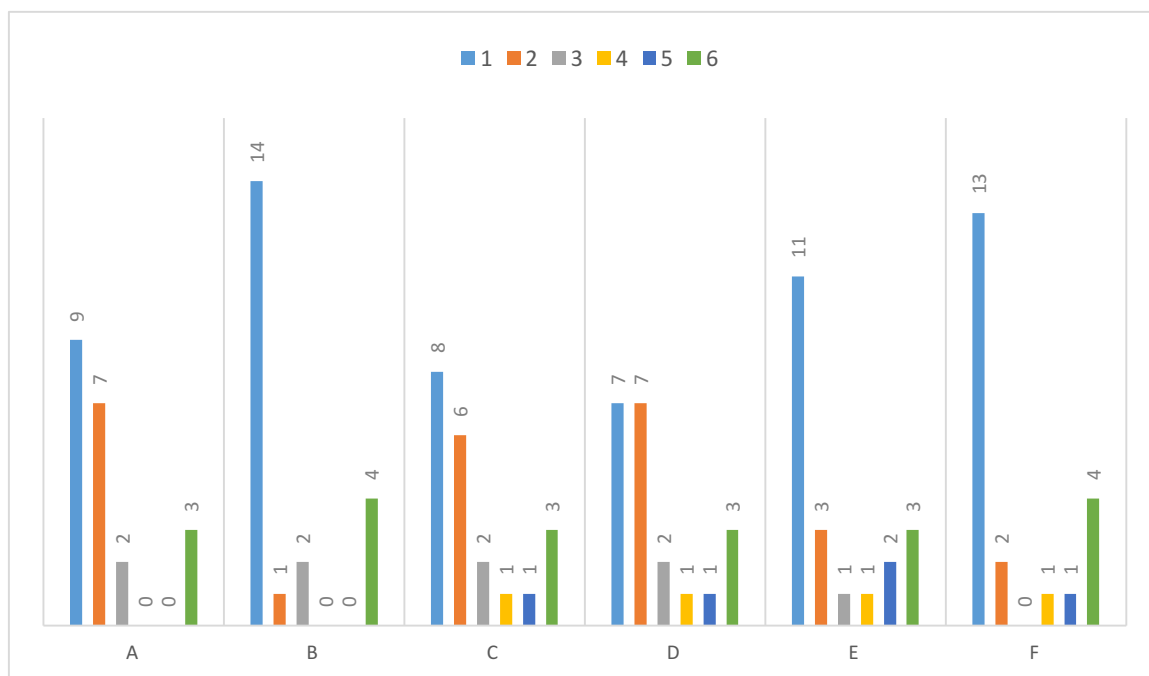
La respuesta B (indicadores de negocio seguros) como una de las mayoritarias, indica que los clientes valoran mucho la calidad de la información; esto es muy consecuente y alineado con la segunda opción mayoritaria (opción C: apoyo en toma de decisiones), puesto que estos indicadores seguros representan un insumo crítico en la toma de decisiones del negocio. Finalmente, la preferencia en la asesoría y acompañamiento en la interpretación de estos, reafirman la prioridad de los clientes en descubrir información valiosa que aporte a lograr sus estrategias y objetivos de negocio. Esto es especialmente importante, si se considera que el desarrollo permanente y la adaptación a nuevos desafíos, es considerado como otro factor de éxito importante para el éxito de un proyecto de inteligencia de negocios (ver apartado 2.2.5.4). Esta información obtenida como insumo, implica que se debe hacer grandes esfuerzos en el proceso de validación de resultados, para lograr la precisión de los indicadores y así cumplir las expectativas y realmente aportar en la toma de decisiones.

#### 4.1.4. Pregunta 4

### **Áreas de interés para el análisis en una solución de inteligencia de negocios**

Al igual que en el apartado 4.1.3, se formuló una pregunta de priorización relativa a los posibles temas de análisis del producto. Al igual que en la pregunta previa, debían valorar con una calificación de 1 a 5; el 1 es el valor que brinda la mayor prioridad. El objetivo puntual de la pregunta era determinar la principal área de interés, para incorporarla en el desarrollo del prototipo por implementar. Por la limitante de tiempo para desarrollar este estudio, no es posible abordar la totalidad de las posibles opciones de indicadores. Es de suma importancia para la investigación determinar la mayor preferencia entre los clientes para dirigir hacia ellas los esfuerzos técnicos. Al igual que en la pregunta número 3 (ver apartado 4.1.3), para la selección de las áreas de priorización, se solicitó en conjunto a los departamentos de TI y Administrativo de *NCQ* que definieran cuáles, a sus criterios, experiencias y retroalimentación con los clientes, eran las opciones por evaluar (ver anexo 4); según su priorización las opciones resultantes fueron las siguientes:

- A. Análisis de perfiles de clientes.
- B. Análisis de crecimiento y decrecimiento de ventas.
- C. Efectividad de cobro.
- D. Efectividad de ofertas y promociones.
- E. Detección de fraudes y errores.
- F. Predicción de demanda a partir de tendencias de consumo.



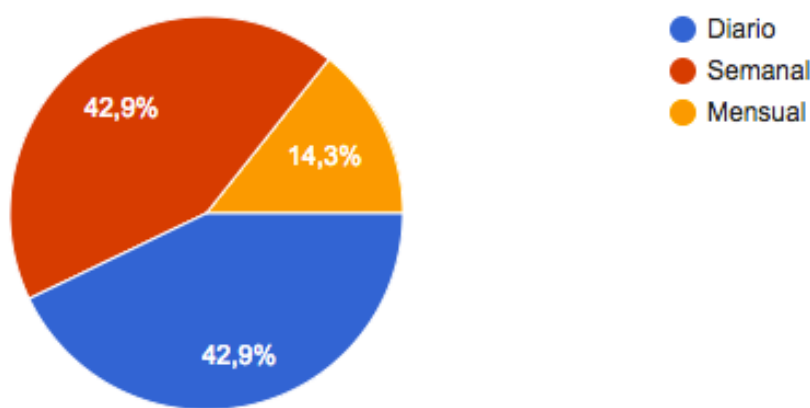
*Figura 11: Resultado pregunta 4 encuesta a clientes*

De los datos previamente presentados. las características B y F correspondientes a análisis de crecimiento y decrecimiento de ventas y predicción de demanda a partir de tendencias de consumo, representan las características de mayor prioridad; las demás características son de importancia para efectos de definición de prioridades de implementación en el futuro.

#### 4.1.5. Pregunta 5

### **¿Con qué periodicidad considera que es importante obtener los indicadores clave de inteligencia de negocios?**

El propósito de la pregunta era conocer con qué frecuencia los clientes consideran que es importante tener datos y resultados del proceso. Esto es importante aún más, si se considera la importancia que los clientes ven en el acompañamiento en el análisis e interpretación de datos, como se pudo apreciar en el apartado 4.1.3. El resultado a esta pregunta determinó que los clientes desean obtener mayoritariamente indicadores de forma diaria y semanal, cosa que será importante tomar en consideración en el diseño del modelo de servicio. El que se deseen indicadores diarios denota que se desea dar seguimiento y análisis diario para tomar decisiones oportunas y rápidas que se ajusten a la realidad del negocio. Esto impacta también significativamente en el aspecto técnico, porque cualquier tipo de solución que se implemente, su rendimiento o *performance* en la extracción, transformación y presentación de los datos, deberá ser óptimo dada la periodicidad esperada por los clientes y cualquier retraso impactaría negativamente.

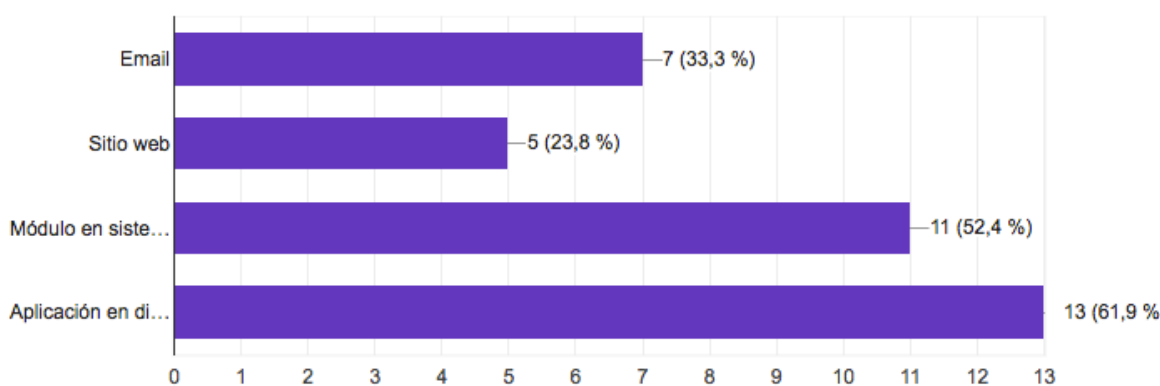


*Figura 12: Resultado pregunta 5 encuesta a clientes*

#### 4.1.6. Pregunta 6

### **¿Cuáles son los medios por los que desearía preferiblemente visualizar información generada por la inteligencia de negocios?**

Con el objetivo de retroalimentar las decisiones técnicas de herramientas de despliegue, graficación y presentación de los datos, se consultó a los clientes, cuáles son los medios de preferencia para el acceso a los datos analizados. Los dispositivos móviles fueron los de mayor preferencia, en un segundo lugar, los módulos del sistema Qupos, en tercer lugar correo electrónico y por último un sitio web. Estos resultados servirán como insumo a la hora de definir la propuesta de solución en el apartado técnico. A continuación, se detallan los resultados:



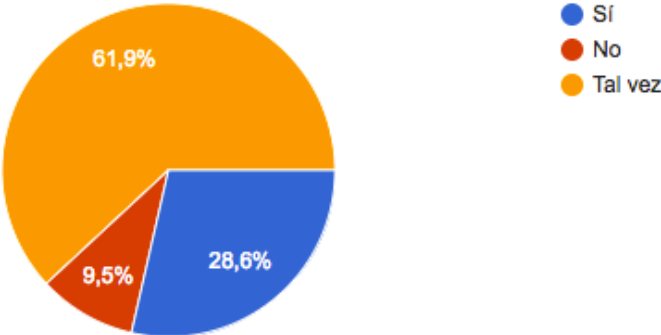
*Figura 13: Resultado pregunta 6 encuesta a clientes*

#### 4.1.7. Pregunta 7

### **¿Estaría dispuesto a pagar una mensualidad por servicios de este tipo que le ayude a la toma de decisiones de su negocio?**

Con el objetivo de determinar la oportunidad económica de negocio en la propuesta, se consultó la disposición de pagar por el servicio en una modalidad mensual. Como respuesta a esto, un 61.9% considera que podría pagar, mientras un 28.6% responde que sí pagaría por este tipo

de servicios; queda un pequeño grupo de un 9.5% que no pagaría. Estos resultados indican la existencia de un mercado dispuesto a pagar por el servicio, pero mayoritariamente existen un grupo que expresa dudas al respecto. Por ello, será vital cumplir con la expectativa expresada en la pregunta 3 de la encuesta, donde se denota el interés por indicadores seguros que realmente ayuden e impacten en la toma de decisiones. Posiblemente así, con efectividad y resultados, será la única forma de que ese 61.9% de clientes tengan la confianza para adquirir sin dudas el servicio ofertado.



*Figura 14: Resultado pregunta 7 encuesta a clientes*

## 4.2. Encuesta a personal técnico de NCQ Solutions

El propósito de este instrumento es el de verificar el estado actual del recurso humano técnico de la empresa en términos de capacitación y conocimiento general en torno al tema de inteligencia de negocios. Para ello se distribuyó un pequeño cuestionario al personal técnico de *NCQ Solutions* de los departamentos de producción y TI (16 personas en total).

### 4.2.1. Pregunta 1

#### **¿Tiene conocimiento de lo que es inteligencia de negocios?**

A esta pregunta el 100% de la población evaluada respondió afirmativamente conocer lo que es la inteligencia de negocios. Esto revela que el personal técnico está al menos informado acerca de este tipo de temas, lo que supone debería brindar facilidades de comunicación y divulgación del tema en la cultura organizacional.

### 4.2.2. Pregunta 2

#### **¿Tiene capacitación de cualquier índole en el tema de inteligencia de negocios?**

Al igual que la pregunta del apartado 4.2.1, se obtiene el mismo tipo de respuesta en el 100% de la población evaluada, nadie en el personal tiene capacitación en el tema. Representa un reto técnico para la empresa, hacer que el personal pueda subir su nivel en esta materia, si desea lograr los objetivos plasmados en el proyecto. El aporte de este resultado será a nivel de la propuesta de solución del problema; el tema de la capacitación y nivelación del personal técnico deberán ser incorporados.

### 4.2.3. Pregunta 3

#### **Mencione las tecnologías o componentes técnicos del área de inteligencia de negocios con los que interactuó en las capacitaciones recibidas**

Dadas las respuestas unánimes recibidas en la segunda pregunta, donde el personal técnico expreso en su totalidad no haber recibido en el pasado ningún tipo de capacitación o inducción formal en el tema, se tomó la decisión de omitir esta pregunta.

A continuación, en el capítulo cinco se desarrolla la solución del problema de acuerdo al planteamiento metodológico presentado en este proyecto (ver apartado 3.8.3). Además, se describen las estrategias y tareas seguidas para alcanzar la solución al problema, incluyendo herramientas usadas, metodologías y cuerpos de conocimiento; se presenta la consecución de los objetivos planteados.

# CAPÍTULO V

## SOLUCIÓN DEL PROBLEMA

## 5. Solución del problema

En el presente capítulo se desarrolla la propuesta de solución al problema, de acuerdo con el planteamiento metodológico del proyecto. Inicialmente, se menciona brevemente la metodología de solución utilizada, posteriormente se detallan uno a uno los pormenores de cada una de las fases de un proceso piloto de creación de un prototipo. Se utiliza la metodología propuesta, finaliza con un apartado de pruebas y resultados obtenidos, luego de una evaluación de ese piloto por parte de clientes.

### 5.1. Generalidades de la propuesta

Tal y como se menciona en el marco metodológico (ver apartado 3.8.3. Prototipado) se utiliza una mezcla de las metodologías de prototipado evolutivo de Cataldi Z. et al., 2000 y Horakova & Skalska (2013), para la implementación de una solución de inteligencia de negocios en una pequeña empresa, tal y como se aprecia en la siguiente figura:

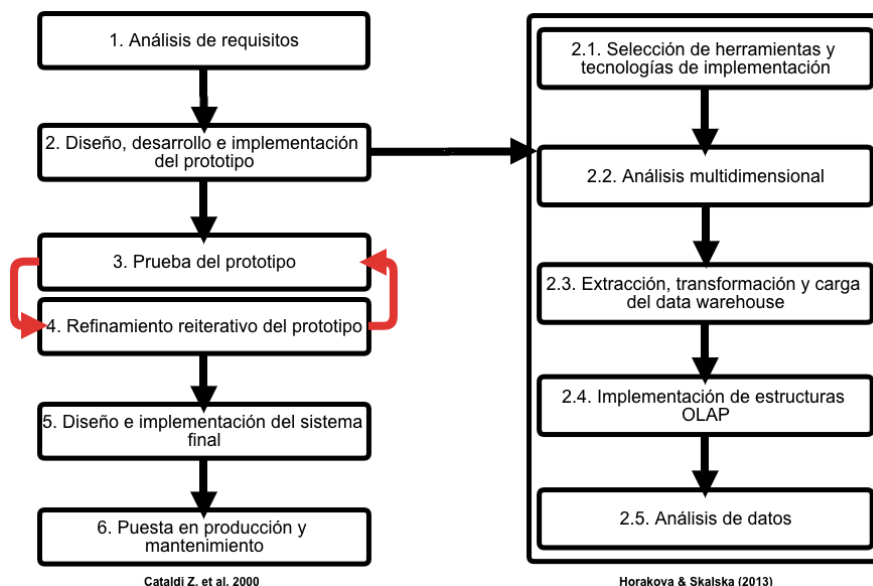


Figura 15: Metodología para la solución del problema, basado en Cataldi Z. et al., 2000 y Horakova & Skalska (2013)

Ambas metodologías tienen un punto inicial donde convergen: “análisis de requisitos” en el caso del prototipado evolutivo y “definición de objetivos del proyecto” en el caso de la metodología de Horakova & Skalska. En este punto se definirán los objetivos y requerimientos de la solución de inteligencia de negocios por implementar. A pesar de ese punto común inicial, el flujo principal de la solución está predominantemente controlado por el prototipado evolutivo. Incluso en el segundo paso del prototipado (diseño, desarrollo e implementación del prototipo), se consumen todas las cinco fases restantes de la segunda metodología y una vez finalizadas estas, se retorna a las cuatro fases restantes del prototipado (prueba, refinamiento, diseño de solución final y puesta en producción).

## 5.2. Detalle de la solución

A continuación se desarrollan cada una de las fases que buscan dar solución al problema del proyecto:

### 5.2.1. Análisis de requisitos – Definición de objetivos del proyecto

Uno de los objetivos de este proyecto es suministrar un prototipo del producto de inteligencia de negocios para los clientes de *NCQ Solutions* que utilizan el software *Qupos*. Para ello usando como insumo los resultados obtenidos en el capítulo cuatro correspondiente a la fase de diagnóstico (ver apartado 4.1.4), se seleccionó dentro de las principales áreas de interés de análisis por parte de los clientes, el análisis de crecimiento y decrecimiento de ventas. Esto, por cuestiones de conveniencia para facilitar el éxito del ejercicio durante el periodo de realización del presente proyecto.

## 5.2.2. Diseño, desarrollo e implementación del prototipo

Esta parte del proceso engloba cinco subprocesos técnicos de ingeniería de software propios de las ramas de las bases de datos e inteligencia de negocios; a continuación se especifica y detalla cada uno de ellos:

### 5.2.2.1. Selección de herramientas y tecnologías de implementación

Las herramientas y tecnologías seleccionadas para crear el prototipo propuesto se pueden subdividir en tres grupos:

- ✚ 5.2.2.1.1. Motores de bases de datos: dentro de este grupo están las fuentes primarias origen de información transaccional obtenidas del sistema Qupos y las estructuras de datos para la conformación de la data warehouse del sistema de inteligencia de negocios. El detalle de elementos de este grupo se puede apreciar en la tabla 3:

<b>Motor de base de datos</b>	<b>Versión</b>	<b>Función</b>
PostgreSQL	9.2	Base de datos con información transaccional del sistema Qupos.
MS <sup>13</sup> SQL Server	2016 Standard Edition	Repositorio de las estructuras del data warehouse.

*Tabla 3: Motores de base de datos de la solución*

---

<sup>13</sup> MS: Siglas usadas comúnmente para acortar el nombre y hacer referencia a la compañía Microsoft Corporation.

- ✚ 5.2.2.1.2. **Herramientas de procesamiento y análisis:** las labores relativas del procesamiento y análisis de datos lo conforman las labores de extracción, transformación y carga de datos, la generación de los cubos OLAP (ver apartado 2.2.2.3) para el análisis de datos. La tabla 4 muestra las herramientas para los fines en cuestión utilizadas:

<b>Herramienta</b>	<b>Versión</b>	<b>Función</b>
MS Integration Services	Data Tools 2015	Extracción, transformación y carga de datos.
MS Analysis Services	Data Tools 2015	Creación de cubos OLAP.

*Tabla 4: Herramientas de procesamiento y análisis de la solución*

- ✚ 5.2.2.1.3. **Herramientas de visualización:** Las herramientas de visualización usan como fuentes de datos los cubos OLAP (ver apartado 2.2.2.3) y permiten generar reportes personalizados y visualizaciones de gráficas que incluyen funciones interactivas.
- ✚ En la tabla 5 se detallan las herramientas seleccionadas para este fin en el proyecto:

Herramienta	Versión	Función
MS Reporting Services	Data Tools 2015	Generación de reportes personalizados.
MS Power BI Desktop	Actualización de octubre de 2017 (2.51.4885.543)	Visualización de información,

Tabla 5: Herramientas de visualización de la solución

### 5.2.2.2. Análisis multidimensional

Este proceso conlleva el definir las fuentes primarias de datos y diseñar la estructura del *data warehouse* con sus respectivas tablas de hechos y dimensiones.

#### 5.2.2.2.1. Descripción de las fuentes de datos

Para la aplicación del análisis multidimensional (ver apartado 2.2.5.4.1.3) se identificaron como fuentes de la información necesaria para concretar los requerimientos planteados (ver apartado 5.2.1) las siguientes tablas de la base de datos transaccional *PostgreSQL* del sistema Qupos:

Nombre de la tabla	Descripción	Estructura
familia_artículo	En esta tabla se almacenan el detalle de las distintas agrupaciones	cod_familia character varying(20) NOT NULL, descripcion character varying(200) NOT NULL, departamento character varying(20) NOT NULL, activo character(1) NOT NULL,

	<p>departamentales que defina el negocio para los artículos que vende o distribuye, ejemplo de información que típicamente se almacena en esta tabla: jabón de baño, jabón lavaplatos, embutidos, carnes rojas, frutas, etc.</p>	<p>creado_por character varying(30) NOT NULL,  fecha_creacion timestamp NOT NULL,  modificado_por character varying(30) NOT NULL,  fecha_modificacion timestamp NOT NULL</p>
marca_artículo	<p>Almacena el nombre de las distintas casas fabricantes de los productos presentes en el inventario de la compañía, ejemplo de información típicamente almacenado en esta tabla: Coca-cola,</p>	<p>cod_marca character varying(20) NOT NULL,  descripcion character varying(200) NOT NULL,  activo character(1) NOT NULL,  creado_por character varying(30) NOT NULL,  fecha_creacion timestamp NOT NULL,  modificado_por character varying(30) NOT NULL,  fecha_modificacion timestamp NOT NULL</p>

	Imperial, Huggies, Dos Pinos, etc.	
articulo	Tabla donde se almacenan los productos que la compañía vende y distribuye, contiene información descriptiva del mismo, referencias a la familia a la que pertenece, marca del mismo, proveedor, impuestos asociados, precio base y costo. Además de otros datos relativos a las características y funcionalidades que provee el sistema Qupos.	cod_articulo character varying(20) NOT NULL, cod_familia character varying(20) NOT NULL, cod_marca character varying(20) NOT NULL, descripcion character varying(100) NOT NULL, notas character varying(500), ubicacion character(100), art_granel character(1) NOT NULL, costo_proveedor double precision NOT NULL, porcentaje_utilidad double precision NOT NULL, cod_impuesto character varying(20) NOT NULL, precio_default double precision NOT NULL, porc_tope_descuento_1 numeric(5,2), porc_tope_descuento_2 numeric(5,2), porc_tope_descuento_3 numeric(5,2), aplica_inventario character varying(1) NOT NULL, es_receta character(1) NOT NULL, es_insumo character(1) NOT NULL, unidad_compra character varying(20) NOT NULL, unidad_venta character varying(20) NOT NULL, unidad_empaque character varying(20) NOT NULL,

		permite_venta_unitaria character varying(1) NOT NULL, volumen double precision, peso double precision, activo character(1) NOT NULL, creado_por character varying(30) NOT NULL, fecha_creacion timestamp NOT NULL, modificado_por character varying(30) NOT NULL, fecha_modificacion timestamp NOT NULL
bodega	El sistema Qupos es un sistema multi- bodega, lo cual quiere decir que los usuarios pueden crear todas las bodegas que deseen y en cada una de ellas pueden indicar las existencias que tienen para todos o algunos de sus artículos, esto último se hace en una tabla detalle aparte llamada bodega_artículo, la tabla bodega	bodega character varying(20) NOT NULL, descripcion character varying(200) NOT NULL, activo character varying(1) NOT NULL, notas character varying(500), permitir_inventario_negativo character varying(1) NOT NULL, ajustar_inventario character varying(1) NOT NULL, centro_costo character varying(20), creado_por character varying(20) NOT NULL, fecha_creacion timestamp NOT NULL, modificado_por character varying(20) NOT NULL, fecha_modificacion timestamp NOT NULL

	<p>únicamente define las entidades físicas o lógicas de almacenamiento del <i>stock</i> del negocio, además define una serie de parámetros de configuración para las funcionalidades que ofrece el sistema Qupos. Ejemplos de información típicamente almacenados en esta tabla: Bodega principal, Bodega de ventas, Bodega de desecho, etc.</p>	
bodega_articulo	<p>La función de esta estructura es definir en qué bodega(s) se almacena un artículo del inventario y con cuanta disponibilidad en existencias se</p>	<p>bodega character varying(20) NOT NULL,          articulo character varying(20) NOT NULL,          ubicacion_articulo numeric(10,0),          existencia double precision,          existencia_comprometida double precision,          existencia_minima double precision,          punto_reorden double precision,</p>

	<p>cuenta, además otros parámetros puntuales que describen el comportamiento que tendrá para las funcionalidades del sistema Qupos.</p>	<p>minimo_dias_inventario numeric(10,2),  maximo_dias_inventario numeric(10,2),  permite_movimiento_unidad character(1) NOT NULL,  creado_por character varying(20) NOT NULL,  fecha_creacion timestamp NOT NULL,  modificado_por character varying(20) NOT NULL,  fecha_modificacion timestamp NOT NULL</p>
cliente	<p>La información de los clientes del negocio contenida en esta estructura estará referenciada en las transacciones de ventas, lo cual ayudará a caracterizar las transacciones gracias a la información que brinda la descripción detallada del cliente.</p>	<p>cod_cliente character varying(20) NOT NULL,  cedula character varying(100),  porc_descuento double precision NOT NULL,  activo character(1),  fecha_ultima_compra timestamp,  tope_credito double precision,  acepta_credito character varying(1) NOT NULL,  monto_deuda_cliente double precision,  fecha_ultimo_movimiento_cxc timestamp,  categoria_precios character varying(20),  exento character varying(1),  razon_social character varying(300),  porcentaje_interes_moratorio,  porcentaje_descuento_estimulo double precision,  dias_descuento_estimulo double precision,  periodo_pago character varying(20) NOT NULL,  fecha_nacimiento timestamp,</p>

		zona character varying(20), cliente_ocasional character varying(1) NOT NULL, razon_comercial character varying(300) NOT NULL, provincia character varying(20), canton character varying(20), distrito character varying(20),
factura	Tabla maestra de las transacciones de ventas acá hay información importante como hecho transaccional único, como: fecha hora del evento, cliente que registra la transacción, tipo de cambio del dólar del momento, medio de pago, bodega de donde se tomó el inventario, vendedor y otros datos relacionados a las características y funcionalidades que brinda el sistema Qupos.	cod_factura numeric(10,0) NOT NULL, cod_control_caja numeric(20,0) NOT NULL, fecha_factura timestamp NOT NULL, cod_cliente character varying(20), moneda character(1) NOT NULL, tipo_cambio double precision NOT NULL, monto_bruto_col double precision NOT NULL, monto_descuento_col double precision NOT NULL, monto_iv_col double precision NOT NULL, monto_netto_col double precision NOT NULL, pagado_con double precision NOT NULL, anulada character(1) NOT NULL, fecha_creacion timestamp NOT NULL, tipo_pago character varying(2) NOT NULL, cambio double precision NOT NULL, monto_ck double precision, nombre_cliente character varying(100),

		<p> monto_col_mx double precision,  monto_dol_mx double precision,  monto_ck_mx double precision,  monto_card_mx double precision,  monto_exento double precision,  monto_gravado double precision,  aplicado_inventario character varying(1),  fecha_aplicacion timestamp,  num_documento_mov_inv numeric(10,0),  anulacion_aplicada_inventario character varying(1),  factura_excenta character varying(1),  monto_total_redondeo double precision,  categoria_precios character varying(20),  bodega character varying(20) NOT NULL,  numero_apartado numeric,  recurso character varying(50) </p>
detalle_factura	<p> Corresponde a la tabla detalle de factura, todas las tuplas almacenadas en esta estructura están debidamente referenciadas a un registro en la tabla factura, en esta </p>	<p> cod_articulo character varying(20) NOT NULL,  cod_factura numeric(10,0) NOT NULL,  linea numeric(10,0) NOT NULL,  cantidad double precision NOT NULL,  precio double precision NOT NULL,  porc_descuento double precision NOT NULL,  descuento_col double precision NOT NULL, </p>

	<p>tabla se almacena cada una de las instancias cuantificadas de artículos vendidos con su precio y costo en el momento de la transacción.</p>	<p>impuesto_col double precision NOT NULL,  total_col double precision NOT NULL,  porc_impuesto double precision,  precio_base double precision,  costo double precision NOT NULL DEFAULT 0,  unidad character varying(20) NOT NULL,  bonificado character varying(1) NOT NULL,  porc_desc_base double precision NOT NULL,  porc_desc_promocional double precision NOT,  oferta numeric(10,0),  cantidad_oferta double precision,  imp_bonificado_oferta character varying(2),  tipo_oferta character varying(1)</p>
--	--	--

*Tabla 6: Fuentes de información para análisis multidimensional*

#### 5.2.2.2.2. Diseño de la data warehouse

Tomando como base el diseño estructural de las fuentes de información primarias, se identifican cuáles tablas conformarán de hechos transaccionales y cuáles las dimensiones para el análisis, agrupamiento y segmentación de esos hechos. La creación de estas nuevas estructuras implica seleccionar las columnas importantes y desechar todo aquello que no aporte valor analítico; por otra parte, se rompe el modelo normalizado. Finalmente se relacionan las tablas de hechos con sus dimensiones, al confirmar un esquema tipo estrella. La data warehouse de este prototipo, no tendrá esquemas tipo copo de nieve, bajar el nivel de complejidad de las estructuras y simplificar esta primera aproximación de producto. A

continuación, en la tabla 6 se identifican las nuevas tablas, su tipo (hechos o dimensión) y la estructura de los campos que la conforman y posteriormente en la figura 16 el diagrama respectivo donde se puede apreciar claramente a conformación del esquema tipo estrella:

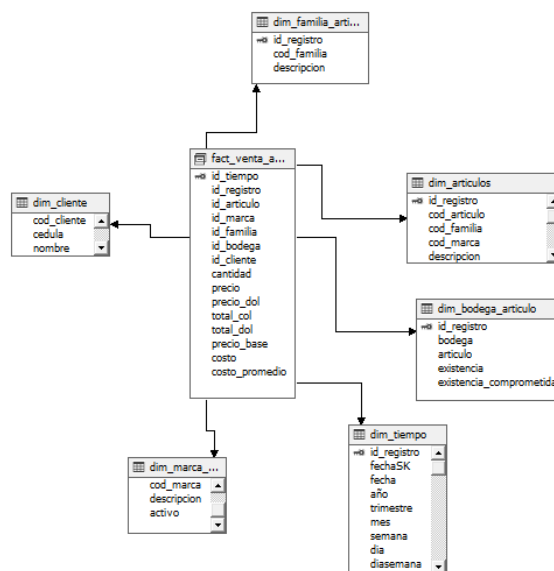


Figura 16: Esquema en diseño de estrella de la data warehouse

Nombre de la tabla	Tipo	Estructura
dim_marca_artículo	Dimensión	Id_registro numeric NOT NULL Primary Key, cod_marca character varying(20) NOT NULL, descripcion character varying(200) NOT NULL, activo character(1) NOT NULL
dim_familia_artículo	Dimensión	Id_registro numeric NOT NULL Primary Key, cod_familia character varying(20) NOT NULL, descripcion character varying(200) NOT NULL, activo character(1) NOT NULL

dim_bodega_artículo	Dimensión	Id_registro numeric NOT NULL Primary Key, bodega character varying(20) NOT NULL, cod_articulo character varying(20) NOT NULL, existencia double precision, existencia_comprometida double precisión
dim_artículos	Dimensión	Id_registro numeric NOT NULL Primary Key, cod_articulo character varying(20) NOT NULL, cod_familia character varying(20) NOT NULL, cod_marca character varying(20) NOT NULL, descripcion character varying(100) NOT NULL, costo_proveedor double precision NOT NULL, porcentaje_utilidad double precision NOT NULL, cod_impuesto character varying(20) NOT NULL, precio_default double precision NOT NULL, aplica_inventario character varying(1) NOT NULL, es_receta character(1) NOT NULL, es_insumo character(1) NOT NULL, unidad_compra character varying(20) NOT NULL, unidad_venta character varying(20) NOT NULL, unidad_empaque character varying(20) NOT NULL, permite_venta_unitaria character varying(1) NOT NULL, volumen double precision, peso double precision, activo character(1) NOT NULL,

dim_cliente	Dimensión	Id_registro numeric NOT NULL Primary Key, cod_cliente character varying(20) NOT NULL, cedula character varying(100), nombre character varying(300), razon_social character varying(300), razon_comercial character varying(300) NOT NULL, fecha_nacimiento timestamp, cliente_ocasional character varying(1) NOT NULL, zona character varying(20), provincia character varying(20), canton character varying(20), distrito character varying(20), categoria_precios character varying(20), exento character varying (1)
dim_tiempo	Dimensión	Id_registro numeric NOT NULL Primary Key, fechaSK timestamp NOT NULL, fecha timestamp NOT NULL, año numeric NOT NULL, mes numeric NOT NULL, día numeric NOT NULL, diasemana numeric NOT NULL, semana numeric NOT NULL, trimester numeric NOT NULL
fact_ventas	Hechos	cod_factura numeric (10,0) NOT NULL, id_tiempo varying (20) NOT NULL, id_articulo numeric NOT NULL, id_bodega numeric NOT NULL, id_marca numeric NOT NULL, id familia numeric NOT NULL, id_cliente numeric NOT NULL, cantidad double precision NOT NULL, precio double precision NOT NULL, precio_dol double precision NOT NULL,

		total_col double precision NOT NULL, total_dol double precision NOT NULL, precio_base double precision, costo double precision NOT NULL DEFAULT 0, costo_promedio double precision NOT NULL DEFAULT 0,
--	--	--

*Tabla 7: Estructura de la data warehouse de la solución*

### 5.2.2.2.3. Extracción, transformación y carga de la data warehouse

La herramienta utilizada para la extracción de datos, se denomina *Data Flow Task*<sup>14</sup> de la aplicación *Microsoft Integration Services* (ver apartado 5.2.2.1.2). Con esta tarea se extraen los datos de las fuentes de origen, que en este caso son las tablas del sistema Qupos en el motor de base de datos *PostgreSQL 9.2* (ver apartado 5.2.2.1.1); se sigue un flujo establecido y en un orden particular. Estas tareas se componen de consultas SQL (ver apartado 2.2.3.1), seguidas de rutinas de inserción y actualización parametrizadas con los valores obtenidos producto de las consultas. Las consultas SQL de extracción de datos utilizadas en el proceso se muestran a continuación en la tabla 8:

<b>Tabla en base de datos origen</b>	<b>Instrucción SQL en la data flow task</b>
marca_artículo	<code>select cod_marca, descripcion, activo from marca_articulo</code>
familia_artículo	<code>select cod_familia, descripcion, activo from familia_articulo</code>
artículo	<code>select cod_articulo, cod_familia, cod_marca, descripcion, costo_proveedor, porcentaje_utilidad, cod_impuesto, precio_default, aplica_inventario, es_receta es_insumo, unidad_compra, unidad_venta, unidad_empaque, permite_venta_unitaria, volumen, peso, activo from articulo</code>
bodega	<code>select bodega, cod_articulo, existencia, existencia_comprometida from bodega_articulo</code>
cliente	<code>select cod_cliente, cedula, nombre, razon_social, razon_comercial, fecha_nacimiento, cliente_ocasional, zona, provincia, canton, distrito, categoria_precios, exento from cliente</code>

---

<sup>14</sup> Tarea de flujo de datos por su traducción literal del inglés.

<p>pa_carga_tiempo:</p> <p>Se genera a partir de procedimiento almacenado</p>	<pre> CREATE PROCEDURE [dbo].[pa_carga_tiempo] as     DECLARE @FechaDesde as smalldatetime, @FechaHasta as smalldatetime     DECLARE @FechaAAAAMMDD int     DECLARE @Año as smallint, @Trimestre char(2), @Mes smallint     DECLARE @Semana smallint, @Dia smallint, @DiaSemana smallint     DECLARE @NTrimestre char(7), @NMes char(15)     DECLARE @NMes3l char(3)     DECLARE @NSemana char(10), @NDia char(6), @NDiaSemana char(10)     --Set inicial por si no coincide con los del servidor     SET DATEFORMAT dmy     SET DATEFIRST 1 BEGIN TRANSACTION     DELETE FROM dbo.dim_tiempo;     DBCC CHECKIDENT (dim_tiempo, RESEED,1)     --Rango de fechas a generar: del 01/01/2006 al 31/12/Año actual+2     SELECT @FechaDesde = CAST('20060101' AS smalldatetime)     SELECT @FechaHasta = CAST(CAST(YEAR(GETDATE()) AS CHAR(4)) + '1231' AS smalldatetime)     WHILE (@FechaDesde &lt;= @FechaHasta) BEGIN         SELECT @FechaAAAAMMDD = YEAR(@FechaDesde)*10000+             MONTH(@FechaDesde)*100+             DATEPART(dd, @FechaDesde)         SELECT @Año = DATEPART(yy, @FechaDesde)         SELECT @Trimestre = DATEPART(qq, @FechaDesde)         SELECT @Mes = DATEPART(m, @FechaDesde)         SELECT @Semana = DATEPART(wk, @FechaDesde)         SELECT @Dia = RIGHT('0' + DATEPART(dd, @FechaDesde),2)         SELECT @DiaSemana = DATEPART(DW, @FechaDesde)         SELECT @NMes = DATENAME(mm, @FechaDesde)         SELECT @NMes3l = LEFT(@NMes, 3)         SELECT @NTrimestre = 'T' + CAST(@Trimestre as CHAR(1)) + '/' + RIGHT(@Año, 2)         SELECT @NSemana = 'Sem ' +CAST(@Semana AS CHAR(2)) + '/' +             RIGHT(RTRIM(CAST(@Año as CHAR(4))),2)         SELECT @NDia = CAST(@Dia as CHAR(2)) + ' ' + RTRIM(@NMes)         SELECT @NDiaSemana = DATENAME(dw, @FechaDesde)         INSERT INTO dbo.dim_tiempo(FechaSK, Fecha,Año,Trimestre,Mes,Semana,Dia,             DiaSemana,NTrimestre,NMes,NMes3L,NSemana,NDia,NDiaSemana)             VALUES(@FechaAAAAMMDD,@FechaDesde,@Año,@Trimestre,@Mes,@Semana,                 @Dia,@DiaSemana,@NTrimestre,@NMes,@NMes3l,@NSemana,@NDia,                     @NDiaSemana)         --Incremento del bucle         SELECT @FechaDesde = DATEADD(DAY, 1, @FechaDesde)     END GO </pre>
<p>factura, detalle_factura, artículo</p>	<pre> select f.cod_factura,f.fecha_factura,a.cod_articulo,f.bodega,a.cod_marca, a.cod_familia,f.cod_cliente,d.cantidad,d.precio,d.precio_dol,d.total_col, d.total_dol,d.precio_base,d.costos,d.costos_promedio from factura f, detalle_factura d, articulo a where f.cod_factura = d.cod_factura and d.cod_articulo = a.cod_articulo </pre>

Tabla 8: Instrucciones de extracción para las estructuras del data warehouse

Una vez definidas las consultas de las estructuras origen, se procede a completar el flujo de carga de estos datos en las tablas de dimensiones y hechos. Para este fin, el *Dataflow* del *Integration Services* permite establecer un mapeo entre las estructuras resultantes de las consultas y las tablas destino de la *data Warehouse*; estos mapeos se realizan con componentes de flujo de datos para destinos de datos. La figura 17 muestra un ejemplo de estos mapeos mientras que la figura 18 y 19 ilustran flujos de datos para dimensiones del problema, donde incluso se pueden agregar operaciones de transformación de la información como formatos, tipos, etc. También instrucciones condicionales de actualización y no inserción, en caso de datos que no pueden ser borrados al inicio y recargados, sino actualizados y agregadas las nuevas instancias.

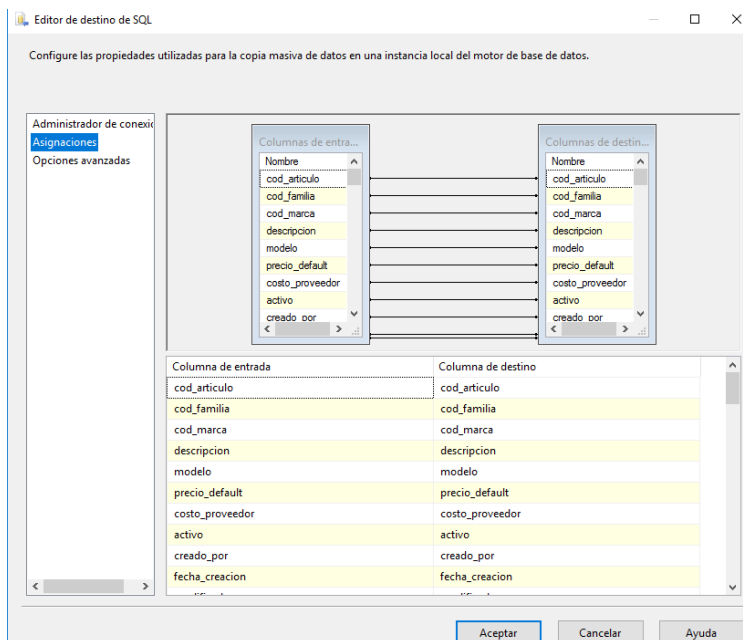


Figura 17: Mapeo entre estructuras origen de datos y estructuras destino de la herramienta *Integration Services*

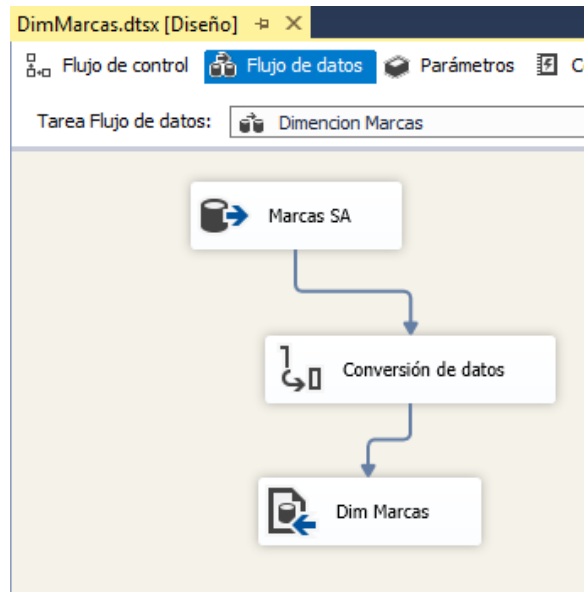


Figura 18: Flujo de datos con instrucción de conversión para la dimensión de marcas

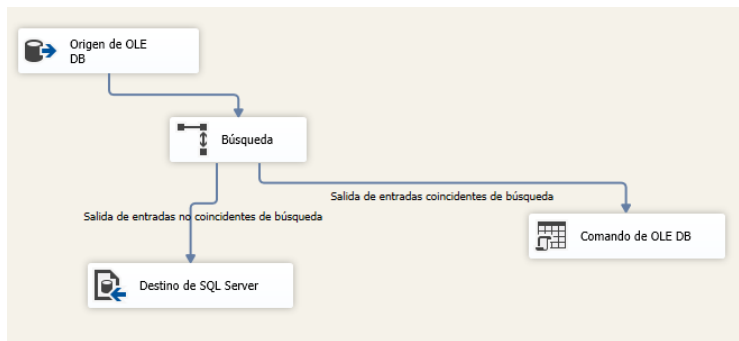


Figura 19: Flujo de datos con condicionales de incidencias repetidas

#### 5.2.2.2.4. Implementación de estructuras OLAP

La creación de las estructuras OLAP (ver apartado 2.2.2.3), se realiza utilizando la herramienta *Microsoft Analysis Services* (ver apartado 5.2.2.1.2). Para crear un cubo OLAP en esta herramienta, solo es necesario seleccionar las tablas de dimensiones relacionadas y las de hechos; con estos parámetros, la herramienta creará los objetos y el cubo automáticamente.

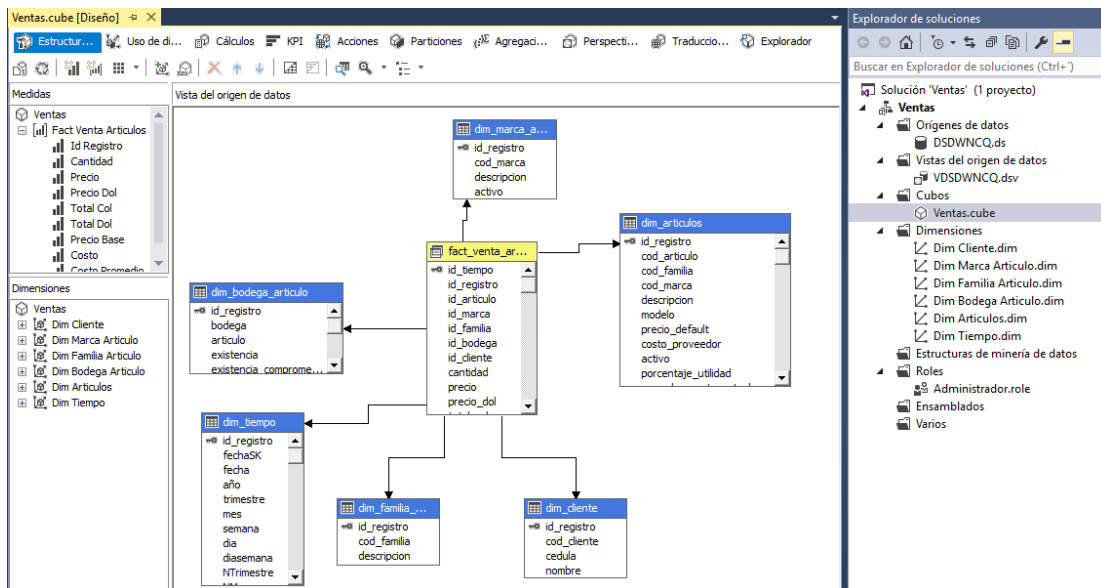


Figura 20: Vista de edición de cubo OLAP de ventas

#### 5.2.2.2.5. Análisis de datos

Los cubos OLAP, una vez creados, pueden ser accedidos para su análisis desde aplicaciones de usuario final como *Microsoft Excel* y *Microsoft Power BI*. Los datos analíticos se muestran en forma de tablas dinámicas pivotes y gráficos. Otras funciones que se pueden aplicar a los datos, son por ejemplo el filtrado o formateo condicional. Gracias a estas herramientas se le brinda al usuario final la posibilidad de manipular y generar reportes en el formato y condiciones que este prefiera, cosa que no es posible con las consultas tradicionales del sistema Qupos para las cuales requiere intervención de los desarrolladores cada vez que el usuario desea obtener información que el sistema no suministra en alguno de sus informes y consultas. En este paso, se procede a preparar una serie de gráficas o informes mínimos, que sirvan de base al usuario para sus análisis. La figura 21 muestra un ejemplo de una gráfica generada mediante Power BI, conectado al cubo donde se comparan las ventas de un grupo de productos el mismo mes, durante dos años distintos:

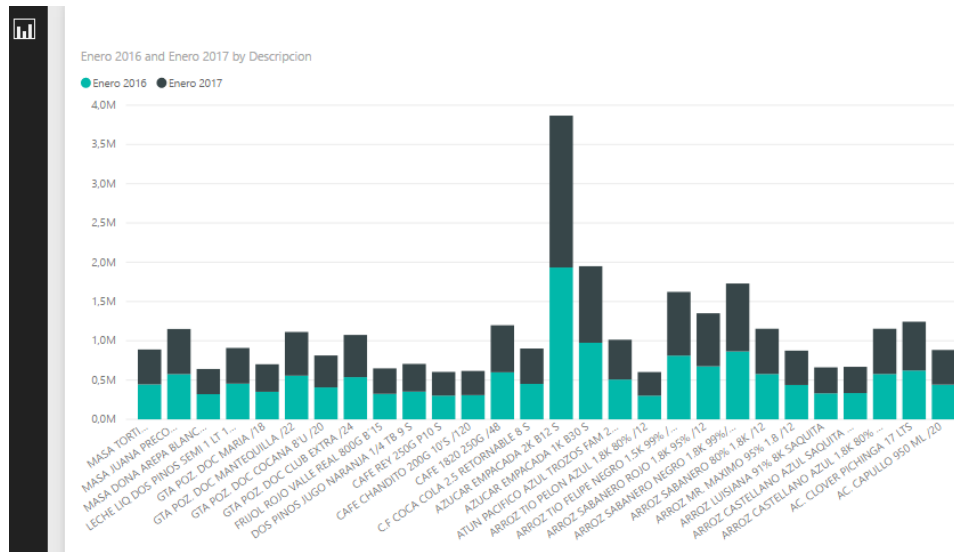


Figura 21: Gráfica comparativa de ventas generada con Power BI

### 5.2.3. Prueba del prototipo

En esta etapa se procede a tomar el primer prototipo o versión preliminar en producción, con el fin de obtener la retroalimentación necesaria para la siguiente etapa de refinamiento. Para efectuar la prueba del prototipo se hizo una implementación con las bases de datos en dos clientes de *NCQ Solutions* involucrados en actividades típicas de la clientela de la empresa:

- 🚧 Distribuidora Global de Alimentos S.A.: Empresa en el negocio del *retail* y distribución de mercadería de varias marcas de consumo ubicada en Ciudad Quesada, San Carlos.
- 🚧 Importadora Villalobos y González S.A. : Empresa importadora de cereales y otros productos de consumo con su marca "Indavigo".

La labor de prueba del prototipo consta de las siguientes tareas técnicas y de gestión:

- ✚ **5.2.3.1. Generar el deployment de la solución:** Esta labor técnica implica la instalación de la solución en el servidor *Microsoft Analysis Server* en un servidor para ambiente de pruebas. Esto para evitar comprometer el ambiente de producción y configurar los *jobs* que se encargarán de las labores periódicas de alimentación del cubo con los resúmenes de datos.
- ✚ **5.2.3.2. Instalación y configuración de aplicativos:** esto implica instalar el aplicativo *Power BI* y configurar el *dashboard* base creado en la etapa anterior. Por otra parte, se toman tablas de *Excel* y les configuran el origen de datos al apuntar al cubo para brindar la oportunidad al usuario de poder generar sus tablas dinámicas.
- ✚ **5.2.3.3. Capacitación:** tal y como se menciona en los factores de éxito de un proyecto de este tipo (ver apartado 2.2.4), el apoyo de los usuarios es vital para que los objetivos se concreten. Por tanto no se deben escatimar esfuerzos en capacitar al usuario para que pueda sacar el máximo provecho a las herramientas como *Power BI* y tablas dinámicas de *Excel*. Por otra parte, es muy importante explicar y dejar muy claro el proceso iterativo y evolutivo que se está ejecutando; esto para que las expectativas en general estén claras, así como los canales de comunicación, duración de las iteraciones y medios para la generación de la retroalimentación. Los usuarios invitados al proceso de prueba deben ser seleccionados meticulosamente, deben conocer el negocio, capacidad crítica-analítica y tener empoderamiento por parte de la gerencia. Para el ejercicio de la evaluación de la metodología y tecnologías en cuestión, las personas designadas por parte de las empresas participantes en el ejercicio fueron:

- José Alfredo Porras Parajeles por parte de Distribuidora Global, Gerente y miembro de la mesa directiva de la empresa.
- Jefry Araya González por parte de Importadora Villalobos y González, miembro del cuerpo administrativo la empresa.

#### 5.2.4. Refinamiento reiterativo del prototipo

Con la periodicidad definida en la puesta en marcha de la prueba el equipo, encargado del proyecto, debe reunirse con el cliente para escuchar su retroalimentación acerca de la experiencia con el producto en el lapso de la última iteración. Debe tomarse nota de los defectos encontrados, analizarlos y ofrecer alternativas de solución; además, las sugerencias de mejora y nuevas necesidades que se hayan generado. Todas las incidencias de defectos y mejoras deben desarrollarse e implementarse para ser evaluadas en la siguiente iteración; este proceso se repetirá hasta lograr los objetivos plasmados en la etapa de Análisis de requisitos (ver apartado 5.2.1). Para efectos de este proyecto y por cuestiones de limitaciones de tiempo solo pudo implementarse una única iteración del mismo con una duración de dos semanas.

#### 5.2.5. Diseño e implementación del sistema final

Luego de superar el proceso iterativo y tener una versión que satisfactoriamente cumpla con los objetivos planteados al inicio del proyecto, se procede a planificar la puesta en producción definitiva. Esta planificación debe considerar la programación de los últimos cambios solicitados, definición del ambiente de producción y planificación de capacitaciones al grupo de usuarios de la solución. La salida principal de este proceso es el plan de implementación. Esta etapa, para los efectos del proyecto, no se llevó acabo, debido a que el ejercicio solamente

consideró la creación del prototipo, al seguir la metodología y la puesta en marcha de su iteración.

#### 5.2.6. Puesta en producción y mantenimiento

Este proceso toma como entrada el plan desarrollado en la etapa anterior y lo pone en ejecución. Una vez entregado y en producción este pasa a un estatus de mantenimiento en el cuál a partir de ese momento es el personal del departamento de TI (ver apartado 1.2.1) quién se encargará del soporte técnico de la solución. Este ejercicio no se llevó acabo en este proyecto debido a que no se ha construido una versión comercializable del producto solo una primer aproximación vía prototipo.

#### 5.3. Pruebas y resultados obtenidos

Posterior al ejercicio de pruebas de concepto, con el prototipo (ver apartado 5.2.3) y al tener los clientes implicados, el conocimiento de las metodologías y herramientas utilizadas, se hizo un ejercicio de evaluación por medio de una encuesta aplicada durante una entrevista, con las personas designadas por las dos empresas (ver apartado 5.2.3.3); esto, de acuerdo con uno de los métodos empíricos propuestos por Wohlin, C. et al., 2003 (ver apartado 3.8.4). La tabla 9 muestra los ítems evaluados en la encuesta, variable de investigación a la que responden (ver apartado 3.4.2), resultado obtenido por parte de los encuestados; posteriormente se hace un análisis de otros aspectos comentados:

<b>Pregunta</b>	<b>Variable de investigación a la que responde</b>	<b>Respuesta Distribuidora Global de Alimentos</b>	<b>Respuesta Importadora Villalobos y González</b>
¿Considera que la propuesta de solución desde las perspectivas técnicas y metodológicas responden a las necesidades reales de su negocio?	Necesidad	Sí	Sí
¿Considera que la propuesta de solución brindará un aporte significativo en sus estrategias de negocio?	Grado estratégico	Sí	Sí
¿Considera que las herramientas utilizadas son idóneas para sacar el máximo provecho a las posibilidades de la inteligencia de negocios?	Idoneidad de herramientas	Sí	Sí

En qué grado considera que la metodología de proyectos de inteligencia de negocios propuesta para NCQ Solutions satisfacerá sus necesidades	Grado de satisfacción con la metodología propuesta	Muy satisfecho	Satisfecho
---	--	----------------	------------

*Tabla 9: Resultados encuesta de evaluación*

En ambos casos evaluados se obtuvo una valoración positiva tanto en el aspecto metodológico como de las herramientas utilizadas; sin embargo, dentro de la retroalimentación obtenida por parte de la Distribuidora Global, este enfatizó en tres aspectos:

- ✚ Plazos de entrega: en el proceso iterativo de prueba y refinamiento, es crítico que se cumpla con los plazos de entrega. Largas esperas o incumplimientos generan desinterés sobre la herramienta.
- ✚ Capacitación: la herramienta de visualización sugerida Power Bi ofrece un sin fin de posibilidades de personalización y creación de gráficas con una estética muy profesional. Sin embargo, su utilización no es muy intuitiva para un usuario del nivel promedio, por lo que se sugiere hacer mayores esfuerzos para mejorar el nivel de capacitación.
- ✚ Seguridad: el acceso a los cubos de información no debe ser universal en la organización. Se requiere que se pueda fraccionar en diferentes roles de jerarquía; esto porque existen unidades de

negocio que no es conveniente que accedan a toda las entidades de información que dispone el sistema.

Finalmente el balance final basado en los instrumentos de evaluación aplicados arrojan una valoración positiva. Todos estos aspectos técnicos y de proceso sugeridos serán de gran ayuda para el afinamiento del proceso de negocio propuesto y próximo a implementar.

A continuación, en el capítulo seis correspondiente al análisis financiero se realiza un análisis costo/beneficio, que permita determinar si el proyecto es financieramente viable para la organización.

# CAPÍTULO VI

## ANÁLISIS FINANCIERO

## 6. Análisis financiero

En esta sección se presentan los resultados de un estudio que identifica los costos a los que se debe incurrir para implementar la solución. Además, los beneficios que se espera obtener a lo largo de un plazo exploratorio de cinco años con una nueva unidad de negocio encargada de llevar a cabo las actividades de la metodología de inteligencia de negocios, que propone este proyecto. Inicialmente se listarán y explicarán brevemente los parámetros, para el análisis (inversiones, ingresos, egresos, etc.). Posteriormente se desarrollará un flujo de caja proyectado y se finaliza con el cálculo de los indicadores financieros: periodo de recuperación (PER), valor actual neto (VAN) y tasa interna de retorno (TIR).

### 6.1. Parámetros del estudio

#### 6.1.1. Inversiones iniciales

Para lograr los objetivos del proyecto se plantea crear una nueva unidad de negocio que será organizacionalmente una dependencia del departamento de producción de software (ver apartado 1.2.1). Esto implica inversiones importantes, al empezar desde la creación del producto inicial (versión base del producto), personal técnico, equipos, mobiliario y herramientas (software). El siguiente cuadro (tabla 10) resume las inversiones iniciales categorizadas:

<b>Categoría</b>	<b>Costo total</b>
Mobiliario y herramientas	900,000.00

Creación de producto base	9,079,600.00
<b>Total</b>	<b>9,979,600.00</b>

*Tabla 10: Resumen de inversiones iniciales del proyecto*

A continuación se detallan cada una de estas inversiones iniciales por las categorías previamente expuestas:

#### **6.1.1.1. Mobiliario y herramientas**

El recurso humano necesitado para laborar en el proyecto (ver apartado 6.1.2.1) y poder ejecutar sus funciones a cabalidad requerirá de implementos como: equipo de cómputo, herramientas de software y mobiliario; la tabla 11 detalla cada uno de estos implementos necesitados:

<b>Implemento</b>	<b>Tipo</b>	<b>Costo</b>	<b>Cantidad</b>
Escritorio de oficina	Mobiliario	200,000.00	1
Silla de oficina	Mobiliario	100,000.00	1
Computadora portátil	Equipo	600,000.00	1

Licencias de <i>developer</i> de:	Software	0.00	1
- MS SQL Server			
- MS Integration Services			
- MS Analysis Services			
- MS Reporting Services			
- MS Power BI Desktop			
<b>Total</b>		<b>900,000.00</b>	

*Tabla 11: Inversión inicial en mobiliario y herramientas*

#### **6.1.1.2. Creación del producto inicial**

Siguiendo la metodología propuesta en este proyecto, el recurso reclutado procederá a construir la primera versión, base del producto por comercializar. La idea es que este producto reúna una serie de indicadores básicos de negocio que sirvan como un entregable inmediato mientras se ejecuta de nuevo la metodología, para crear productos de esta categoría personalizados para el cliente. Para el desarrollo de esta primer versión base, estima un plazo de cinco meses para planificar y desarrollar el proyecto con cada una de sus etapas. La tabla 12 detalla el capital de trabajo requerido:

<b>Insumo</b>	<b>Descripción</b>	<b>Costo estimado</b>	<b>total</b>
Salarios	Salario mensual (incluye cargas sociales y reserva de aguinaldo) del recurso encargado en el proyecto de creación del producto base de inteligencia de negocios en un plazo de 5 meses.	8,079,600.00	
Viáticos y otras contingencias	El encargado del proyecto deberá hacer visitas de toma de requerimientos y de implementación de entregables.	1,000,000.00	
<b>Total</b>		<b>9,979,600.00</b>	

*Tabla 12: Inversión inicial en proyecto de creación de producto base*

### 6.1.2. Egresos

Para la operación normal del proyecto, una vez iniciado, se consideran tres rubros generadores de egresos fijos de forma mensual:

### 6.1.2.1. Recurso humano

La creación de la nueva unidad departamental de la empresa involucra contar con personal con un perfil técnico que se ajuste a una serie de características técnicas particulares, NCQ Solutions planea iniciar el proyecto exploratorio con un único recurso con el mayor nivel de especialización que se pueda conseguir en el proceso de reclutamiento. La tabla 13 detalla el perfil del recurso solicitado, así como el salario mensual que se espera ofertar:

<b>Nomb re del puest o</b>	<b>Funciones</b>	<b>Requisitos</b>	<b>Salario mensu al bruto</b>	<b>Aport e patro nal mens ual  (26.3 3%)</b>	<b>Reser va aguin aldo mens ual  (8.33 %)</b>
Especi alista en intelig encia de negoci os	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Levantamiento de requisitos.</li> <li>- Desarrollo e implementación de</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ingeniero en Sistemas.</li> <li>- Experiencia en Analysis Services, Integration Services y Reporting Services.</li> <li>- Experiencia en el desarrollo de reportes en Reporting Services 2016.</li> </ul>	1,200,0 00.00	315,96 0.00	99,96 0.00

	solucio nes de intelige ncia de negoci o. - Soport e y mante nimient o de solucio nes existen tes.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Experiencia en el desarrollo e integración de soluciones Analysis Services.</li> <li>- Experiencia en desarrollo de T-SQL - functions &amp; procedures.</li> <li>- Conocimeint o de PostgreSQL deseable.</li> <li>- Habilidades de comunicació n, trabajo en equipo y servicio al cliente.</li> </ul>			
--	--	--	--	--	--

*Tabla 13: Costo mensual de recurso humano*

Para efectos del cálculo de flujo caja (ver apartado 6.1.6), este análisis prevé un aumento del 5% anual por concepto de inflación.

### **6.1.2.2. Viáticos**

Para el desarrollo mensual de las labores del personal de inteligencia de negocios, se considera que este eventualmente tendrá que efectuar visitas a clientes, lo que implica gastos en combustible y alimentación;

para esto se dispondrá de una reserva de doscientos mil colones al mes. Este rubro, para efectos de flujo de caja, tendrá un aumento del 5% anual por concepto de inflación.

### 6.1.2.3. Depreciación

Las inversiones iniciales (ver apartado 6.1.1) incluyen activos como mobiliario y equipo de cómputo que se depreciarán según la tabla de años de vida útil y porcentajes de depreciación de activos, acorde con la directriz del Ministerio de Hacienda, número CN-001-2009 del 23 de noviembre del 2009, denominada "Valoración, Revaluación, Depreciación de Propiedad, Planta y Equipo"; donde se especifica:

Bien o actividad	Porcentaje anual de depreciación	Años vida útil
Equipo de oficina y mobiliario	10	10
Equipo de computación	20	5

Tabla 14: Parámetros de depreciación de activos del proyecto

De acuerdo con la normativa anterior, los activos del proyecto se depreciarán durante el periodo de análisis de la siguiente manera:

Activos			Depreciaciones					Valor Residual
Equipos	Valor histórico	Años	1	2	3	4	5	
Computadora	€ 600,000.00	5	€ 120,000.00	€ 120,000.00	€ 120,000.00	€ 120,000.00	€ 120,000.00	€ -
Escritorio	€ 200,000.00	10	€ 20,000.00	€ 20,000.00	€ 20,000.00	€ 20,000.00	€ 20,000.00	€ 100,000.00
Silla Ejecutiva	€ 100,000.00	10	€ 10,000.00	€ 10,000.00	€ 10,000.00	€ 10,000.00	€ 10,000.00	€ 50,000.00
<b>Total periodo:</b>			<b>€ 150,000.00</b>	<b>€ 150,000.00</b>	<b>€ 150,000.00</b>	<b>€ 150,000.00</b>	<b>€ 150,000.00</b>	<b>€ 150,000.00</b>

Tabla 15: Depreciación y valor residual de activos en periodos de análisis

De acuerdo con la tabla 15, el equipo de cómputo tendrá un monto de depreciación correspondiente al 20% de su valor año con año. Al coincidir el número de periodos del estudio con los años de vida útil según la normativa utilizada, este al finalizar los periodos no tendrá valor de desecho. Caso contrario, el mobiliario al finalizar todos los periodos de estudio tendrán un valor de rescate correspondiente al 50% de su valor original. En cuanto al activo del producto base de inteligencia de negocios, este no se considera como uno sujeto a la dinámica natural de las depreciaciones. Por el tipo de actividad comercial que se plantea, este producto constantemente se mejorará como parte de las actividades diarias de la operación, lo cual evitará su obsolescencia o deterioro.

#### 6.1.2.4. Flujo de egresos durante el periodo de análisis

A continuación se detalla el flujo de egresos proyectado para el proyecto por cada uno de los cinco años del análisis. En él se detallan mes a mes por cada uno de los tres tipos de egresos (salarios, viáticos y depreciación). Como se apreciará en las siguientes tablas, exepctuando los rubros de depreciación, los valores tendrán un aumento de 5% por cada periodo por concepto de inflación.

CONCEPTO	MESES PERIODO 1											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Salarios	1,615,920.0	1,615,920.0	1,615,920.0	1,615,920.0	1,615,920.0	1,615,920.0	1,615,920.0	1,615,920.0	1,615,920.0	1,615,920.0	1,615,920.0	1,615,920.0
Viáticos	200,000.0	200,000.0	200,000.0	200,000.0	200,000.0	200,000.0	200,000.0	200,000.0	200,000.0	200,000.0	200,000.0	200,000.0
Depreciación	12,500.0	12,500.0	12,500.0	12,500.0	12,500.0	12,500.0	12,500.0	12,500.0	12,500.0	12,500.0	12,500.0	12,500.0
<b>Total egresos del mes</b>	<b>1,815,920.0</b>	<b>1,815,920.0</b>	<b>1,815,920.0</b>	<b>1,815,920.0</b>	<b>1,815,920.0</b>	<b>1,815,920.0</b>	<b>1,815,920.0</b>	<b>1,815,920.0</b>	<b>1,815,920.0</b>	<b>1,815,920.0</b>	<b>1,815,920.0</b>	<b>1,815,920.0</b>
<b>Total egresos del periodo 1</b>	<b>21,791,040.0</b>											

Tabla 16: Flujo de egresos periodo 1

CONCEPTO	MESES PERIODO 2											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Salarios	1,696,716.0	1,696,716.0	1,696,716.0	1,696,716.0	1,696,716.0	1,696,716.0	1,696,716.0	1,696,716.0	1,696,716.0	1,696,716.0	1,696,716.0	1,696,716.0
Viáticos	200,000.0	200,000.0	200,000.0	200,000.0	200,000.0	200,000.0	200,000.0	200,000.0	200,000.0	200,000.0	200,000.0	200,000.0
Depreciación	12,500.0	12,500.0	12,500.0	12,500.0	12,500.0	12,500.0	12,500.0	12,500.0	12,500.0	12,500.0	12,500.0	12,500.0
<b>Total egresos del mes</b>	<b>1,896,716.0</b>	<b>1,896,716.0</b>	<b>1,896,716.0</b>	<b>1,896,716.0</b>	<b>1,896,716.0</b>	<b>1,896,716.0</b>	<b>1,896,716.0</b>	<b>1,896,716.0</b>	<b>1,896,716.0</b>	<b>1,896,716.0</b>	<b>1,896,716.0</b>	<b>1,896,716.0</b>
<b>Total egresos del periodo 2</b>	<b>22,760,592.0</b>											

Tabla 17: Flujo de egresos periodo 2

CONCEPTO	MESES PERIODO 3											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Salarios	1,781,551.8	1,781,551.8	1,781,551.8	1,781,551.8	1,781,551.8	1,781,551.8	1,781,551.8	1,781,551.8	1,781,551.8	1,781,551.8	1,781,551.8	1,781,551.8
Viáticos	210,000.0	210,000.0	210,000.0	210,000.0	210,000.0	210,000.0	210,000.0	210,000.0	210,000.0	210,000.0	210,000.0	210,000.0
Depreciación	12,500.0	12,500.0	12,500.0	12,500.0	12,500.0	12,500.0	12,500.0	12,500.0	12,500.0	12,500.0	12,500.0	12,500.0
<b>Total egresos del mes</b>	<b>1,991,551.8</b>	<b>1,991,551.8</b>	<b>1,991,551.8</b>	<b>1,991,551.8</b>	<b>1,991,551.8</b>	<b>1,991,551.8</b>	<b>1,991,551.8</b>	<b>1,991,551.8</b>	<b>1,991,551.8</b>	<b>1,991,551.8</b>	<b>1,991,551.8</b>	<b>1,991,551.8</b>
<b>Total egresos del periodo 3</b>	<b>23,898,621.6</b>											

*Tabla 18: Flujo de egresos periodo 3*

CONCEPTO	MESES PERIODO 4											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Salarios	1,870,629.4	1,870,629.4	1,870,629.4	1,870,629.4	1,870,629.4	1,870,629.4	1,870,629.4	1,870,629.4	1,870,629.4	1,870,629.4	1,870,629.4	1,870,629.4
Viáticos	220,500.0	220,500.0	220,500.0	220,500.0	220,500.0	220,500.0	220,500.0	220,500.0	220,500.0	220,500.0	220,500.0	220,500.0
Depreciación	12,500.0	12,500.0	12,500.0	12,500.0	12,500.0	12,500.0	12,500.0	12,500.0	12,500.0	12,500.0	12,500.0	12,500.0
<b>Total egresos del mes</b>	<b>2,091,129.4</b>	<b>2,091,129.4</b>	<b>2,091,129.4</b>	<b>2,091,129.4</b>	<b>2,091,129.4</b>	<b>2,091,129.4</b>	<b>2,091,129.4</b>	<b>2,091,129.4</b>	<b>2,091,129.4</b>	<b>2,091,129.4</b>	<b>2,091,129.4</b>	<b>2,091,129.4</b>
<b>Total egresos del periodo 4</b>	<b>25,093,552.7</b>											

*Tabla 19: Flujo de egresos periodo 4*

CONCEPTO	MESES PERIODO 5											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Salarios	1,964,160.9	1,964,160.9	1,964,160.9	1,964,160.9	1,964,160.9	1,964,160.9	1,964,160.9	1,964,160.9	1,964,160.9	1,964,160.9	1,964,160.9	1,964,160.9
Viáticos	231,525.0	231,525.0	231,525.0	231,525.0	231,525.0	231,525.0	231,525.0	231,525.0	231,525.0	231,525.0	231,525.0	231,525.0
Depreciación	12,500.0	12,500.0	12,500.0	12,500.0	12,500.0	12,500.0	12,500.0	12,500.0	12,500.0	12,500.0	12,500.0	12,500.0
<b>Total egresos del mes</b>	<b>2,195,685.9</b>	<b>2,195,685.9</b>	<b>2,195,685.9</b>	<b>2,195,685.9</b>	<b>2,195,685.9</b>	<b>2,195,685.9</b>	<b>2,195,685.9</b>	<b>2,195,685.9</b>	<b>2,195,685.9</b>	<b>2,195,685.9</b>	<b>2,195,685.9</b>	<b>2,195,685.9</b>
<b>Total egresos del periodo 5</b>	<b>26,348,230.3</b>											

*Tabla 20: Flujo de egresos periodo 5*

### 6.1.3. Ingresos

NCQ Solutions prevé ofertar su producto base en modalidad de alquiler. La estrategia de comercialización requiere colocar este producto base a bajo costo previendo que los posibles clientes tendrán necesidades particulares y solicitudes de reportes e indicadores personalizados; esto generará un flujo de ingresos basado en facturación de horas profesionales de trabajo. A continuación, las siguientes tablas muestran las proyecciones de colocación de alquileres y horas profesionales facturadas a lo largo de los 5 periodos del análisis. Cada una de las tablas muestra mes a mes las expectativas de crecimiento junto a los respectivos aumentos de 5% por concepto de inflación entre cada periodo:

CONCEPTO	MESES PERIODO 1											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
<b>Ventas de servicios</b>												
Precio unitario hora servicios	25,000.0	25,000.0	25,000.0	25,000.0	25,000.0	25,000.0	25,000.0	25,000.0	25,000.0	25,000.0	25,000.0	25,000.0
Cantidad horas servicio facturadas	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0
<b>Total venta horas de servicio</b>	<b>250,000.0</b>	<b>250,000.0</b>	<b>250,000.0</b>	<b>250,000.0</b>	<b>250,000.0</b>	<b>250,000.0</b>	<b>250,000.0</b>	<b>250,000.0</b>	<b>250,000.0</b>	<b>250,000.0</b>	<b>250,000.0</b>	<b>250,000.0</b>
<b>Venta alquileres producto base</b>												
Precio alquiler producto base	20,000.0	20,000.0	20,000.0	20,000.0	20,000.0	20,000.0	20,000.0	20,000.0	20,000.0	20,000.0	20,000.0	20,000.0
Cantidad alquileres producto base	1.0	4.0	7.0	10.0	13.0	16.0	19.0	22.0	25.0	28.0	31.0	34.0
<b>Total alquileres producto base</b>	<b>20,000.0</b>	<b>80,000.0</b>	<b>140,000.0</b>	<b>200,000.0</b>	<b>260,000.0</b>	<b>320,000.0</b>	<b>380,000.0</b>	<b>440,000.0</b>	<b>500,000.0</b>	<b>560,000.0</b>	<b>620,000.0</b>	<b>680,000.0</b>
<b>Total ingresos del mes</b>	<b>270,000.0</b>	<b>330,000.0</b>	<b>390,000.0</b>	<b>450,000.0</b>	<b>510,000.0</b>	<b>570,000.0</b>	<b>630,000.0</b>	<b>690,000.0</b>	<b>750,000.0</b>	<b>810,000.0</b>	<b>870,000.0</b>	<b>930,000.0</b>
<b>Total ingresos del periodo 1</b>	<b>7,200,000.0</b>											

Tabla 21: Ingresos periodo 1

CONCEPTO	MESES PERIODO 2											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
<b>Ventas de servicios</b>												
Precio unitario hora servicios	26,250.0	26,250.0	26,250.0	26,250.0	26,250.0	26,250.0	26,250.0	26,250.0	26,250.0	26,250.0	26,250.0	26,250.0
Cantidad horas servicio facturadas	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0
<b>Total venta horas de servicio</b>	<b>525,000.0</b>	<b>525,000.0</b>	<b>525,000.0</b>	<b>525,000.0</b>	<b>525,000.0</b>	<b>525,000.0</b>	<b>525,000.0</b>	<b>525,000.0</b>	<b>525,000.0</b>	<b>525,000.0</b>	<b>525,000.0</b>	<b>525,000.0</b>
<b>Venta alquileres producto base</b>												
Precio alquiler producto base	21,000.0	21,000.0	21,000.0	21,000.0	21,000.0	21,000.0	21,000.0	21,000.0	21,000.0	21,000.0	21,000.0	21,000.0
Cantidad alquileres producto base	37.0	40.0	43.0	46.0	49.0	52.0	55.0	58.0	61.0	64.0	67.0	70.0
<b>Total alquileres producto base</b>	<b>777,000.0</b>	<b>840,000.0</b>	<b>903,000.0</b>	<b>966,000.0</b>	<b>1,029,000.0</b>	<b>1,092,000.0</b>	<b>1,155,000.0</b>	<b>1,218,000.0</b>	<b>1,281,000.0</b>	<b>1,344,000.0</b>	<b>1,407,000.0</b>	<b>1,470,000.0</b>
<b>Total ingresos del mes</b>	<b>1,302,000.0</b>	<b>1,365,000.0</b>	<b>1,428,000.0</b>	<b>1,491,000.0</b>	<b>1,554,000.0</b>	<b>1,617,000.0</b>	<b>1,680,000.0</b>	<b>1,743,000.0</b>	<b>1,806,000.0</b>	<b>1,869,000.0</b>	<b>1,932,000.0</b>	<b>1,995,000.0</b>
<b>Total ingresos del periodo 2</b>	<b>19,782,000.0</b>											

Tabla 22: Ingresos periodo 2

CONCEPTO	MESES PERIODO 3											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
<b>Ventas de servicios</b>												
Precio unitario hora servicios	27,562.5	27,562.5	27,562.5	27,562.5	27,562.5	27,562.5	27,562.5	27,562.5	27,562.5	27,562.5	27,562.5	27,562.5
Cantidad horas servicio facturadas	30.0	30.0	30.0	30.0	30.0	30.0	30.0	30.0	30.0	30.0	30.0	30.0
<b>Total venta horas de servicio</b>	<b>826,875.0</b>	<b>826,875.0</b>	<b>826,875.0</b>	<b>826,875.0</b>	<b>826,875.0</b>	<b>826,875.0</b>	<b>826,875.0</b>	<b>826,875.0</b>	<b>826,875.0</b>	<b>826,875.0</b>	<b>826,875.0</b>	<b>826,875.0</b>
<b>Venta alquileres producto base</b>												
Precio alquiler producto base	22,050.0	22,050.0	22,050.0	22,050.0	22,050.0	22,050.0	22,050.0	22,050.0	22,050.0	22,050.0	22,050.0	22,050.0
Cantidad alquileres producto base	73.0	76.0	79.0	82.0	85.0	88.0	91.0	94.0	97.0	100.0	103.0	106.0
<b>Total alquileres producto base</b>	<b>1,609,650.0</b>	<b>1,675,800.0</b>	<b>1,741,950.0</b>	<b>1,808,100.0</b>	<b>1,874,250.0</b>	<b>1,940,400.0</b>	<b>2,006,550.0</b>	<b>2,072,700.0</b>	<b>2,138,850.0</b>	<b>2,205,000.0</b>	<b>2,271,150.0</b>	<b>2,337,300.0</b>
<b>Total ingresos del mes</b>	<b>2,436,525.0</b>	<b>2,502,675.0</b>	<b>2,568,825.0</b>	<b>2,634,975.0</b>	<b>2,701,125.0</b>	<b>2,767,275.0</b>	<b>2,833,425.0</b>	<b>2,899,575.0</b>	<b>2,965,725.0</b>	<b>3,031,875.0</b>	<b>3,098,025.0</b>	<b>3,164,175.0</b>
<b>Total ingresos del periodo 3</b>	<b>33,604,200.0</b>											

Tabla 23: Ingresos periodo 3

CONCEPTO	MESES PERIODO 4											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
<b>Ventas de servicios</b>												
Precio unitario hora servicios	28,940.6	28,940.6	28,940.6	28,940.6	28,940.6	28,940.6	28,940.6	28,940.6	28,940.6	28,940.6	28,940.6	28,940.6
Cantidad horas servicio facturadas	40.0	40.0	40.0	40.0	40.0	40.0	40.0	40.0	40.0	40.0	40.0	40.0
<b>Total venta horas de servicio</b>	<b>1,157,625.0</b>	<b>1,157,625.0</b>	<b>1,157,625.0</b>	<b>1,157,625.0</b>	<b>1,157,625.0</b>	<b>1,157,625.0</b>	<b>1,157,625.0</b>	<b>1,157,625.0</b>	<b>1,157,625.0</b>	<b>1,157,625.0</b>	<b>1,157,625.0</b>	<b>1,157,625.0</b>
<b>Venta alquileres producto base</b>												
Precio alquiler producto base	23,152.5	23,152.5	23,152.5	23,152.5	23,152.5	23,152.5	23,152.5	23,152.5	23,152.5	23,152.5	23,152.5	23,152.5
Cantidad alquileres producto base	109.0	112.0	115.0	118.0	121.0	124.0	127.0	130.0	133.0	136.0	139.0	142.0
<b>Total alquileres producto base</b>	<b>2,523,622.5</b>	<b>2,593,080.0</b>	<b>2,662,537.5</b>	<b>2,731,995.0</b>	<b>2,801,452.5</b>	<b>2,870,910.0</b>	<b>2,940,367.5</b>	<b>3,009,825.0</b>	<b>3,079,282.5</b>	<b>3,148,740.0</b>	<b>3,218,197.5</b>	<b>3,287,655.0</b>
<b>Total ingresos del mes</b>	<b>3,681,247.5</b>	<b>3,750,705.0</b>	<b>3,820,162.5</b>	<b>3,889,620.0</b>	<b>3,959,077.5</b>	<b>4,028,535.0</b>	<b>4,097,992.5</b>	<b>4,167,450.0</b>	<b>4,236,907.5</b>	<b>4,306,365.0</b>	<b>4,375,822.5</b>	<b>4,445,280.0</b>
<b>Total ingresos del periodo 4</b>	<b>48,759,165.0</b>											

Tabla 24: Ingresos periodo 4

CONCEPTO	MESES PERIODO 5											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
<b>Ventas de servicios</b>												
Precio unitario hora servicios	30,387.7	30,387.7	30,387.7	30,387.7	30,387.7	30,387.7	30,387.7	30,387.7	30,387.7	30,387.7	30,387.7	30,387.7
Cantidad horas servicio facturadas	50.0	50.0	50.0	50.0	50.0	50.0	50.0	50.0	50.0	50.0	50.0	50.0
<b>Total venta horas de servicio</b>	<b>1,519,382.8</b>	<b>1,519,382.8</b>	<b>1,519,382.8</b>	<b>1,519,382.8</b>	<b>1,519,382.8</b>	<b>1,519,382.8</b>	<b>1,519,382.8</b>	<b>1,519,382.8</b>	<b>1,519,382.8</b>	<b>1,519,382.8</b>	<b>1,519,382.8</b>	<b>1,519,382.8</b>
<b>Venta alquileres producto base</b>												
Precio alquiler producto base	24,310.1	24,310.1	24,310.1	24,310.1	24,310.1	24,310.1	24,310.1	24,310.1	24,310.1	24,310.1	24,310.1	24,310.1
Cantidad alquileres producto base	145.0	148.0	151.0	154.0	157.0	160.0	163.0	166.0	169.0	172.0	175.0	178.0
<b>Total alquileres producto base</b>	<b>3,524,968.1</b>	<b>3,597,898.5</b>	<b>3,670,828.9</b>	<b>3,743,759.3</b>	<b>3,816,689.6</b>	<b>3,889,620.0</b>	<b>3,962,550.4</b>	<b>4,035,480.8</b>	<b>4,108,411.1</b>	<b>4,181,341.5</b>	<b>4,254,271.9</b>	<b>4,327,202.3</b>
<b>Total ingresos del mes</b>	<b>5,044,350.9</b>	<b>5,117,281.3</b>	<b>5,190,211.7</b>	<b>5,263,142.1</b>	<b>5,336,072.4</b>	<b>5,409,002.8</b>	<b>5,481,933.2</b>	<b>5,554,863.6</b>	<b>5,627,793.9</b>	<b>5,700,724.3</b>	<b>5,773,654.7</b>	<b>5,846,585.1</b>
<b>Total ingresos del periodo 5</b>	<b>65,345,616.0</b>											

*Tabla 25: Ingresos periodo 5*

La tabla 21 nos muestra las proyecciones de ingresos para el primer periodo, en la cual el rubro de venta de horas de servicio se considera un número conservador de 10 horas mensuales de las 160 que labora el recurso. Mientras tanto, en cuanto a la colocación de suscripciones de alquileres del producto base, se inicia con un número conservador de una única suscripción vendida, creciendo mes a mes en un número de tres suscripciones. Esto se considera una meta realizable, si se toma en cuenta el mercado de 350 clientes al momento de la realización de la investigación y la proporción de crecimiento que tiene la compañía al momento del estudio (alrededor de 10 a 15 suscripciones del sistema Qupos según información brindada por la gerencia de la compañía). Para los siguientes periodos (tablas 22, 23, 24 y 25) el rubro de horas de servicio crece un 100% cada periodo y llega a un total en el quinto periodo de 50 horas de servicio vendidas al mes; esto sigue representando menos del 50% de las horas laborales del recurso. Finalmente, las suscripciones vendidas del producto base, continúan creciendo mes a mes en un número de tres suscripciones; llega a un número final de 178 suscripciones al final del quinto periodo.

#### 6.1.4. Periodo de estudio y tasa de descuento

El estudio se desarrollará en un lapso de 5 años, plazo en el cuál la empresa considera que el proyecto debe lograr ser rentable y sostenible.

En este plazo la tasa de descuento seleccionada para un posible inversionista, es de un 9.82%. Esto producto de una revisión de las tasas de interés para préstamos en moneda nacional de servicios del banco central<sup>15</sup>.

#### 6.1.5. Tasa de renta

Para los años con rentabilidad se contemplará en el estudio una tasa de renta de 10%. Esto según las tasas del sistema tributario nacional<sup>16</sup>.

#### 6.2. Flujo de caja

En esta sección se desarrolla el flujo de caja del proyecto en el plazo de 5 años definido, en el cuál la organización busca convertir el modelo en un negocio rentable. En este flujo se presentan como conceptos evaluados las inversiones, ingresos, egresos, utilidades antes y después de impuestos, flujo total y el valor acumulado, periodo a periodo, para el cálculo del periodo de recuperación (PER). A continuación, la tabla 26 detalla el flujo de caja proyectado, donde la columna "0" representa el periodo de inversiones iniciales y las siguientes columnas del "1" al "5" representan los periodos de puesta en producción del proyecto:

---

<sup>15</sup> Fuente: Banco Central de Costa Rica  
([http://www.bccr.fi.cr/indicadores\\_economicos\\_/Tasas\\_interes.html](http://www.bccr.fi.cr/indicadores_economicos_/Tasas_interes.html))

<sup>16</sup> Fuente: Ministerio de hacienda  
(<http://www.hacienda.go.cr/contenido/12994-impuesto-sobre-la-renta-regimen-tradicional>)

	0	1	2	3	4	5
<b>Ingresos</b>						
Ventas		€ 7,200,000.00	€ 19,782,000.00	€ 33,604,200.00	€ 48,759,165.00	€ 65,345,616.00
<b>Total Ingresos</b>		€ 7,200,000.00	€ 19,782,000.00	€ 33,604,200.00	€ 48,759,165.00	€ 65,345,616.00
<b>Egresos</b>						
Depreciaciones		€ 150,000.00	€ 150,000.00	€ 150,000.00	€ 150,000.00	€ 150,000.00
Gastos: Salarios + Viáticos		€ 21,791,040.00	€ 22,760,592.00	€ 23,898,621.60	€ 25,093,552.68	€ 26,348,230.31
<b>Total Egresos</b>		€ 21,941,040.00	€ 22,910,592.00	€ 24,048,621.60	€ 25,243,552.68	€ 26,498,230.31
<b>Utilidad Neta Ant de Impuesto</b>		€ (14,741,040.00)	€ (3,128,592.00)	€ 9,555,578.40	€ 23,515,612.32	€ 38,847,385.69
Impuestos 10%				€ 955,557.84	€ 2,351,561.23	€ 3,884,738.57
<b>Utilidad neta</b>		€ (14,741,040.00)	€ (3,128,592.00)	€ 8,600,020.56	€ 21,164,051.09	€ 34,962,647.12
Depreciación(+)		€ 150,000.00	€ 150,000.00	€ 150,000.00	€ 150,000.00	€ 150,000.00
Inversión Inicial	-9,979,600.00			€ -		
0						€ -
0						€ -
Valor residual Activos(+)						€ 150,000.00
Recuperación de capital de trabajo						€ 9,079,600.00
<b>Flujo de Caja</b>	-9,979,600.00	€ (14,591,040.00)	€ (2,978,592.00)	€ 8,750,020.56	€ 21,314,051.09	€ 44,342,247.12

Tabla 26: Flujo de caja del proyecto

### 6.3. Indicadores financieros

De acuerdo con el flujo de caja (ver apartado 6.2) el valor para los indicadores del proyecto son los siguientes:

- ✚ 6.3.1. **Periodo de recuperación del proyecto (PER):** Este se calcula acumulando los flujos netos de efectivo hasta llegar a cubrir el monto total de la inversión y cuantificar el número de periodos requerido. Para este proyecto se requiere de 2.16 periodos para que la inversión sea recuperada.
- ✚ 6.3.2. **Valor actual neto (VAN):** Es un procedimiento que permite calcular el valor presente de un determinado número de flujos de caja futuros, originados por una inversión. Para su cálculo se utilizó la funcionalidad VNA de las hojas de cálculo excel, al suministrar como parámetros de la tasa de descuento del proyecto (ver apartado 6.1.4) de 9.82%, los flujos de efectivo de los cinco periodos y restar la inversión inicial. El cálculo del indicador arroja un valor final de 23,283,642.18.

✚ 6.3.3. Tasa interna de retorno (TIR): Es la tasa descuento que iguala los flujos de efectivo con la inversión inicial y genera teóricamente el valor del indicador VAN igual a cero. La tasa interna de retorno se calculó con la función TIR de la hoja de cálculo excel suministrado, como parámetros la inversión inicial y flujos de efectivo de los periodos del estudio. Para este proyecto el valor obtenido es de 30.64%.

El análisis de estos indicadores nos sugiere que el proyecto es aceptable debido a que el indicador VAN es positivo y la tasa TIR es mayor que la tasa de descuento fijada para el proyecto (ver apartado 6.1.4) que es de 9.82%.

# CAPÍTULO VII

## CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

## 7.1. Conclusiones

La búsqueda bibliográfica, ha conducido a identificar metodologías, modelos, herramientas y casos de estudio que sirvieron de insumo para definir la propuesta metodológica que se planteó en los objetivos iniciales del proyecto y que se materializaron por medio de la combinación de los aportes de varios autores. Además, se pudo diagnosticar la viabilidad del producto por ofertar a los clientes de la compañía y determinar así, si realmente existe una potencial demanda del nuevo producto por incorporar al portafolio de servicios comercializables de la compañía. Por otra parte, se pudieron determinar las capacidades técnicas de la organización en el momento del estudio; este aspecto fue un importante insumo para el análisis financiero en varios aspectos como el reclutamiento (ver apartado 6.1.2.1). Finalmente, el modelo pudo ser evaluado a partir de la creación de un prototipo funcional, creado según la metodología planteada. Los productos anteriormente expuestos son salidas de cada uno de los procesos metodológicos que buscaban alcanzar cada uno de los objetivos específicos (ver apartado 1.4.2) de este proyecto. Se logra en conjunto y, como consecuencia, que se pueda concluir de forma fidedigna que el objetivo general (ver apartado 1.4.1), se ha logrado. Las conclusiones de este proyecto no se limitan únicamente a la consecución de los objetivos, también plantean un antecedente de implementación del tema de inteligencia de negocios en la pequeña y mediana empresa. Gracias a la experiencia obtenida en el proceso de búsqueda bibliográfica se pudo constatar que la mayoría del material bibliográfico y casos de estudio en esta materia, se remiten a experiencias y casos en grandes empresas y entidades gubernamentales. Por tanto, considerando las anteriores aseveraciones en diferentes áreas del estudio, se puede concluir en resumen que:

- 7.1.1. El proyecto plantea una solución para un problema real: La metodología satisface y responde a una necesidad real con demanda y grado estratégico para las organizaciones beneficiarias.
- 7.1.2. La metodología responde a una solución para la pequeña empresa: Investigación plantea un antecedente metodológico en el tema de inteligencia de negocios en PYMES.
- 7.1.3. El proyecto es financieramente viable: el indicador financiero VAN es positivo y el TIR es mayor que la tasa de descuento fijada para el proyecto.

## 7.2. Respuesta a pregunta de investigación

Finalmente, la respuesta a la pregunta de investigación, en el apartado 3.8, que planteaba:

*¿Cuáles son las características que debe tener una metodología de servicio de inteligencia de negocios que sirva de apoyo en la toma de decisiones para los clientes de NCQ Solutions?*

Puede responderse con las características que se describen a continuación:

- 7.2.1. Reiterativa: La metodología debe estar compuesta por una serie de iteraciones repetitivas que busquen aproximarse en cada una de ellas a la solución óptima para la organización.
- 7.2.2. Incremental: Cada una de las iteraciones de la metodología debe aportar incrementalmente hasta lograr el grado de completitud total de la solución.
- 7.2.3. Basada en prototipos: Esta característica permite generar resultados tangibles desde la primera iteración y bajar el nivel de incertidumbre del producto final.

- **7.2.4. Adecuada para la pequeña empresa:** La metodología debe poder ser implementada en empresas con limitaciones de recursos tecnológicos como de madurez de procesos de negocios, por lo que no puede ser de gran complejidad de ejecución.

### **7.3. Recomendaciones**

Concluido este proceso se considera importante investigar y profundizar sobre otros aspectos relacionados con la inteligencia de negocios que el presente proyecto no pudo abarcar por limitaciones de tiempo y alcances propuestos:

- **7.3.1. Minería de datos orientado a la predicción y reconocimiento de patrones:** para ello se requiere de prolongados lapsos de captura de datos y refinamiento de algoritmos matemáticos de predicción.
- **7.3.2. Impacto en la transformación de los procesos de negocio:** Estudiar y medir, en futuras investigaciones, el impacto de la toma de decisiones en la transformación de los procesos de negocio. En las compañías que utilizan las soluciones de inteligencia de negocios, requiere de periodos prolongados de tiempo y de situaciones de negocio particulares.

# CAPÍTULO VIII

## ANÁLISIS RESTROSPECTIVO

## 8. Análisis retrospectivo

La realización de este proyecto desde la perspectiva personal y profesional, brindó la oportunidad y experiencia de aplicar y comprender la complejidad, meticulosidad y resultados de la aplicación de métodos de investigación, en la búsqueda de la solución a un problema. Por otra parte, para *NCQ Solutions* como empresa beneficiaria, recibe una metodología evaluada desde las perspectivas técnicas, metodológicas y financieras, que serán de máximo provecho desde la perspectiva comercial. La universidad, representada propiamente por la maestría en administración de tecnologías de información, recibe un proyecto desarrollado en el seno de la pequeña y mediana empresa que servirá como antecedente para futuras investigaciones y trabajos futuros. De esta forma el trinomio estudiante-universidad-empresa percibe un beneficio tangible con los alcances de este proyecto. Este grupo de aportes, desde las tres perspectivas mencionadas, representan para el autor de este proyecto el principal logro obtenido. En cuanto al grado de cumplimiento del proyecto, la evaluación del prototipo solamente se pudo someter a una de las iteraciones que la metodología propone, las razones de esto obedecen al factor tiempo que se vio seriamente impactado por una serie de problemas técnicos en el desarrollo del prototipo asociados a la poca experiencia en desarrollo de este tipo de soluciones. Igualmente esto no impidió desarrollar un pequeño entregable de prestaciones limitadas que sirvió al menos para probar el concepto y validar la metodología.

## 9. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Ayankoya, K., Calitz, A., & Greyling, J. (2014, September). Intrinsic relations between data science, big data, business analytics and datafication. In Proceedings of the Southern African Institute for Computer Scientist and Information Technologists Annual Conference 2014 on SAICSIT 2014 Empowered by Technology (p. 192). ACM.

Bradlow, E. T., Gangwar, M., Kopalle, P., & Voleti, S. (2017). The Role of Big Data and Predictive Analytics in Retailing. *Journal of Retailing*, 93(1), 79-95.

Brereton, P., Kitchenham, B. A., Budgen, D., Turner, M., & Khalil, M. (2007). Lessons from applying the systematic literature review process within the software engineering domain. *Journal of systems and software*, 80(4), 571-583.

Brereton, P., Kitchenham, B. A., Budgen, D., Turner, M., & Khalil, M. (2007). Lessons from applying the systematic literature review process within the software engineering domain. *Journal of systems and software*, 80(4), 571-583.

Cataldi, Z., Lage, F., Pessacq, R., & García Martínez, R. (1999, August). Ingeniería de software educativo. In Proceedings del V Congreso Internacional de Ingeniería Informática (pp. 185-199).

Choudhary, A. N., Narayanan, R., & Zhang, K. (2010, March). High-End Analytics and Data Mining for Sustainable Competitive Advantage. In ICISTM (pp. 8-15).

Curto Díaz, J. (2016). Organizaciones orientadas al dato: transformando las organizaciones hacia una cultura analítica. Barcelona, ESPAÑA: Editorial UOC.

Curto Díaz, J. (2017). Introducción al business intelligence. Barcelona, ESPAÑA: Editorial UOC.

Cuzzocrea, A., Moussa, R., & Xu, G. (2013, September). OLAP\*: effectively and efficiently supporting parallel OLAP over big data. In International Conference on Model and Data Engineering (pp. 38-49). Springer, Berlin, Heidelberg.

Ferrández, A., & Peral, J. (2010, March). The benefits of the interaction between data warehouses and question answering. In Proceedings of the 2010 EDBT/ICDT Workshops (p. 15). ACM.

Grewal, D., Roggeveen, A. L., & Nordfält, J. (2017). The future of retailing. *Journal of Retailing*, 93(1), 1-6.

Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, P. (2014). Metodología de la investigación. Sexta Edición. Editorial Mc Graw Hill. México. 2014.

Horakova, M., & Skalska, H. (2013). Business Intelligence and Implementation in a Small Enterprise. *Journal of systems integration*, 4(2), 50.

Isaacs, E. A. (1997, March). Interviewing customers: discovering what they can't tell you. In CHI'97 Extended Abstracts on Human Factors in Computing Systems (pp. 180-181). ACM.

Jara Trujillo, J. R. K., & Peñín Rojas, E. D. C. (2015). Modelo de implementación de business intelligence basado en Sap Hana para la toma de decisiones en empresas de retail.

Knoesen, H., & Seymour, L. F. (2015, September). Organisational Barriers to Including Web Data in Traditional BI Practice. In Proceedings of the 2015 Annual Research Conference on South African Institute of Computer Scientists and Information Technologists (p. 25). ACM.

Lim, E. P., Chen, H., & Chen, G. (2013). Business intelligence and analytics: Research directions. *ACM Transactions on Management Information Systems (TMIS)*, 3(4), 17.

MEDINA, E. (2015). *Business Intelligence: Una guía práctica*. (2a. ed.). Lima, PERÚ: Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas (UPC).

Nagabhushana, S. (2006). *Data warehousing olap and data mining*. New Age International.

Nogués, A., & Valladares, J. (2017). Agile Methodologies for BI Projects. In *Business Intelligence Tools for Small Companies* (pp. 29-56). Apress.

Olszak, C. M., & Ziemia, E. (2012). Critical success factors for implementing business intelligence systems in small and medium enterprises on the example of upper Silesia, Poland. *Interdisciplinary Journal of Information, Knowledge, and Management*, 7(12), 129-150.

Parrilla, J. M. R. (2014). *Cómo hacer inteligente su negocio: business intelligence a su alcance*. Grupo Editorial Patria.

Paul Sheldon Foote; Krishnamurthi, Malini. *The Journal of Business Forecasting Methods & Systems; Flushing* Vol. 20, Iss. 3, (Fall 2001): 13-17.

Pérez, I. J. G. (2013). EVALUACIÓN DE FACTIBILIDAD ESTRATÉGICA, TÉCNICA Y ECONÓMICA PARA LA CREACIÓN DE UNA CONSULTORA DE INTELIGENCIA DE NEGOCIOS ORIENTADA AL SECTOR DE MEDIANO RETAIL

Porfírio, J. A., & dos Santos, J. C. (2011, October). Business Intelligence as a service-strategic tool for competitiveness. In International Conference on ENTERprise Information Systems(pp. 106-117). Springer, Berlin, Heidelberg.

Subramani, M. (2004). How do suppliers benefit from information technology use in supply chain relationships? *Mis Quarterly*, 45-73.

Wohlin, C., Höst, M., & Henningsson, K. (2003). Empirical research methods in software engineering. In *Empirical methods and studies in software engineering* (pp. 7-23). Springer Berlin Heidelberg.

Yasser, A. H., & ZOTA, R. D. (2016). Implementing Business Intelligence System-Case Study. *Database Systems Journal BOARD*, 35.

## 10. Glosario

API: Interfaz de programación de aplicaciones, por sus siglas en inglés: Application programming interface.

BI: Inteligencia de negocios, por sus siglas en inglés: Business Intelligence.

DSS: Sistemas para soporte en la toma de decisiones, por sus siglas en inglés: Decision Support System.

ERP: Planificación de recursos empresariales, por sus siglas en inglés: enterprise resource planning.

ETL: Extraer, transformar y carga, por sus siglas en inglés: Extract, Transform, Load.

FASMI: Análisis rápido de información multidimensional compartida, por sus siglas en inglés: Fast Analysis of Shared Multidimensional Information.

GPS: Dispositivo de posicionamiento global, por sus siglas en inglés: global positioning system.

KGI: indicador clave de metas, por sus siglas en inglés: Key Global Indicator.

KPI: Indicador clave de rendimiento, por sus siglas en inglés: Key Performance Indicator.

MDB: Base de datos multidimensional, por sus siglas en inglés: Multidimensional Data Base.

NoSQL: Sistemas de bases de datos que no utilizan lenguaje SQL.

Outsourcing: término del inglés que podemos traducir al español como 'subcontratación', 'externalización' o 'tercerización'. En el mundo empresarial, designa el proceso en el cual una organización contrata a otras empresas externas para que se hagan cargo de parte de su actividad o producción.

PYMES: Según Ley 8262 de Fortalecimiento a la Pequeña y Mediana Empresa y sus reformas, art. 3; definición PYME: "...se entiende por pequeña y mediana empresa (pyme) toda unidad productiva de carácter permanente que disponga de recursos humanos, los maneje y opere, bajo la figura de persona física o persona jurídica, en actividades industriales, comerciales, de servicios o agropecuarias.

Retail: Término en inglés que hace referencia a las ventas al detalle.

Showrooming: término en inglés que se refiere a la tendencia de revisar los productos en la tienda física y después buscar online la opción más barata.

SQL: Lenguaje estructurado de consulta, por sus siglas en inglés: Structured Query Language.

TI: Tecnología de información.

TIC: Tecnologías de información y comunicaciones.

## 11. Anexos

### Anexo 1. Carta de aceptación de la empresa patrocinadora

5 de diciembre del 2017

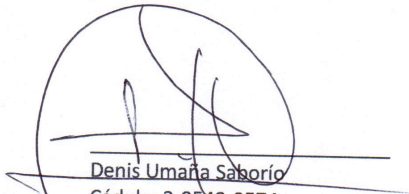


Señores:  
Progestic Universidad Nacional  
Heredia  
Costa Rica

A quién interese:

Mediante la presente, yo Denis Umaña Saborío cédula 2-0543-0574, en calidad de representante legal y gerente general de la sociedad anónima NCQ Solutions, cédula jurídica 3-101-409261; les notifico que hemos recibido y aceptado la metodología de inteligencia de negocios para nuestros clientes desarrollada por su estudiante Mainor Morales González cédula 2-0571-0742 como producto del proyecto de aplicación práctica que estuvo desarrollando en nuestra empresa.

Agradeciendo la ayuda brindada



Denis Umaña Saborío  
Cédula: 2-0543-0574  
Email: [denis@ncq.co.cr](mailto:denis@ncq.co.cr)  
Tel.: (506)2460-3851  
Ciudad Quesada, San Carlos.



## Anexo 2. Carta de revisión filológica

Palmares, 19 de enero, 2018

Señores  
UNIVERSIDAD NACIONAL  
Sistema de Estudios de Posgrado  
Maestría en Administración de Tecnologías de Información  
Campus Heredia  
Heredia, CR

Respetables señores:

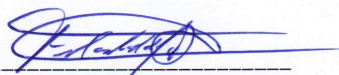
El estudiante, *Mainor Alonso Morales González*, alumno regular de este Centro de Enseñanza Superior, me ha presentado, para la revisión de estilo, el Proyecto Final de Graduación, denominado:

**"PROPUESTA DE UNA METODOLOGÍA DE SERVICIO DE INTELIGENCIA DE NEGOCIOS PARA LOS CLIENTES DE LA EMPRESA NCQ SOLUTIONS".**

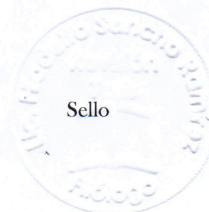
He revisado y corregido los aspectos referentes a estructura gramatical, acentuación, ortografía, puntuación, vicios de dicción que se trasladan al escrito y comprobado que se han incorporado las correcciones al presente documento.

Hago constar que este se encuentra listo para ser presentado a la UNA, como trabajo de graduación para optar por el grado de *Maestría en Administración de Tecnologías de Información*.

Dado en Palmares, Alajuela, a los diecinueve días del mes de enero del año dos mil dieciocho.



Lic. Filadelfo Sancho Ramírez  
Filólogo Lingüista, UCR  
Carné del COLYPRO 4993  
Céd. 2 289 1023  
Tel. 24 53 26 97 Cel. 85 94 28 13  
Correo: [filologo20@gmail.com](mailto:filologo20@gmail.com)



\*Este documento solamente es válido con la firma original del filólogo (tinta azul) y el sello blanco (relieve).