

EFFECTIVIDAD METODOLÓGICA PARA EL LEVANTAMIENTO DE
REQUERIMIENTOS DE UNA APLICACIÓN WEB QUE PERMITA
REALIZAR EL PROCESO DE PLANEACIÓN DE LA ACCIÓN
PEDAGÓGICA

Presenta:
CESAR AUGUSTO LÓPEZ CABALLERO

MAESTRÍA EN SOFTWARE LIBRE
FACULTAD DE INGENIERÍA - POSTGRADOS
UNIVERSIDAD AUTONÓMA DE BUCARAMANGA EN CONVENIO CON
UNIVERSITAT OBERTA DE CATALUNYA
BOGOTÁ D.C, Abril de 2017

EFFECTIVIDAD METODOLÓGICA PARA EL LEVANTAMIENTO DE
REQUERIMIENTOS DE UNA APLICACIÓN WEB QUE PERMITA
REALIZAR EL PROCESO DE PLANEACIÓN DE LA ACCIÓN
PEDAGÓGICA

Presenta:
CESAR AUGUSTO LÓPEZ CABALLERO

Trabajo de grado para optar al título de
MAGISTER EN SOFTWARE LIBRE

Director:
Ing. SILVIO RAFAEL CUELLO DE ÁVILA Mg

MAESTRÍA EN SOFTWARE LIBRE
FACULTAD DE INGENIERÍA - POSTGRADOS
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BUCARAMANGA EN CONVENIO CON
UNIVERSITAT OBERTA DE CATALUNYA
BOGOTÁ D.C, Abril de 2017

CONTENIDO

| | Pág. |
|--|------|
| INTRODUCCIÓN | 12 |
| 1. ANTECEDENTES DEL PROYECTO | 14 |
| 1.1 DESCRIPCIÓN DEL CONTEXTO | 14 |
| 2. MARCO TEÓRICO | 16 |
| 2.1 REQUERIMIENTOS FUNCIONALES Y NO FUNCIONALES | 16 |
| 2.2 PROCESO DE LEVANTAMIENTO DE REQUERIMIENTOS | 17 |
| 2.3 LA INVESTIGACIÓN DE REQUERIMIENTOS EN INGENIERÍA | 18 |
| 2.3.1 Investigación en corta distancia. | 19 |
| 2.3.2 Técnicas para identificar partes interesadas. | 19 |
| 2.3.2.1 La Elicitación en el contexto de un proyecto de software. | 20 |
| 2.3.2.2 Elicitación de RQS en proyectos de explotación de información. | 21 |
| 2.3.2.3 Levantamiento de RQS basados en el conocimiento de los procesos. | 22 |
| 2.4 INVESTIGACIÓN EN MULTITUDES | 23 |
| 2.5 CASOS DE RQS FUNCIONALES Y NO FUNCIONALES | 25 |
| 2.5.1 Creación de casos de uso a partir de requerimientos funcionales. | 26 |
| 2.5.2 Creación de casos de uso a partir de requerimientos no funcionales. | 27 |
| 2.6 CASOS DE EMPLEO DE METODOLOGÍAS ÁGILES | 27 |
| 2.6.1 SXP, metodología de desarrollo de software. | 28 |
| 2.6.1.1 Desventajas de la Metodología. | 28 |
| 2.6.1.2 Ventajas. | 28 |
| 2.6.1.3 Resultados. | 28 |
| 2.6.1.4 Roles Existentes. | 29 |
| 2.6.2 Mejora de Procesos de Software Ágil con SPI. | 30 |
| 3. FUNDAMENTOS PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN | 31 |
| 3.1 CONCEPTOS CLAVES DE INVESTIGACIÓN EN REQUERIMIENTOS | 31 |
| 4. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA | 33 |
| 4.1 JUSTIFICACIÓN | 33 |
| 4.2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA | 33 |
| 4.3 OBJETIVO GENERAL | 34 |
| 4.4 OBJETIVOS ESPECÍFICOS | 34 |
| 5. MARCO METODOLÓGICO | 35 |
| 5.1 METODOLOGÍA “SOCIAL CONSTRUCTION OF TECHNOLOGY” (SCOT).. | 35 |
| 5.2 RESULTADOS ESPERADOS | 35 |
| 5.3 ACTIVIDADES Y/O FASES | 36 |
| 5.3.1 Fase de Elicitación de procedimientos relacionados con planeación | 36 |

| | | |
|---------|--|----|
| 5.3.2 | Fase de Modelado de propuesta..... | 36 |
| 5.3.2.1 | Modelado de Entidad Relación planeación pedagógica..... | 36 |
| 5.3.2.2 | Modelado de prototipos de pantalla. | 39 |
| 5.3.3 | Fase de Codificación y Fase de Capacitación a Usuarios Finales. | 40 |
| 5.4 | FASE DE EVALUACIÓN IMPRESIONES APLICACIÓN USO APLICACIÓN. | 40 |
| 5.4.1 | Determinación de las muestra de encuesta. | 40 |
| 5.4.2 | Validación y construcción del Instrumento. | 41 |
| 5.4.3 | Participantes | 42 |
| 5.4.4 | Análisis de datos. | 43 |
| 5.5 | CRONOGRAMA DE FASES Y/O ACTIVIDADES | 43 |
| 5.6 | RECURSOS Y PRESUPUESTO | 44 |
| 6. | ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS DE LA METODOLOGÍA..... | 45 |
| 6.1 | RESULTADO FASE DE “ELICITACIÓN” | 48 |
| 6.1.1 | Cómo se realizó el proceso de “recolección de requerimientos”..... | 49 |
| 6.2 | RESULTADO FASE DE “MODELADO” | 49 |
| 6.2.1 | Migración del consolidado de respuestas al consolidado de RQS..... | 50 |
| 6.2.2 | Migración del consolidado de RQS al consolidado de entidades..... | 51 |
| 6.2.3 | Migración consolidado de entidades al diagrama de entidad relación. | 53 |
| 6.2.4 | Migración del modelo entidad relación a prototipos de pantallas. | 55 |
| 6.3 | RESULTADO FASE DE “CODIFICACIÓN” | 58 |
| 6.3.1 | Diseño e implementación de base de datos..... | 59 |
| 6.3.2 | Diseño e implementación de formularios. | 60 |
| 6.4 | RESULTADO FASE DE “REQUISITOS – VERIFICACIÓN –VALIDACIÓN” .. | 61 |
| 6.4.1 | Sub-fase análisis sobre el prototipo. | 61 |
| 6.4.2 | Sub-fase verificación en desarrollo. | 62 |
| 6.4.3 | Sub-fase validación. | 63 |
| 6.5 | RESULTADO DEL PROCESO “EVALUACIÓN DE IMPRESIONES” | 64 |
| 6.6 | DESCRIPCIÓN DE LA METODOLOGÍA GENERAL | 65 |
| 6.6.1 | Descripción fase de elicitación. | 66 |
| 6.6.1.1 | Diseño instrumento. | 67 |
| 6.6.1.2 | Aplicación de instrumento. | 68 |
| 6.6.2 | Descripción fase de modelado. | 68 |
| 6.6.2.1 | Análisis a profundidad..... | 68 |
| 6.6.2.2 | Listado preliminar de requerimientos. | 69 |
| 6.6.2.3 | Configuración del prototipo propuesto. | 70 |
| 6.6.2.4 | Validación del prototipo..... | 70 |
| 7. | CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES PARA FUTUROS TRABAJOS | 71 |
| 7.1 | PROCESO DE ELICITACIÓN..... | 71 |
| 7.2 | PROCESO DE MODELADO..... | 72 |

| | | |
|-----|---|----|
| 7.3 | PROCESO DE CODIFICACIÓN | 72 |
| 7.4 | PROCESO DE ANÁLISIS –VERIFICACIÓN – VALIDACIÓN | 73 |
| 7.5 | PROCESO IMPRESIÓN USO HERRAMIENTA DE PLANEACIÓN. | 73 |
| 7.6 | RECOMENDACIONES Y/O SUGERENCIAS PARA OTROS ESTUDIOS | 74 |
| | BIBLIOGRAFÍA | 75 |
| | ANEXOS | 77 |

LISTADO DE ILUSTRACIONES

| | Pág. |
|--|------|
| <i>Ilustración 1.</i> Formato casos de uso..... | 26 |
| <i>Ilustración 2.</i> Formato casos de uso RQS funcionales y no funcionales..... | 27 |
| <i>Ilustración 3.</i> Matriz Levantamiento de Requerimientos..... | 32 |
| <i>Ilustración 4.</i> Pasos Metodológicos..... | 33 |
| <i>Ilustración 5.</i> Validación de Instrumento 1..... | 41 |
| <i>Ilustración 6.</i> Validación de Instrumento 2..... | 42 |
| <i>Ilustración 7.</i> Diagrama Metodología Implementada | 45 |
| <i>Ilustración 8.</i> Migración de consolidado de respuestas a Requerimientos..... | 51 |
| <i>Ilustración 9.</i> Migración de Respuestas a Entidades..... | 52 |
| <i>Ilustración 10.</i> Ejemplo esquema de migración de consolidado MER..... | 53 |
| <i>Ilustración 11.</i> Ejemplo de Diagrama relacional | 54 |
| <i>Ilustración 12.</i> Migración de consolidado de entidades a MER..... | 55 |
| <i>Ilustración 13.</i> Prototipo “Datos Generales”. Modelo Prototipo | 56 |
| <i>Ilustración 14.</i> Realidad de formulario datos generales..... | 57 |
| <i>Ilustración 15.</i> Requerimiento Vs Cardinalidad. | 58 |
| <i>Ilustración 16.</i> Descripción paso a paso metodología general..... | 66 |

LISTADO DE FIGURAS

| | Pág. |
|---|------|
| <i>Figura 1.</i> Modelo Entidad Relación | 38 |
| <i>Figura 2.</i> Formato de Planeación Pedagógica Ciclo 1 | 39 |
| <i>Figura 3.</i> Cronograma de Proyecto | 43 |
| <i>Figura 4.</i> Presupuesto | 44 |
| <i>Figura 5.</i> Ejemplo de migración de respuestas a requerimientos..... | 69 |
| <i>Figura 6.</i> Ejemplo de Modelo Prototipo. | 70 |

LISTADO DE ECUACIONES

| | Pág. |
|---|------|
| Ecuación 1. Ecuación Determinación de la Muestra de la Encuesta | 40 |
| Ecuación 2. Aplicación de la Ecuación..... | 42 |
| Ecuación 3. Indicador de Efectividad de la Metodología | 61 |
| Ecuación 4. Indicador de Satisfacción..... | 64 |

LISTADO DE ANEXOS

| | Pág. |
|---|------|
| Anexo AA. Tabla Relación del levantamiento de requerimientos y el instrumento. | 77 |
| Anexo AB. Tabla Información rangos y preguntas orientadoras..... | 77 |
| Anexo AC. Tabla Proceso de elicitación - fundamentación | 78 |
| Anexo AD. Tabla Proceso de elicitación – tiempos..... | 79 |
| Anexo AE. Tabla Proceso de elicitación - organización institucional | 79 |
| Anexo AF. Tabla Proceso de elicitación – pedagógico..... | 80 |
| Anexo AG. Tabla Proceso de elicitación – sistémico | 81 |
| Anexo AH. Tabla Descripción de requerimientos - aspecto de fundamentación. | 82 |
| Anexo AI. Tabla Descripción de requerimientos - aspecto de fundamentación. | 84 |
| Anexo AJ. Tabla Descripción de requerimientos - aspecto de tiempos. | 85 |
| Anexo AK. Tabla Requerimientos - aspecto de organización institucional. | 86 |
| Anexo AL. Tabla Descripción de requerimientos - aspecto pedagógico. | 87 |
| Anexo AM. Tabla Descripción de requerimientos - Aspecto Sistémico. | 88 |
| Anexo AN. Tabla Preguntas Orientadoras – Fundamentación Vs Entidades. | 88 |
| Anexo AO. Tabla Preguntas Orientadoras – Tiempos Vs Entidades. | 89 |
| Anexo AP. Tabla Preguntas Orientadoras – Organización Vs Entidades..... | 89 |
| Anexo AQ. Tabla Preguntas orientadoras – pedagógico vs entidades | 90 |
| Anexo AR. Tabla Preguntas orientadoras sistémico vs entidades..... | 91 |
| Anexo AS. Tabla Análisis de rqs relacionados en tiempo de prototipo..... | 91 |
| Anexo AT. Tabla Análisis de rqs relacionados en tiempo de desarrollo | 92 |
| Anexo AU. Tabla Consolidado observaciones análisis y desarrollo..... | 92 |

| | | |
|-----------|---|-----|
| Anexo AV. | Tabla Tabulación de instrumentos..... | 93 |
| Anexo AW. | Tabla Resultados encuestas expectativa vs funcionamiento..... | 93 |
| Anexo AX. | Tabla Consolidado encuestas expectativa vs funcionamiento..... | 94 |
| Anexo AY. | Tabla Resultados encuestas Expectativa Vs Funcionamiento..... | 94 |
| Anexo AZ. | Ilustración diagrama entidad relación | 95 |
| Anexo BA. | Ilustración Diagrama Modelo Relacional..... | 96 |
| Anexo BB. | Ilustración Diagrama de base de datos..... | 97 |
| Anexo BC. | Ilustración diccionario de datos..... | 98 |
| Anexo BD. | Ilustración Diagrama de Entidades Fuertes y Ruta de Creación la bd... | 103 |
| Anexo BE. | Ilustración de Ejemplo Estructura Importación de información. | 104 |
| Anexo BF. | Ilustración Prototipo y Desarrollo Datos Generales. | 105 |
| Anexo BG. | Ilustración Prototipo Tipo de Pensamiento – Competencias Desem | 106 |
| Anexo BH. | Ilustración Prototipo Estrategias de Enseñanza Aprendizaje..... | 107 |
| Anexo BI. | Ilustración Prototipo Modulo Productos de Aprendizaje..... | 107 |
| Anexo BJ. | Ilustración Prototipo Cierre de Proyecto - Enfoque Diferencial..... | 108 |
| Anexo BK. | Ilustración Formulario Index_notas1.php..... | 109 |
| Anexo BL. | Ilustración Prog. PHP Form. index_notas1.php (línea 1-34)..... | 110 |
| Anexo BM. | Ilustración Prog. PHP Form. index_notas1.php (línea 36 - 85)..... | 111 |
| Anexo BN. | Ilustración Prog. PHP Form. index_notas1.php (línea 86 - 124)..... | 112 |
| Anexo BO. | Ilustración Prog. PHP Form. index_notas1.php (línea 125 - 167)..... | 113 |
| Anexo BP. | Ilustración Consolidado de observaciones por modulo vs aspecto..... | 114 |
| Anexo BQ. | Ilustración instrumento percepción y satisfacción..... | 116 |
| Anexo BR. | Gráfico Caracterización grupo docente..... | 118 |

| | | |
|-----------|--|-----|
| Anexo BS. | Gráfico Pregunta uno análisis encuesta | 118 |
| Anexo BT. | Gráfico Pregunta dos análisis encuesta..... | 119 |
| Anexo BU. | Ilustración Pregunta tres análisis encuesta..... | 119 |
| Anexo BV. | Gráfico Pregunta cuatro análisis encuesta | 120 |
| Anexo BW. | Gráfico Pregunta cinco análisis encuesta | 120 |
| Anexo BX. | Gráfico Pregunta seis análisis encuesta | 121 |
| Anexo BY. | Información Estadística pregunta uno..... | 122 |
| Anexo BZ. | Información Estadística pregunta dos..... | 123 |
| Anexo CA. | Información Estadística pregunta tres..... | 124 |
| Anexo CB. | Información Estadística pregunta cuatro..... | 125 |
| Anexo CC. | Información Estadística pregunta cinco. | 126 |
| Anexo CD. | Información Estadística pregunta seis. | 127 |

RESUMEN

El propósito de este ejercicio investigativo consistió en medir la efectividad de una metodología compuesta por dos herramientas y seis fases, dentro de las herramientas se encuentran un formato de entrevista con preguntas sincronizadas a través de un conjunto de aspectos orientadores y un prototipo resultado de la aplicación del formato de preguntas, la metodología está compuesta por las fases de: Elicitación, modelado, codificación, análisis – verificación – validación e impresión de uso de la aplicación.

Dentro de las características del formato de preguntas se encuentra que el aspecto orientador se define como un eje de orientación o estructura con la que se extrae la información, el aspecto de fundamentación está ligado al entendimiento de las entidades, el aspecto de organización está ligado al entendimiento de la integridad referencial, el aspecto de tiempo está ligado al entendimiento de llaves principales y foráneas, el aspecto pedagógico está ligado al entendimiento de competencias, desempeños y estrategias de enseñanza aprendizaje, finalmente el aspecto sistémico entrega las necesidades puntuales de la aplicación.

Dentro de las fases se migra toda la información para obtener los requerimientos, entidades, relaciones entre entidades y modelo entidad relación de donde se codificó y finalmente se obtuvo un 86,6 % en el indicador de efectividad a través del análisis de las cantidades de observaciones captadas en la elicitación y verificación por parte de las directivas, posteriormente se aplicó una encuesta que tenía como objetivo cuantificar la satisfacción en términos de expectativas y calidad en el funcionamiento de la aplicación, la cual mostró un 91,6 % de satisfacción.

Palabras clave:

Aplicaciones (*Applications*), Efectividad (*Effectiveness*), Satisfacción (*Satisfaction*), Metodologías (*Methodologies*), Requerimientos (*Requirements*).

INTRODUCCIÓN

De la organización en el proceso de levantamiento de requerimientos depende el éxito y los buenos resultados en la implementación de las aplicaciones (Terstine, 2015), el generar una estructura que organice las respuestas y necesidades sistémicas de los interesados, garantizan la proyección y el modelado de los requerimientos (Pérez Virgen, Salamando Mejía, & Valencia Ayala, 2012), haciendo posible que la efectividad aumente en las metodologías propuestas y por consiguiente aumente la satisfacción en los clientes y/o usuarios, el presente ejercicio de investigación se desarrolló en un contexto académico de cuatro instituciones Distritales administradas por la Caja de Compensación Familiar CAFAM en Bogotá D.C, las cuales están enmarcadas en educación formal desde los niveles de primero hasta grado 11° de educación media, en donde los profesores realizan procesos de planeación pedagógica en todas las asignaturas o áreas de conocimiento.

El presente ejercicio de investigación parte de un objetivo general que consiste en evaluar la efectividad del proceso de investigación de requerimientos utilizando dos herramientas, un conjunto de preguntas sincronizadas o agrupadas por aspectos generales y un prototipo o modelo de pantalla, el cual es el resultado del entendimiento de los requerimientos preliminares de los interesados, ahora bien, los aspectos generales son herramientas de análisis semántico propuestas para este trabajo, la cual está compuesta por cinco aspectos que engloban un conjunto de preguntas previamente formuladas, con las cuales se puede extraer información relacionada con la fundamentación, tiempos, organización institucional, aspectos de negocio (pedagógicos para este proyecto), y finalmente aspectos sistémicos de la aplicación.

Como respuesta a la necesidad del anterior contexto y objetivo del proceso de investigación, el autor enmarca el problema con la medición de la efectividad, utilizando las herramientas mencionadas, iniciando con el conocimiento del dominio o modelo de planeación pedagógica a través de una entrevista estructurada, (Schach, 2006), posteriormente acude a técnicas de corta distancia y multitudes en ingeniería del software, en donde se propone una estructura con cual se constituye en el andamiaje conceptual para captar, organizar y entender las información recogida en el conocimiento del dominio (Terstine, 2015).

Posteriormente, se analiza un método para la extracción de requerimientos usando la minería de textos en correos electrónicos (Alvarado & Cuervo, 2013), pero adaptado al análisis semántico de las respuestas que entregan los usuarios del contexto de estudio y relacionándolos con el mundo de las entidades reales y abstractas de las bases de datos a través de una serie de aspectos generales, migrando estas respuestas a requerimientos y estos a su vez a las entidades del mundo real y modelos entidad relación (Pérez Virgen, et al., 2012).

El ejercicio de investigación inició con el modelado del prototipo de pantalla con los conocimientos previos sobre el dominio por parte del primer autor (Mansilla D, et al., 2012), pero la esencia del modelo propone iniciar con el diseño del instrumento

(preguntas con rangos orientadores relacionadas en el universo de las entidades abstractas y reales de las bases de datos), posteriormente la aplicación del mismo, el análisis a profundidad de las respuestas, la obtención de los requerimientos preliminares, la configuración del prototipo propuesto y finalmente la validación por los interesados del modelo o prototipo de pantalla hasta obtener el mejor entendimiento de los requerimientos plasmados en el modelo, el cual servirá de norte en las fases siguientes.

El objetivo de uso del modelo o prototipo de pantalla, consiste en canalizar el entendimiento y lenguaje técnico en los procesos de elicitación (Manies & Nikual, 2011), y el diseño y aplicación del formato de preguntas consiste en generar una estructura para extraer características necesarias en el diseño y construcción de una aplicación, garantizando así la correcta proyección de los requerimientos (Anaima Dasilva, 2015).

1. ANTECEDENTES DEL PROYECTO

1.1 DESCRIPCIÓN DEL CONTEXTO

Este trabajo de investigación surge inicialmente del contexto académico en instituciones de educación formal distritales administradas por CAFAM, en este espacio por cultura, se deben crear herramientas que permitan automatizar diversos procesos pedagógicos, buscando optimizar tiempo, recursos, exactitud en las funciones asignadas y brindar la logística sistémica a todas las actividades cotidianas de una institución, dentro de los procesos se encuentra inmerso la planeación pedagógica.

Para optimizar los procesos implícitos en un contexto académico mencionado, se requiere comprender la totalidad del negocio, por esto se busca fundamentar la técnica de levantamiento de requisitos, visto desde cada uno de los procesos individuales que se deben cumplir (Cravero, Sepulveda, Mate, Mazón, & Trujillo, 2014).

Otra base en la contextualización de este trabajo, es la formación empírica en el levantamiento de requerimientos y el soporte tecnológico en la sistematización de datos para la toma de decisiones en el contexto mencionado, en la experiencia alcanzada dentro de esta organización a la que pertenece el autor de este trabajo y desde la función como líder funcional de los sistemas de información académicos y como diseñador de educación virtual, se recorren varios estadios para obtener el conocimiento necesario que entregue respuestas a los problemas cotidianos de una organización (Cravero, Sepulveda, Mate, Mazón, & Trujillo, 2014).

Obteniendo una sumatoria de la experiencia y una visión desde el mundo de los sistemas de información, yace el interés por fortalecer por un lado la técnica en levantamiento de requerimientos y por otro lado desarrollar una herramienta que permita realizar el trabajo de Planeación Pedagógica, optimizado los recursos, tiempos y maximizando los resultados institucionales.

En cuanto a el proceso de la planeación pedagógica se toma como ejemplo porque es una herramienta o medio que administra el presente y futuro de cualquier organización (Gonzalez Sandoval, 2010) y para esto, las organizaciones deben crear recursos informáticos que soporten estas acciones, por lo tanto, los especialistas en levantamiento de requerimientos deben buscar la mejor técnica minimizando los riesgos al momento de levantar los requerimientos, ya sea desde el marco de las metodologías ágiles, tradicionales o un híbrido resultante (Srikrishnan, Sundararajan, Marath, & Pramod K., 2014).

En el siguiente capítulo, se fundamentará el horizonte teórico y se configurará una matriz de conceptos en donde se evidencie el vacío de conocimiento y la oportunidad de ofrecer una respuesta al problema de investigación formulado, la estructura

conceptual relacionará los conceptos de requerimientos (RQS¹) y sus clasificaciones, proceso de levantamiento de RQS, la investigación de RQS en ingeniería en corta distancia y en multitudes, elicitación de RQS en proyectos de software, modelos de elicitación de RQS en proyectos de explotación de información y el levantamiento de requerimientos basados en el conocimientos de los procesos.

¹ De aquí en adelante la sigla RQS significa Requerimiento(s).

2. MARCO TEÓRICO

Desde la experiencia como docente y la formación empírica - autodidacta, sumado el gusto por el universo del desarrollo de herramientas informáticas al servicio de la educación, el autor de este escrito busca evaluar una metodología que ofrezca las mejores alternativas en el levantamiento de requerimientos, para esto se abordará artículos arbitrados de investigaciones y libros didácticos relacionados con:

Requerimientos funcionales y no funcionales, procesos para el levantamiento de RQS, técnicas en levantamiento de RQS en cortas distancias y en multitudes, elicitación de RQS en proyectos de software, modelos de elicitación de RQS en proyectos de explotación de información, levantamiento de RQS basados en el conocimiento de los procesos, creación de documentos de requerimientos funcionales y no funcionales, riesgos en levantamiento de requerimientos.

2.1 REQUERIMIENTOS FUNCIONALES Y NO FUNCIONALES

De acuerdo con la ruta planteada inicialmente, para profundizar en el universo de levantamiento de requerimientos, se inicia con la definición del término requerimiento como : Descripciones de las necesidades que debe responder el software y por otro lado las restricciones en su operación y aspectos necesarios para su funcionamiento, al mismo tiempo los requerimientos se clasifican como funcionales y no funcionales, en donde los requerimientos funcionales son necesidades y los no funcionales son nuevos procesos necesarios para que la aplicación funcione adecuadamente (Sommerville, 2011).

Por otra parte Schach (2006), define el término requerimiento como la interacción que existe entre el negocio y los participantes, aquí se hace énfasis en el conocimiento de los procesos del negocio, en donde el lenguaje debe ser estructurado y deben nacer a partir de las historias de usuario o necesidades registradas, materializando en un documento estructurado y claro para todos los integrantes del equipo: Clientes, Desarrolladores, Administradores, es importante recalcar que la elicitación de los requerimientos es una etapa crucial en el desarrollo de software y tiene un total impacto en la calidad del mismo, por lo tanto es importante buscar la mejor técnica que visualice las necesidades de los clientes, guiándolos de la mejor forma, evitando así reprocesos en el desarrollo del software (Manies & Nikual, 2011).

Complementando el párrafo anterior, es importante verificar si el requerimiento aporta valor al modelamiento del dominio y si este está dentro de los presupuestos de tiempo y recursos económicos (Torres Pérez, y otros, 2013), otro factor de éxito en el proceso de levantamiento de requerimientos, es el reconocimiento de los requerimientos no funcionales, pues de algunos aspectos que no están dentro de las necesidades e imaginario del cliente depende el éxito del desarrollo del Software, en este concepto es importante recalcar que este tipo de requerimientos surge de la combinación de todas las partes de un sistema de información, y que es función del líder técnico del proyecto hacer visual la importancia de estos aspectos (Digión de Grimaldi, 2010).

2.2 PROCESO DE LEVANTAMIENTO DE REQUERIMIENTOS

En este apartado se analizarán tres autores, se inicia con Sommervill (2011) que propone seis fases obtenidas propiamente del imaginario y necesidades del Clientes, posteriormente Pressman (2010) quien hace uso de la observacion de la intereacion entre cliente y negocio, y finalmente se analiza a Schach, (2006) que busca concepto dentro del contexto de los clientes.

Sommervill (2011), propone seis pasos en la obtención requerimientos, dentro de los cuales se encuentran: la factibilidad que es la concordancia entre los objetivos globales de la organización, el tiempo de desarrollo y finalmente con el presupuesto, posteriormente une el proceso de adquisición y Análisis en donde entrevista o aplica algún instrumento a los participantes o usuarios claves del programa en desarrollo, descubriendo así los requerimientos reales, internamente en esta fase existe un proceso cíclico que inicia con la interacción entre los clientes y usuarios, obteniendo una clasificación de requerimientos coherente con el tiempo y presupuesto, el resultado de esta fase es la priorización y agrupación de requerimientos.

Posteriormente, continua con la fase de Especificación que es la oficialización de los requerimientos ya refinados, estos se convierten en el punto de partida para cada avance, los requerimientos entran a un proceso de Validación en donde el usuario revisa y el equipo de desarrolladores analiza lo plasmado en el documento.

En el modelo propuesto en esta referencia bibliográfica, existe la fase de administración de cambios, cuya función es visualizar el listado de requerimientos y los cambios y/o ajustes sufridos en cada una de la entregas, Pressman (2010), hace en la observación de interacción entre Cliente y Negocio y propone una serie seis pasos para obtener la información necesaria para la implementación, los pasos que propone están: Concepción, Indagación, Elaboración, Negociación, Especificación y Validación.

Dentro de la fase de Concepción que es en donde se busca el entendimiento básico del proyecto, se entrevista y aplican cuestionarios a los participantes del proyecto para analizar el objetivo de software, comprender el negocio, seguido a esta fase, aparece el proceso de Indagación con los clientes, administradores y gerentes de la organización para obtener información de las necesidades a cubrir con el desarrollo del software.

Para oficializar los resultados de la indagación, se propone un Elaboración de documentos en donde se tiene en cuenta las funciones y comportamientos, se crean escenarios, se extraen las clases, se analizan la colaboración entre clases, entregando un diagrama con las clases existentes, seguido se inicia con la fase de Negociación.

En la fase de Negociación, se busca reducir el listado de RQS, uniendo diferentes necesidades y/o eliminando RQS por no guardar relación entre costo, tiempo y beneficios, posteriormente aparece la fase de Documentación de las Especificaciones en donde crean modelos gráficos para apoyar el documento escrito, y finalmente

aparece el proceso de validación del documento final, el cual se realiza a través de la lectura de los autores y de todo el equipo de desarrollo.

En esta postura como metodología para realizar el proceso de Indagación los participantes aportan sus puntos de vista, se extraen los requerimientos comunes, a cada problema se propone una solución y especifica un requerimiento, esta propuesta es apoyada por dos técnicas: DFC (Despliegue de la Función de Calidad) y Casos de Uso.

La DFC (Despliegue de la Función de Calidad), traduce las necesidades en requerimientos normales y requerimientos esperados, la técnica de Casos de Uso se analizan los procesos de la Interacción del usuario con el Software, se listan las funciones de cada parte del diagrama (paso del usuario – Respuestas del Sistema), se visualizan las precondiciones, post condiciones, rutas alternativas, respuestas del sistema y cualquier otro comentario que este implícito en el proceso del requerimiento.

Otra propuesta en este trabajo es Schach, (2006), de cual se extrae la fórmula de cómo determinar lo que el cliente necesita, esta propuesta inicia con el conocimiento del dominio del proyecto, aquí se debe preguntar por terminología y características del contexto, el participante del grupo de desarrolladores debe fundamentarse en el glosario a utilizar.

Posteriormente se explora los procesos del Modelo de Negocio para que el líder del equipo de desarrollo pueda orientar las necesidades de estos procesos, como instrumento de acceso a esta información el autor propone usar la técnica de la entrevista, aplicación de cuestionarios y análisis de documentos paralelamente, el documento se materializa y se complementa con los casos de uso, ubicando las características de la interacción entre el usuario y negocio y la lista de respuesta del usuario y sistema.

2.3 LA INVESTIGACIÓN DE REQUERIMIENTOS EN INGENIERÍA

Srikrishnan, Sundararajan, Marath , & Pramod K. (2014) afirma que por temas relacionados con la economía, estandarización de procesos y general por asuntos relacionados con la globalización, los paradigmas de levantamiento de requerimientos y construcción de software son dinámicos y necesitan mayor atención a la hora de crear estrategias para el levantamiento de información, esta afirmación toma más fuerza cuando (Dasilva, 2015), define con el termino multitudes por estar distribuidos en diferentes regiones , formando grupos heterogéneos, en línea o presenciales que comparten diversa información, sin embargo es importante no se desechar ninguna técnica empleada en corta distancia.

En los próximos apartados se expondrá las técnicas apropiadas para realizar levantamiento de requerimientos en cortas distancias y en multitudes, cada uno de estos será soportado en la descripción de diferentes trabajos relacionados con estos.

2.3.1 Investigación en corta distancia. En los proyectos actuales para obtener los requerimientos que cubran las necesidades reales, se recurre a un modelo que descompone las tareas de los clientes, (Terstine, 2015) propone un modelo de seis formas dentro de los cuáles se encuentran: Elicitación, Modelado, Análisis de requisitos, Validación, Verificación y Gestión, estas se pueden combinar hasta llegar al resultado óptimo.

Dentro del proceso de elicitación se pueden usar cualquier técnica que contribuya a la comprensión de los objetivos y metas de una organización, los requisitos se elicitación a partir de la observación u otra técnica complementaria que coadyude a un mejor entendimiento y refinamiento del requerimiento, los métodos o técnicas que se pueden integrar a este proceso pueden ser:

2.3.2 Técnicas para identificar partes interesadas. Estas técnicas buscan aspectos que impliquen la mayor cantidad de participantes, relacionando aspectos que modifiquen el método de cumplir determinadas tareas, dentro de esta tipología se encuentran las técnicas analógicas, técnicas contextuales, técnicas para inventar requisitos y técnicas de retroalimentación.

Las técnicas analógicas buscan usar recursos textuales para interpretar el requerimiento de manera más profunda, recurriendo a metáforas o símiles u otra forma de comparación textual, las técnicas contextuales crean escenarios aptos para el análisis del requerimientos, se puede recurrir al diseño de forma de cada una de las pantallas y sus respectivos menús, las técnicas para inventar requisitos se basan en el intercambio de ideas y formas distintas de realizar las tareas asignadas, finalmente, las técnicas de retroalimentación, muestran los datos entendidos por parte del líder técnico, muestra cómo quedaría un posible desarrollo.

También se pueden recabar datos de los requerimientos por medio del proceso de modelado, esta técnica ayuda a refinar de una manera más eficiente en detalle de funcionamiento lógico, ayuda a elevar el nivel de abstracción y reglas de comportamiento, como por ejemplo respuestas a salidas, rutas alternativas y en general comportamiento del sistema ante diferentes órdenes o instrucciones; un punto importante para modelos basados en escenarios es que se pone a tono con participantes técnicos y no técnicos.

En cuanto al análisis de requisitos, busca errores de concepto, términos ambiguos o mal interpretados o que faltan argumentos para entender el requerimiento, este tipo de análisis también busca riesgos, como por ejemplo temas relacionados con seguridad informática.

Finalmente, para refinar y validar por el cliente los requerimientos, se puede hacer uso de verificación y validación, aquí se asegura que lo plasmado en los documentos corresponda con lo que el cliente o usuario necesita, finalmente, se puntualiza que en proyectos de mediano y gran tamaño, es recomendable contar con una metodología que permita manejar el ciclo de vida de cada uno de los requerimientos, pues esta

información ayuda en el proceso de calidad del proyecto y coadyuda en el cumplimiento de búsqueda de la satisfacción total de las necesidades sistémicas de la organización.

Soportando la propuesta de investigación en cortas distancias en el siguiente numeral, Manies & Nikual, (2011) propone que al ser la elicitación el primer contacto con los clientes, se deben observar cuáles son las limitaciones para obtener una información o requerimiento de calidad, para esto es importante reconocer por qué es difícil realizar una elicitación de requerimientos, en este artículo se hace en énfasis en problemas de definición de alcance, de comprensión y de volatilidad de los requerimientos.

2.3.2.1 La Elicitación en el contexto de un proyecto de software. Manies & Nikual, (2011) propone que para los aspectos relacionados con la definición del alcance de los proyectos, los clientes incurren en el error de mencionar aspectos que pueden confundir con la demarcación del objetivo general, por esto es recomendable realizar esta parte de la elicitación con personas que tengan la visión estratégica del negocio o por lo menos que tengan claro cuál es el resultado del software, modulo y proceso.

Para el aspecto relacionado con los problemas de comprensión, los usuarios no muestran una comprensión total del requerimiento a desarrollar u omiten aspectos necesarios que consideran evidentes para el analista de requerimientos, en esta problemática también se registra por problemas de comunicación, requerimientos ambiguos o con falencias en el proceso.

Finalmente, un aspecto plasmado en este artículo se evidencia el cambio de requerimientos con el paso del tiempo, aquí es importante definir la longitud en el tiempo del requerimiento, la población objetivo, también las posibles leyes que enmarcan un determinado requerimiento, las posibles relaciones con otros actores del proceso.

De acuerdo con los problemas mencionados anteriormente, también se debe tener en cuenta que los proyectos de desarrollo de software tienen determinadas características por ejemplo, cuando todas las partes interesadas o alguna de ellas cumplen los siguientes requisitos: Los clientes y desarrolladores tienen claros los aspectos a cubrir, los desarrolladores no tienen claro los requerimientos y los clientes si, ninguna de las partes tienen claro los requerimientos, los desarrolladores tienen claro los requerimientos, pero los clientes no.

Cuando ambas partes tienen claros los requisitos, los grupos de clientes son grandes y se necesitan respuestas específicas a problemas bien definidos, una de las técnicas recomendadas para abordar este tipo de proyectos son las encuestas, las cuales deben ser cortas y específicas, con un tiempo fijo para ser diligenciada y haber sido revisadas con anterioridad para evitar ambigüedades.

Cuando los clientes conocen los requisitos pero los desarrolladores no, en este caso se recomienda utilizar métodos de compilación de entrada y salida, es decir recoger todos

los formatos y material impreso, verificando procesos de entrada y salida, todo esto se reúne con el objetivo de conocer un contexto, familiarizándose con la terminología y tomar bases conceptuales para la comunicación con los clientes, después de haber reunido información impresa o física, se deben programar reuniones para establecer los procesos del negocio y acordar puntos en común.

Cuando los desarrolladores conocen los requisitos pero los clientes no, en este caso es recomendable, realizar prototipos de la aplicación, discutir dichos prototipos y llegar a acuerdos, estas acciones se deben realizar de forma iterativa, hasta asegurar el entendimiento por todas las partes.

Cuando ambas partes desconocen los requerimientos, es recomendable realizar un proceso de indagación en contextos de la misma índole, observar sistemas similares, revisar documentación de sistemas de información anteriores, durante este proceso de investigación se deben formular la mayor cantidad de preguntas, programar la mayor cantidad de reuniones para establecer criterios y acuerdos, realizar prototipos de la aplicación, hasta llegar a la máxima calidad en el levantamiento de los requerimientos.

En el siguiente apartado se abordará la descripción de un proyecto de explotación de información en sus fases de levantamiento de RQS, haciendo énfasis en los procesos de análisis de los mismos.

2.3.2.2 Elicitación de RQS en proyectos de explotación de información. Mansilla, Pollo-Cattaneo, Britos, Pesado, & Garcia-Martinez, (2012), propone que para realizar el la educación de requerimientos, se definen en varias etapas: Elicitación, Análisis, Especificación y Validación como las actividades necesarias para obtener los requerimientos de un proyecto de desarrollo de software, en este caso explotación de información.

Para los modelos de educación para explotación de información no existen unos únicos procesos definidos, para este artículo se toman el ciclo de vida de Kimball y el marco de las PyMes, en estos marcos de trabajo, se definen que los proyectos se componen de varias piezas y sólo si estas se completan en forma apropiada el sistema de explotación de información tendrá éxito.

El problema encontrado en este artículo es que las técnicas de elicitación encontradas no se adaptan a los proyectos de explotación de información y su problema de acción es: ¿Qué pasos deberían llevar las técnicas tradicionales de elicitación en proyectos de explotación de información?.

Una solución a la problemática anterior basada en los aspectos relacionados con la conceptualización del negocio en donde los interesados, conocen el lenguaje de organización y los vocabularios, problemáticas específicas del negocio, de aquí se determinan los alcances y las soluciones que serán desarrolladas, se comenzará con un grupo reducido de personas que tengan la visión estratégica del negocio y en diferentes reuniones se profundizará en niveles más operativos, a esto se le denomina

relevamiento de procesos de Negocio, una vez identificado los procesos de negocio, se procederá a modelar los casos de uso para cada proceso del negocio, aquí se pueden utilizar diferentes técnicas como entrevistas, observación y talleres de dominio (Mansilla et al., 2012).

Posteriormente en la fase de definición del negocio y definida la conceptualización, se inicia por aclarar la relación entre conceptos, vocabulario y fuentes de información, que le dan soporte a los procesos del negocio, en esta fase se requieren los casos de uso creados en la fase anterior, en esta fase se buscan conceptos para ser expresados en términos de entidades y sus posibles relaciones con otros conceptos en los diferentes procesos de negocios, se recurren las técnicas modelado entidad relación, el producto de esta fase es un mapa de relación de casos de uso, muy similar a un modelo de entidad relación.

En la fase de identificación de procesos de explotación de información se definen los objetivos de explotación de información y sus soluciones a los problemas identificados en los procesos de negocio, existen diversos procesos estandarizados para ser utilizados entre los que se encuentran: Descubrimiento de reglas de comportamiento, descubrimientos de grupos, descubrimientos de reglas de pertenencia, ponderación de reglas de comportamiento o de pertenencia de reglas a grupos.

2.3.2.3 Levantamiento de RQS basados en el conocimiento de los procesos. Pérez Virgen, Salamando Mejía, & Valencia Ayala, (2012) describe en este artículo dos problemáticas al momento de realizar un levantamiento de requerimientos, el primero tiene que ver con la forma cómo el cliente realiza la solicitud del requerimiento, pues al momento de realizar, falta visualizar de manera global los procesos, y en la segunda problemática, los desarrolladores no están observando de manera global los procesos restantes.

En este artículo se propone las entrevistas como el método más común para obtener información relacionada con los requerimientos, estas deben ser escalonadas, se deben ir desarrollando en orden para evitar las posibles contradicciones, y siempre las preguntas se deben ir direccionando hacia el entendimiento total del proceso.

Otro método que se propone en este artículo, son el desarrollo de prototipos, los cuales facilitan el entendimiento por parte del usuario, por medio de este se puede entender cómo quedará la aplicación realmente, una recomendación importante consiste en no limitar al cliente sobre las ideas generales que puedan nacer de esta metodología.

Otro método en este trabajo, son las Herramientas UML las cuales permiten la visualización de un negocio, pero presenta un elevado concepto técnico para el cliente, para desarrollar esta metodología es recomendable realizar el paso a paso en compañía del cliente, con el ánimo de ir corroborando la veracidad de la información capturada.

El levantamiento de requerimientos a partir del modelado de procesos usa un lenguaje común entre el cliente y el analista – Desarrollador, el cual hace uso de la notación BPMN (*Business Process Model Notation*), este método permite visualizar dentro de un proceso determinado quiénes hacen, cómo lo hacen, con qué lo hacen, muestran las condiciones para ejecutar determinadas actividades (Estas son llamadas reglas de negocio), que eventos anteceden, en este método permite detallar cualquier parte del proceso del negocio.

El levantamiento de requerimientos a partir del modelado de procesos usa diagramas que simbolizan los eventos y los definen como algo que sucede durante el curso del proceso, este afecta el flujo normal, también se puede definir como un disparador o trigger que se activa frente alguna regla, la clasificación de los eventos se hace a partir del momento afectan al flujo.

A su vez, los eventos se clasifican dependiendo del impacto en el flujo del proceso, se pueden transmitir mensajes, información que complementa un determinado proceso, adicionando un valor de entendimiento al flujo que se desarrolla, algunas de las posibles clasificaciones se encuentran.

En este tipo de diagramación se encuentran actividades internas de los procesos, aquí se pueden “encerrar” diversas visualizaciones de información, se representan por medio de rectángulos los cuales representan actividades realizadas por personas específicas o también mostrar actividades resultado de procesos macros.

Otro elemento indispensable en el desarrollo de diagramas de procesos son los iconos de decisión, los cuales son usados para controlar la divergencia y la convergencia de los flujos, de los iconos de decisión nacen las ramificaciones, bifurcaciones, combinaciones y fusiones en los procesos.

Ahora bien para unir los elementos del diagrama en este estándar se usan las líneas de secuencia, que prestan la función de mostrar el orden en que las actividades serán llevadas a cabo en el proceso, su significado contextual o forma de leer es “Desde” y “Hasta”, dentro de la tipología se incluye las siguientes líneas.

2.4 INVESTIGACIÓN EN MULTITUDES

Según Anaima Dasilva (2015), este enfoque utiliza una taxonomía o clasifica los comentarios de las partes interesadas a través de unas técnicas de tratamiento de información denominadas técnicas de colaboración abierta distribuida y minería de textos o datos, con éstas se puede extraer intereses, deseos, errores de informes, tendencias y pistas en general de un servicio o requerimiento en particular, lo cual permite adelantarse con acciones de mejora en los levantamientos de requerimientos.

En cuanto técnicas de colaboración abierta distribuida o crowdsourcing Tiscar (2014) la define como la capacidad de compartir toda experiencia, conocimiento actividad, pensamiento y en general todo aquello que se pueda valorar de una forma sistemática,

en el mundo corporativo se constituye en una forma de valorar un producto, mejorarlo o adicionarle algún valor, para lograr orientar un proceso de investigación en ingeniería usando Crowdsourcing es recomendable:

- Medir o buscar información con un objetivo específico.
- Ubicar un grupo objetivo hacia donde lanzar la estrategia.
- Realizar una planeación de tareas específicas para el grupo de investigadores.
- Organizar un cronograma de actividades del proyecto.
- Diseñar un sistema de beneficios para los participantes.
- Ofrecer información sobre la consecución de las metas.

Acuñaado la metodología anterior, Arcila, Piñuel & Calderín (2013), propone una e-investigación en busca de crear medios que ayuden a sistematizar el levantamiento de información o sistematización de la información en contextos geográficamente distribuidos, el estudio acuñado fue de carácter exploratorio descriptivo, se inició con la aplicación de una encuesta en línea dirigida hacia investigadores de la región con la intención de analizar: Las actitudes hacia los medios digitales para sistematizar su práctica investigativa, el uso avanzado de herramientas digitales, las practicas relacionadas con la e-investigación.

En este trabajo mencionado se enviaron 1616 encuestas, de las cuales se obtuvieron 316 respuestas, lo que significó 19,44% de total de encuestas aplicadas, a este estudio se le realizaron estudios de significación estadística para determinar asociaciones entre variables entre el uso intensivo de los datos, edad y el nivel académico, al final mostró que un importante grueso académico está relacionado con herramientas digitales. (El universo se convirtió las 316 respuestas).

En esta investigación mostró diversos aspectos sobre el uso de herramientas tecnológicas en procesos de investigación, señalando que un 14% calificó como muy beneficioso el uso de herramientas digitales en procesos de investigación, 47,78 % afirmó que aumentaba la productividad individual, 53,48 % afirmó que aumentaba la productividad grupal.

Otros aspectos relevantes muestran en este estudio es que en lo que tiene que ver con la colaboración científica, muchos de los investigadores realizan su trabajo en forma remota, pero no conforma ninguna comunidad virtual distribuida, cuando se preguntó sobre la satisfacción de comunidades virtuales, el grado de satisfacción fue alto y en un alto porcentaje, los investigadores afirmaron no compartir sus escritos en plataformas.

Para seguir fundamentando un posible método extracción de requerimientos y basado en los porcentajes que indican que el uso del correo electrónico obtiene el porcentaje más alto (83%), y con lo que se refuerza esta postura a través del estudio de Alvarado & Cuervo (2013), usando la minería de textos en correos electrónicos, aunque este estudio está relacionado con ambientes de talento humano, lo que adiciona valor a

este trabajo, es la experiencia en el proceso de extracción de información de correos electrónicos.

Este método consistió en la elicitación de un subconjunto c del conjunto de datos C , en donde cada documento representa correo, y se organiza de acuerdo con las dependencias contactadas, también si es enviado o recibido, y se aplica los siguientes pasos:

- Preparación de datos, se obtiene la colección de correos ya sean entrantes o salientes y también se organizan por contactos.
- Procesamiento del lenguaje, se organizan por palabras, dentro de esta fase se recorren los siguientes estadios:
 - Limpieza en cola de los correos (cuando tiene “abajo” más correos reenviados).
 - Tokenización por palabra, y clasificación de las palabras.
 - Eliminación de palabras vacías.
 - Reducción de las bases de datos a verbos no auxiliares, y sustantivos sin nombres propios.
 - Reglas de aprendizaje por asociación, en esta explicación el conjunto de T (transacciones o correos), los I (ítems de cada transacción) I_t corresponden a las palabras extraídas para la colección de transacciones.

2.5 CASOS DE RQS FUNCIONALES Y NO FUNCIONALES

Este proceso es necesario para obtener el entendimiento de las necesidades sistémicas de los clientes, no existe un formato definido, pero en este apartado se ofrece una alternativa, y su correspondiente definición, visualizado desde un ejemplo aplicado el mundo de la educación, visto desde los pasos que un actor y las respuestas que puede entregar una herramienta informática.

Se destaca que los casos de uso son la etapa en que el analista de requerimientos ya ha analizado las diferentes entrevistas aplicadas a los líderes del negocio, en este momento los requerimientos se expresan desde una visión más sistémica, expresando que debe realizar el usuario, el sistema y que características debe tener la herramienta para su funcionamiento óptimo.

A continuación se entregará un esquema aplicado a los casos funcionales o en lenguaje sencillo, las necesidades sistematizadas de los usuarios y un caso aplicado a los casos no funcionales o requisitos para que las herramientas informáticas funcionen como se espera en la práctica real, aquí los casos funcionales se expresan en los pasos que el usuario debe realizar para obtener un producto determinado y los casos no funcionales son las características que necesita el sistema para cumplir con los objetivos del negocio, además se debe proyectar las diferentes respuestas que el sistema debe entregar.

2.5.1 Creación de casos de uso a partir de requerimientos funcionales. Para Jota (2015), los casos de uso de requerimientos se convierten en el medio de comunicación entre las partes interesadas de un proyecto de software, este documento se debe convertir en el medio centralizador de las diversas soluciones al negocio, esta fuente recomiendan los siguientes componentes o partes del caso de uso (Ver Ilustración 1):

- El identificativo, para llevar una correcta administración y/o relación con otros casos, se relacionan los actores involucrados.
- El autor de caso de uso.
- El nombre del caso de uso.
- Las precondiciones o requisitos para ejecutar determinado requerimiento o caso de uso.
- Los pasos para ejecutar el caso de uso.
- Los pasos o respuestas del Sistema.
- Las respuestas alternativas del Sistema.
- Las excepciones o rutas alternas.
- Los Comentarios
- Fecha de creación de Caso de uso.

Ilustración 1. Formato casos de uso.

| | | | |
|---------------|---|--|---|
| Id: RF- 01 | | Registrar estudiante | |
| Actores | | Secretaria académica | |
| Autor | | Cesar López | |
| Precondición | La secretaria académica debe previamente haber iniciado una sesión. La SECRETARIA ACADÉMICA debe tener permisos para acceder al formulario de ingresar o adicionar estudiantes. | | |
| | Paso | Actor | Sistema |
| | 1 | El secretario inicia una sesión. | |
| | 2 | | El sistema visualiza el formulario de inscripción. |
| Secuencia | 3 | | Habilita los campos para digitar la información. |
| | 4 | Ingresa la información necesaria. | |
| | 5 | | Valida la cajas de texto con la información digitada. |
| | 6 | | Guarda la información digitada |
| Postcondición | El Estudiante queda en espera de inscripción de materias. | | |
| | Paso | Acción | |
| Excepciones | 4.1 | Visualiza un mensaje que la información está incompleta. | |
| | 6.1 | Visualiza un mensaje indicando que la información ya ha sido guardada. | |
| Comentarios | La frecuencia será mucho mayor durante los dos primeros meses, probablemente 100 veces/día | | |
| Fecha | Mayo 5 de 2016 | | |

Fuente: Jota, J. (27 de Abril de 2015). Documentacion casos de Uso. Obtenido de Youtube: https://www.youtube.com/watch?v=Hi_Nv04tw6g

2.5.2 Creación de casos de uso a partir de requerimientos no funcionales. En este aspecto Digión de Grimaldi (2010), dice que los casos de uso para los requerimientos no funcionales se pueden analizar a partir de los casos funcionales, y tienen que ver con la calidad del software, es decir son todos los detalles que se deben tener en cuenta para que el desempeño sea satisfacción o aceptación del cliente, por ejemplo la usabilidad, es decir la medida de la calidad de la experiencia que tiene los usuarios con la aplicación desarrollada (Presidencia de la Republica de Chile, 2014), configuración y soporte, calidad (velocidad de consultas), seguridad, este autor integra los siguientes detalles en formato: (Ver Ilustración N° 2).

Ilustración 2. Formato casos de uso RQS funcionales y no funcionales.

| | | | |
|----------------|--|--|--|
| Id: RF- 01 | | Registrar Estudiante | |
| Actores | | Secretaria Académica | |
| Autor | | Cesar López | |
| Precondición | | La secretaria académica debe previamente haber iniciado una sesión. La secretaria académica debe tener permisos para acceder al formulario de ingresar o adicionar estudiantes. | |
| | | Paso | Actor |
| | | 1 | El secretario inicia una sesión. |
| | | 2 | |
| Secuencia | | 3 | El sistema visualiza el formulario de inscripción. Habilita los campos para digitar la información. |
| | | 4 | Ingresa la información necesaria. |
| | | 5 | Valida la cajas de texto con la información digitada. |
| | | 6 | Guarda la información digitada |
| Postcondición | | El Estudiante queda en espera de inscripción de materias. | |
| | | Paso | Acción |
| Excepciones | | 4.1 | Visualiza un mensaje que la información está incompleta. |
| | | 6.1 | Visualiza un mensaje indicando que la información ya ha sido guardada. |
| No funcionales | | 1.1 | Al hacer clic en adicionar Estudiantes, indicar que no tiene permisos para realizar esta operación. |
| Comentarios | | La frecuencia será mucho mayor durante los dos primeros meses, probablemente 100 veces/día | |
| Fecha | | Mayo 5 de 2016 | |

Fuente: Digión de Grimaldi, B. (2010). Un estudio inicial de Requerimientos No funcionales. Cicyt N° 23/C062, 1-10.

2.6 CASOS DE EMPLEO DE METODOLOGÍAS ÁGILES

La intención de este ítem consiste en abstraer las experiencias de dos proyectos en donde se aplicó el marco de las metodologías ágiles, dentro de las características que se quieren abstraer están: Fases, desventajas, ventajas, roles, resultados, el primer escenario fue desarrollado en la Universidad de las Ciencias Informáticas, carretera a San Antonio de los Baños, km 2 ½, Torrens, Boyeros, La Habana, Cuba, cuya intención

se situó en el fortalecimiento del procesos de formación y la construcción de equipos de trabajo (Peñalever Romero, García de la Puente, & Meneses Abad, 2011).

El segundo escenario fue desarrollado en contexto de MiPyMEs_DS de Iberoamérica y el sur occidente de Colombia, aunque por temas de derechos de autor los nombres de los casos fueron genéricos (Pardo, Hurtado, & Collazos, 2010).

2.6.1 SXP, metodología de desarrollo de software. Peñalever et al. (2011), propone una metodología Ágil híbrido entre Scrum y eXtreme Programming, la cual consta de cuatro fases principales: Planificación – Definición, Desarrollo, Entrega y Mantenimiento, cada una de las anteriores, es desglosada en flujos y tareas y artefactos que fundamentan la historia del proyecto, esta metodología contribuye al trabajo en equipo, orientado hacia una sola dirección y objetivo claro, dejando ver el desarrollo de las tareas día a día.

Se optó por XP porque facilitaba el proceso de ingeniería por su documentación discreta con mayor dinamismo para el desarrollo, esto por sus duplas, y al combinarlo con las iteraciones reemplazaban lo que antes, un equipo de mayor número de personas lograba hacer.

En el caso de Scrum, lo visualizaron por el dinamismo en la gestión de proyectos a través de sus iteraciones y reuniones relámpago, lo que generó mayor disciplina que necesitaba alcanzar el grupo, en donde los líderes de grupo visualizaban los avances e identificaban los posibles riesgos.

2.6.1.1 Desventajas de la Metodología. Al ser un proyecto estatal con integrantes de pregrado, se registran una serie de inconvenientes que se mencionan a continuación: La no culminación de materias de conocimiento específico relacionadas con el desarrollo de software, no todos los integrantes tienen competencias de programadores, las personas pertenecientes al grupo de la universidad no siempre van a pertenecer al mismo proyecto, pueden migrar hacia otros proyectos y se llevan todo el proceso asimilado y finalmente la rotación de los integrantes del equipo.

2.6.1.2 Ventajas. Al ser proyecto académico se registran ciertos valores agregados, los cuales se mencionan a continuación: Espacio de formación continua para los integrantes del proyecto, por ser un proyecto de software libre, existe infinidad de código para ser analizado e implementado y debatido en foros de toda la comunidad, existen recursos de hardware de última generación, presencia todo el tiempo de profesores tanto en formación como en producción, el proceso está centrado únicamente en temáticas en Linux, se podrán formar estudiantes con cultura laboral.

2.6.1.3 Resultados. En resumen de este proyecto, se inició con las fases anteriormente nombradas, se conformó el equipo, se configuró los instrumentos a aplicar, se generó toda la documentación de soporte, SXP al ser un híbrido cubano adaptado al contexto, inyectó exactitud y disciplina al grupo del proyecto.

El proyecto inicio con la fase de Planificación – Definición en donde estableció las necesidades, se reconoció la visión y financiamiento, después se procedió a la fase de planificación, dentro de esta fase se realizaron diferentes subprocesos relacionados con la definición de historias de usuario y especificación de requisitos, planificación de las iteraciones y el cálculo de todas las actividades necesarias para lograr el producto.

Dentro de la fase de planificación se configuraron distintos flujos de trabajo, se inició con la concepción inicial en donde se tuvo el primer encuentro con los clientes finales, se analizó cada uno de los procesos, funciones asignadas, alcances, cronograma y distribución del equipo de trabajo, el flujo siguiente que se realizó el de levantamiento de requisitos apoyada en una técnica que se denominó “Diseño con Metáforas”.

Dentro de la fase de implementación, se realizó la codificación de las historias de usuario y otras actividades necesarias para obtener un producto, en esta fase, a medida que se iba desarrollando, los programadores realizaban pruebas, depurando el programa a entregar, después se procedía a realizar la entrega a los interesados, se generaba un lista de no conformidades a partir de la revisión de los clientes, nuevamente pasaban a re-implementación, se codificaba, se realizaba nuevamente la entrega a satisfacción del cliente, se procedía a configurar toda la documentación y a realizar el flujo de transferencia tecnológica, finalmente, dentro de la fase de implementación, se generó un flujo de soporte con la función de administrar todos los cambios necesarios cuando el software ya está en producción.

2.6.1.4 Roles Existentes. Dentro de la configuración de esta metodología, se encuentran los siguientes roles: Líder del Proyecto o *Scrum Master*, es el encargado de que se cumpla todos los objetivos pactados y que el desarrollo funcione, debe remover impedimentos, y eliminar o reducir riesgos, sus funciones específicas son: Coordinar y facilitar las reuniones, certificar que se cumplan los objetivos de cada reunión o iteración y determinar qué cambios se deben realizar en la planeación, para cumplir con los objetivos del software.

El gerente o (*Management*), este cargo toma las decisiones finales, está presente en la determinación de objetivos, levantamiento de requerimientos, selecciona de usuarios claves, también controla el avance del proyecto y la lista de reserva de características del producto, le hace seguimiento a cada iteración, evalúa si los objetivos son alcanzables versus tiempo y recursos necesarios.

El especialista, es el responsable de guiar en el proceso de desarrollo, conoce a fondo todos los procesos que debe realizar el software y el consultor, el responsable en diseño de aspectos específicos como bases de datos, desarrollo web, los anteriores están activos durante todo el proyecto.

El cliente (*Customer*); Esta presente en la definición de listas de reserva del producto, definiendo las prioridad y valor de la misma, define la meta de iteración, Aprueba las modificaciones y alcance de la Iteración, los miembros del Proyecto (*Scrum Team*); Tiene la función de estructurar su equipo para cumplir con los objetivos de un Sprint,

dentro de sus funciones se encuentran estimar esfuerzos, crear la reserva del sprint, revisar la lista de reservas del producto, sugerir obstáculos o limitaciones que deben ser eliminados, este equipo está compuesto entre 5 y 10 personas, con funciones específicas como por ejemplo: programadores, Analistas de requerimientos, diseñadores, Analista de pruebas, Arquitecto y gestor de investigaciones.

2.6.2 Mejora de Procesos de Software Ágil con SPI². Pardo, Hurtado & Collazos (2010), propone una metodología reimplementada para impactar las MyPymes_DS, presenta pautas, característica y criterios para abordar las diferentes estrategias de mejora continua de los diferentes procesos de las MyPymes, una característica de esta metodología es que combina o tiene tientes de programación Extrema (se centra en las relaciones humanas), sigue normatividad de gestión de proyectos Scrum, es decir una metodología que permite entregas iterativas e incrementales y *Lean Development*, que busca la limpieza o eliminación de funciones que no aportan valor a los objetivos del proyecto.

Los equipos SPI Ágiles cuentan con una filosofía que marca diferencia con metodologías ágiles, dentro de los requerimientos de estos equipos deben: Plantear ciclos de desarrollo cortos, efectivos y se deben registrar los errores de forma temprana, hacer entregas incrementales, proveer de resultados tangibles.

Todas las actividades que hacen estos equipos se encuentran marcadas de la siguiente manera: La prioridad más importante se encuentra: Satisfacer al cliente, La fase de diagnóstico es la más importante, siempre que se detecte errores, se plantean mini ciclos hasta que se entregue de manera correcta la tarea o módulo, todas las entregas se hacen cara a cara con el cliente, todos los líderes y personal del equipo está trabajando en pro de un objetivo común y Siempre se está midiendo tiempos de desarrollo, niveles de calidad.

Dentro de las fases de esta metodología se encuentran: Instalación, en esta se establece el punto de partida, se crea una respuesta basada en las necesidades de mejora detectada, posteriormente sigue el Diagnóstico, en esta fase se priorizan las necesidades de la empresa, aquí se debe crear un plan de mejora, que conlleve al entendimiento consiente de las necesidades corporativas.

Después se continúan con la formulación, aquí se toman los casos de mejora detectados en la fase anterior que son más prioritarios, se hace un plan de trabajo para la primera entrega, a continuación se continúa con la fase de Mejora, en esta fase se gestiona todas las actividades necesarias para cumplir con la mejora detectada en la fase anterior, finalmente se ejecuta la fase de Revisión, en esta fase se hace un proceso de retroalimentación de las características de mejora detectada, esta fase se ejecutan tareas de control de calidad.

² La Sigla SPI significa *Software Process Improvement*.

3. FUNDAMENTOS PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

En este capítulo se configurará el horizonte teórico, ubicando el vacío conceptual en el proceso de levantamiento de requerimientos, para esto se diseña una matriz en donde se crean las variables de análisis de trabajo y se comparan con las diferentes formas de abordar el proceso de levantamiento de requerimientos, en este esquema se relaciona concepto y autor, al final se evidenciará gráficamente el vacío de conocimiento o la mejora en el proceso de levantamiento de requerimientos a través de la unión del artículo El progreso de la investigación en ingeniería de requisitos y el Modelo de procesos para la elicitación de requerimientos en proyectos de explotación de información y la forma cómo se ofrecerá respuesta al problema de investigación.

3.1 CONCEPTOS CLAVES DE INVESTIGACIÓN EN REQUERIMIENTOS

De acuerdo con la Ilustración 3, para justificar y abordar el problema de investigación, se puede observar que todos los métodos para realizar el levantamiento de requisitos tienen constantes, pero lo que marca definitiva es la diferencia a la hora de realizar un proceso de levantamiento de requerimientos, es el entendimiento de los detalles como lo son la Volatilidad y la Periodicidad.

La forma de entregar una respuesta a esta debilidad, se puede realizar a través de metodologías en donde se incluyan el conocimiento de procesos y la claridad total de los mismos, bien sea a través de esquemas, casos de uso, modelos de entidad-relación o cualquier otro método que ayude a mejorar el entendimiento de las necesidades reales de los clientes, para esto los especialistas en levantamiento de RQS se deben enfocar en cada uno de los procesos y en paralelo se debe tener mente abierta a las mejoras de los mismos.

Es importante destacar que la problemática de la volatilidad de los requerimientos se debe enfatizar en el bases legales y características del negocio de las herramientas en construcción, pues en alguna medida desde ahí se puede subsanar en gran medida esta brecha del entendimiento de los RQS, la matriz ofrece diferentes técnicas entre ellas, las técnicas para inventar requisitos, pues desde ahí se podrían vislumbrar diferentes formas de ver los requerimientos y proyecciones de los mismos.

Para los requerimientos funcionales el autor propone un ciclo compuesto por seis fases, además hace hincapie en que los desarrolladores conocen sobre los requerimientos que se están levantando, el segundo autor propone un ciclo compuesto por cuatro fases, pero este se apoya en diferentes técnicas para realizar el levantamiento de los requerimientos.

Dentro de las técnicas empleadas en el proyecto se encuentran en técnicas para identificar partes interesadas, para los requerimientos no funcionales el proyecto de investigación se basa en técnicas denominadas de multitudes, la cual se define como la capacidad de compartir toda experiencia, conocimiento actividad, pensamiento y en

general todo aquello que se pueda valorar de una forma sistemática, también Minería de textos en correos electrónicos para analizar la información.

En la Ilustración N° 3 se puede apreciar que para realizar el proceso de levantamiento de requerimientos funcionales el proyecto de investigación se basa en dos autores Mansilla, et al, (2012) y Terstine, (2015), el primer autor cubre aspectos en los requerimientos funcionales y el segundo autor cubre aspectos en los requerimientos no funcionales.

Ilustración 3. Matriz Levantamiento de Requerimientos.

| Investigación de Requerimientos en Ingeniería | | | |
|--|--|---|---|
| Requerimiento Funcional | | Requerimiento No Funcional | |
| En Corta Distancia | | En Multitudes | |
| Terstine, M. (2015). El progreso de la Investigación en Ingeniería de Requisitos. Revista Antioqueña de las Ciencias Computacionales y la Ingeniería del Software, 18-24. | Mansilla, D., Pollo-Cattaneo, F., Britos, P., Pesado, P., & Garcia-Martinez, R. (2012). Modelo de Proceso para elicitación de requerimientos en proyectos de explotación de información. Requirements Engineering & Software Testing, 38-45. | Técnicas de colaboración abierta distribuida y minería de textos o datos | |
| Elicitación. Modelado Análisis de requisitos Validación. Verificación. Gestión Los desarrolladores tienen claro los requerimientos, pero los clientes no | Técnicas para identificar partes interesadas Técnicas Analógicas: Técnicas Contextuales. Técnicas para inventar requisitos Técnicas de retroalimentación | Elicitación. Análisis Especificación Validación. | Crowdsourcing e-investigación |
| | | Tiscar, L. (2014). Crowdsourcing. Cultura Compartida. Anuario AC/E de Cultura Digital, 20-29. | Arcila, C., Piñuel, J., & Calderín, M. (2013). La e-investigación de la Comunicación: actitudes, herramienta y prácticas en investigadores iberoamericanos. Revista Comunicar, 111-118. Minería de textos en correos electrónicos. |
| Otros Métodos para el Levantamiento de Procesos. | | | |
| El levantamiento de requerimientos a partir del modelado de procesos. Notación BPMN | | | |
| Debilidades Detectadas o Vacíos en el Conocimiento | | | |
| Pérez Virgen, H., Salamando Mejía, C., & Valencia Ayala, L. (2012). Levantamiento de requerimientos basados en el conocimiento del proceso. Revista científica, 42-51. | | | |
| Volatilidad y Periodicidad de Requerimientos | | | |
| Casos de Uso | | | |
| Jota, J. (27 de Abril de 2015). Documentación casos de Uso. Obtenido de Youtube: https://www.youtube.com/watch?v=Hi_Nv04tw6g | Digión de Grimaldi, B. (2010). Un estudio inicial de Requerimientos No funcionales. CICYT N° 23/C062, 1-10. | | |

Fuente: Información diagramada por el autor del proyecto.

4. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

4.1 JUSTIFICACIÓN

La población objeto en donde se está desarrollando esta propuesta no cuentan con fundamentos fuertes en el temas relacionados con diseño y desarrollo de herramientas informáticas, por lo tanto es tarea del autor buscar el mejor canal o método de comunicación entre las partes interesadas que coadyude al levantamiento de los requerimientos en forma eficaz en términos de resultados (entendimiento de los requerimientos) y por otro lado reduciendo el tiempo necesario para la investigación de los requerimientos (Pérez Virgen, et al., 2012).

De otra parte es importante contar con un mapa de entendimiento o modelo entidad relación de los entes activos reconocidos en las primeras fases en los procesos de elicitación, pues esta metodología se convierte en apoyo del entendimiento de los requerimientos de la organización (Mansilla, et al., 2012).

Finalmente es importante mencionar que se decidió optar por la unión de estos tres enfoques pues estas posturas convergen en la importancia del entendimiento de los requerimientos desde sus momentos de génesis, y recurren al modelado como instrumento para verificar el entendimiento de los requerimientos (Terstine, 2015), si se comparará esta metodología con la técnica denominada “Técnica de Metaforas” empleada por Peñalever et al., (2011) en SXP, requeriría un tiempo más extenso en el entendimiento de los requerimientos para una población objeto del contexto actual.

4.2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Los parámetros que se quieren abordar en este trabajo tienen que ver con la ruta metodológica de investigación de RQS usando la postura del artículo El progreso de la Investigación en Ingeniería de Requisitos, para posteriormente codificarlos en un módulo web y finalmente evaluar los aciertos o desaciertos registrados por los usuarios, obteniendo el grado de efectiva. (Ver Ilustración 4).

Ilustración 4. Pasos Metodológicos.

| Enunciado Objetivo | Paso Metodológico Terstine | Resultado |
|-------------------------------|---------------------------------------|--|
| Recolección de requerimientos | Elicitación | Formato de preguntas orientadoras. |
| Modelado de prototipos. | Modelado | Modelado de prototipos de pantallas y modelo entidad relación. |
| | Análisis de Requisitos | Verificación por parte de los interesados los modelos de pantallas y entidad relación |
| | Validación | |
| | Verificación | |
| Codificación. | Codificación. | Creación de la aplicación |
| Verificación | Verificación proceso a través del uso | Realización de la aplicación para la materialización de la planeación de la acción pedagógica. |

Fuente: Información diagramada por el autor del proyecto.

De acuerdo con el contexto descrito en el capítulo de Antecedentes y los documentos abordados, la estructura del problema de investigación se orienta de la siguiente manera: ¿Qué tan efectiva es la propuesta de investigación de requerimientos documentada por Terstine (2015) si se combina con el modelado de prototipos de pantallas justificado por Pérez Virgen, et al., (2012) y modelos de entidad orientado por Mansilla D, et al., (2012)?

4.3 OBJETIVO GENERAL

Evaluar la efectividad del proceso de investigación de requerimientos en combinación con el modelado de prototipos de pantallas y modelos de entidad, aplicado en un proyecto de desarrollo de software para realizar el proceso de la planeación de la acción Pedagógica “PAP” en la Institución Educativa Distrital Cafam Bellavista.

4.4 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Aplicar la metodología propuesta por Terstine (2015) formulando y empleando una secuencia de preguntas para obtener la caracterización relacionada con tiempos, fundamentación pedagógica, organización institucional y periodicidades del proceso de la planeación de la acción pedagógica.
- Modelar los prototipos de pantallas con la fundamentación de Mansilla D, et al., (2012) y modelos de entidad relación justificado por Pérez Virgen, et al., (2012) a partir de la información recolectada en el proceso de elicitación.
- Codificar los requerimientos con base en la información y modelos elicitados en un proyecto de desarrollo de software de Planeación de la Acción Pedagógica en la institución Educativa Distrital Cafam Bellavista.
- Evaluar la Efectividad de la herramienta creada mediante la aplicación de una encuesta a docentes y directivos docentes sobre la satisfacción e impresión del proceso de la acción pedagógica a través de la herramienta de Planeación de la acción Pedagógica PAP.

5. MARCO METODOLÓGICO

Para desarrollar este trabajo de investigación, se plantearán un conjunto de fases tendientes a evaluar una metodología enmarcada en el artículo El progreso de la Investigación en Ingeniería de Requisitos propuesta por Terstine (2015) y apoyada por métodos gráficos (prototipos) y entrevistas con preguntas abiertas. Un aspecto importante es que el autor y los interesados conocen los requerimientos de un proceso de planeación en educación formal.

En los siguientes numerales se explicará el contenido de las actividades a desarrollar para obtener el máximo conocimiento de los requerimientos acordes con las necesidades y expectativas dentro de los cuales estarán: Capturar los procedimientos para realizar planeación pedagógica y sus periodicidades, conceptos de entidades a relacionar y prototipos de pantallas.

5.1 METODOLOGÍA “SOCIAL CONSTRUCTION OF TECHNOLOGY” (SCOT)

La metodología empleada en este proyecto de grado intenta ofrecer una respuesta desde el que hacer propio de la comunidad educativa del Colegio, sin agregar cargas extras a los responsables en el proceso de levantamiento, ofreciendo métodos participativos que garanticen el entendimiento de los requerimientos del software y partiendo de necesidades captadas en el proceso social e impactando en el proceso de la planeación pedagógica, finalmente garantizando un cambio efectivo en la manera de realizar la planeación (Kilker & Gay, 1998).

De acuerdo con Kilker & Gay (1998), esta metodología se basa en en la interacción entre los grupos sociales (usuarios claves: DOCENTES), grupos primarios, evaluadores, desarrolladores, y la naturaleza política general (requisitos explícitos) y requisitos propios de la institución (requerimientos implícitos) y demás características que puedan insidir en el diseño de un producto, una característica propia de esta metodología es que el desarrollador hizo parte del grupo de docentes.

Al ser un método en el que participan al tiempo las partes interesadas (usuarios claves, evaluadores, y desarrolladores) siempre van a estar en una discusión, teniendo como herramienta primaria los prototipos de pantallas y modelos de entidad relación, los cuales facilitan el entendimiento, es importante aclarar que en esta metodología todas las características del proceso de planeación pasan por un proceso de negociación y depuración del requisito (Kilker, et al., 1998).

5.2 RESULTADOS ESPERADOS

Los resultados se enumeran de acuerdo con los objetivos específicos, para el primer objetivo, los resultados son el levantamiento de datos y toda la caracterización relacionada del proceso de la planeación de la acción pedagógica, para el segundo objetivo, los resultados son los prototipos del modelo entidad relación y modelos de pantalla, para el tercer objetivo se propone codificar la aplicación para realizar el

proceso de planeación de la acción pedagógica, y finalmente se propone la aplicación de una encuesta de satisfacción e impresión del proceso de la Planeación de la Acción Pedagógica, la cual demuestra el acierto o desacierto en las expectativas y calidad del proceso realizado.

5.3 ACTIVIDADES Y/O FASES

Las actividades recorrerán un ciclo iterativo en cada una de las entregas de los procesos reconocidos en la conceptualización del negocio, cada ciclo estará compuesto por un proceso de Elicitación, Modelado, Análisis de Requisitos y Verificación –Validación (Terstine, 2015).

5.3.1 Fase de Elicitación de procedimientos relacionados con planeación. En esta fase se buscará el reconocimiento de los procedimientos relacionados con planeación, y se generan una lista de preguntas para aplicar a modo de entrevista a directivos de una institución determinada, con el objetivo de comprender qué pasos realizan para sistematizar la planeación de la acción pedagógica y observar todas las características implícitas en esta tarea institucional, el esquema de desarrollo de preguntas de esta fase iniciará con la búsqueda de información relacionada con preguntas de fundamentación, rangos de tiempo, organización institucional y aspectos pedagógicos (Ver Anexo AA).

5.3.2 Fase de Modelado de propuesta. Para esta propuesta se creará un modelo de entidad y conjunto de prototipos de pantallas a partir de la información recabada en la primera fase, los modelos que se presentarán a continuación son una muestra básica del imaginario del autor de esta investigación para situar a los clientes del proyecto.

5.3.2.1 Modelado de Entidad Relación planeación pedagógica. En esta fase se mostrará el resultado del proceso de la elicitación, para esto se realizará el diseño del entendimiento que es el resultado de la elicitación, el objetivo es complementar el entendimiento de los requerimientos alcanzados a partir de las entrevistas, es importante aclarar que en esta fase se indicará el modelo entidad relación y posteriormente los prototipos de pantallas, el modelo propuesto se construye a partir de las preguntas relacionadas con el aspecto de organización institucional y Pedagógico.

A continuación se listan una serie de preguntas y respuestas formuladas a partir del imaginario del autor, evidenciado la relación entre estas y el esquema de la Figura 1, iniciando con el esquema de planeación de Ciclo 1, Ciclo 2 y finalmente Ciclo 3, aquí se describirá los campos requeridos con su función correspondiente, se iniciará por el ciclo y el proyecto de aula perteneciente.

¿A qué proyecto de Aula Pertenece cada Nivel?, Ciclo 1 Aprendizaje Problemático para grados transición a tercero, Ciclo 2 Aprendizaje Colaborativo para grados cuartos a séptimos, Ciclo 3 Proyectos de Investigación para grados octavos a onces.

¿Qué Característica tiene cada proyecto de Aula?

Ciclo 1: Se distingue porque contiene:

- Una pregunta Problémica / Núcleo Problémico por cada tipo de pensamiento.
- Un campo con el nombre del docente.
- Un campo para visualizar el nombre del proyecto.
- Un campo para visualizar la pregunta problémica del proyecto.
- Un campo para diligenciar las estrategias para reconocer intereses de los estudiantes.
- Un campo para visualizar las competencias del área del conocimiento.
- Un campo para diligenciar las preguntas Problémica del tipo de pensamiento.
- Un campo para seleccionar el periodo, mes y curso.
- Un campo para seleccionar los desempeños de tipo cognitivo, pragmático, meta cognitivo, comunicativo y de hábitos prácticas.
- Un campo para almacenar información relacionada a Estrategias de Enseñanza – Aprendizaje relacionado con: Motivación, Recolección de la información, Análisis de la información, Presentación y Socialización de la Información.
- Un campo para productos de aprendizaje individual y colectivo.
- Un campo para diligenciar observaciones de coordinador.

Ciclo 2: Se distingue porque contiene:

- Un campo con el nombre del docente.
- Un campo para visualizar el tipo de pensamiento.
- Un campo para visualizar el nombre del proyecto.
- Un campo para visualizar la pregunta problémica del proyecto.
- Un campo para visualizar las competencias del área del conocimiento.
- Un campo para seleccionar el periodo, mes y curso.
- Un campo para seleccionar los desempeños de tipo cognitivo, pragmático, meta cognitivo, comunicativo y de hábitos prácticas.
- Un campo para almacenar información relacionada a Estrategias de Enseñanza – Aprendizaje relacionado con: Motivación, Recolección de la información, Análisis de la información, reflexión grupal y Presentación y Socialización de la Información.
- Un campo para productos de aprendizaje individual y colectivo.
- Un campo para diligenciar roles de pequeños grupos.
- Un campo para diligenciar observaciones de coordinador.

Ciclo 3: Se distingue porque contiene:

- Un campo con el nombre del docente.
- Un campo para visualizar las competencias del área del conocimiento.
- Un campo para seleccionar el periodo, mes y curso.
- Un campo para seleccionar los campos de tipo cognitivo, pragmático, meta cognitivo, comunicativo y de hábitos prácticas.
- Un campo para almacenar información relacionada a Estrategias de Enseñanza – Aprendizaje relacionado con: Motivación, Recolección de la información, Análisis de la información, reflexión grupal y Presentación y Socialización de la Información.
- Un campo para almacenar información relacionada con un proyecto de investigación y orientación vocacional.
- Un campo para productos de aprendizaje individual y colectivo.

- Un campo para actividades relacionadas con la investigación científica y orientación vocacional.
- Un campo para diligenciar observaciones de coordinador.

En la figura 1 se puede contrastar las respuestas a partir del imaginario del autor, con base en algunas respuestas se modelará las relaciones entre las entidades y prototipos de pantallas, por ejemplo si algunas respuestas fueran: ¿Cómo es la división de cada uno de los ciclos?, Administrativamente desde transición hasta grado tercero pertenecen a Ciclo 1, de grado tercero hasta cuarto pertenecen a Ciclo 2 y de grado octavo hasta grado once pertenecen a Ciclo 3.

Figura 1. Modelo Entidad Relación



Fuente: Figura creada por autor de propuesta de investigación.

5.3.2.2 Modelado de prototipos de pantalla. En esta subfase se plantea el modelado de los prototipos de pantalla con base en las preguntas y en el modelo entidad relación, en esta fase se construirá prototipos de pantallas de cada uno de los procesos realizados en la planeación de acción pedagógica, para orientar a los clientes se presentaran el modelo de planeación de Ciclo 1. (Ver Figura 2)

Figura 2. Formato de Planeación Pedagógica Ciclo 1

| PLAN DE ACCIÓN PEDAGÓGICA GRADO PRIMERO COLEGIO XXXX - | | | | |
|---|------------|---------------|--------------|---------------------|
| Nombre del docente: | _____ | PERIODO | MES | FECHA |
| Nombre del proyecto: | _____ | _____ | _____ | Del: _____ |
| | | ASIGNATURA | | Al: _____ |
| Pregunta Problemática/Núcleo problemático: | _____ | | | |
| Estrategias para reconocer intereses de los niños: | _____ | | | |
| PREGUNTAS PROBLÉMICAS POR TIPO DE PENSAMIENTO (Solo completa el espacio correspondiente al tipo de pensamiento que orienta) | | | | |
| Científico Tecnológico: | _____ | | | |
| Lógico Matemático: | _____ | | | |
| Comunicativo Expresivo: | _____ | | | |
| Histórico Social: | _____ | | | |
| DESEMPEÑOS | | | | |
| COGNITIVA | PRAGMÁTICA | METACOGNITIVA | COMUNICATIVA | HABITOS Y PRÁCTICAS |
| _____ | _____ | _____ | _____ | _____ |
| _____ | _____ | _____ | _____ | _____ |
| ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA APRENDIZAJE | | | | |
| Motivación: | _____ | | | |
| Recolección de información: | _____ | | | |
| Análisis de información: | _____ | | | |
| Presentación/socialización: | _____ | | | |
| PRODUCTOS DE APRENDIZAJE | | | | |
| Individuales: | _____ | | | |
| Colectivos: | _____ | | | |
| CIERRE DEL PROYECTO | | | | |
| ACTIVIDAD | FECHA | RECURSOS | | |
| _____ | _____ | _____ | | |
| OBSERVACIONES DE COORDINACION | | | | |
| _____ | | | | |

Fuente: Figura creada por autor de propuesta de investigación.

5.3.3 Fase de Codificación y Fase de Capacitación a Usuarios Finales. En esta fase se procede a materializar el modelo entidad relación en un motor de base de datos Mysql y los prototipos de pantallas creados se codificarán en lenguaje de programación PHP, es de aclarar que analizados los procesos y modelos de pantallas, pueden variar, sin que cambie el modelo para el negocio, en esta fase se procede a entregar la aplicación y explicar el funcionamiento, también se entregan los requerimientos no funcionales y se realizan las pruebas en producción verificando todas las aplicaciones creadas, en este estadio se muestran las ventajas de la herramienta creada, proyectando el uso adecuado de la herramienta.

5.4 FASE DE EVALUACIÓN IMPRESIONES APLICACIÓN USO APLICACIÓN

En esta fase se aplicará una encuesta de verificación de impresiones después de un proceso de planeación pedagógica, evidenciando el acierto o desacierto en las expectativas proceso de levantamiento de requerimientos y funcionamiento de la herramienta creada.

Los datos de las encuestas se tabularán y se obtendrá información relacionada con la efectividad, es decir cuántos docentes quedaron satisfechos con la herramienta de planeación creada, para esto se sumará cuantos marcaron las opciones de la respectiva escala del instrumento Tellez Ramirez, (2010), lo que a su vez se traduce en la satisfacción de la metodología empleada en el levantamiento de requerimientos.

En los siguientes párrafos se expondrá el proceso de determinación de la muestra, la descripción de los participantes, el instrumento y su validación, el procedimiento de la captura de los datos y el análisis de los datos, verificando la viabilidad del instrumento entregado.

5.4.1 Determinación de la muestra de encuesta. Según Cáceres (2015), para la determinación el tamaño de la muestra, primero se define cuál es el tamaño total de usuarios de la aplicación, porcentaje de confianza y el porcentaje de error, para el caso aplicado la población total es de 200 docentes, el porcentaje de confianza es 95% y el porcentaje de error es de un 10%, adicionalmente la ecuación seleccionada obedece al cálculo de proporciones, en este contexto lo que se quiere medir es la efectividad del proceso en levantamiento de requerimientos expresado en el gusto por el uso y calidad de la aplicación codificada. (Ver Ecuación 1)

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

Ecuación 1. Ecuación Determinación de la Muestra de la Encuesta

Fuente: Cáceres , G. A. (9 de Octubre de 2015). Maestro Gustavo. Obtenido de Maestro Gustavo: <https://www.youtube.com/watch?v=iXJfDZAt2qs>

5.4.2 Validación y construcción del Instrumento. Según McMillan (2000), para la construcción y validez del instrumento se deben tener en cuenta dos características que son la validez y la confiabilidad, para este caso se desarrolló acciones tendientes a mejorar inicialmente la validez del instrumento, primero fue revisado por el docente tutor, de este momento se tuvieron en cuenta las observaciones y se corrigieron, después se aplicó a conjunto de cinco personas de una de las instituciones, quienes a su vez interpretaron y respondieron la encuesta creada.

Y para comprobar la fiabilidad del instrumento, posteriormente se analizaron los datos arrojados por medio la teoría estadística de Alfa de Cronbach, verificando que los ítems sean discriminantes y que existan respuestas variadas en la escala determinada, es decir que hayan sido seleccionadas todas las opciones de la escala propuesta en el instrumento, al mismo tiempo que la tendencia de respuestas sea variada, es decir que utilicen todas las opciones de la escala.

El instrumento creado está compuesto por seis (6) preguntas, cada pregunta tiene una estructura del modelo propuesto por McMillan (2000), los aspectos que se visualizaron en las preguntas fueron la Expectativa y el funcionamiento del módulo, el instrumento fue creado atendiendo los diferentes requisitos de los módulos construidos, para este caso, cada pregunta corresponde a la verificación de cada módulo, analizando por una lado la expectativa en términos y por otro lado la funcionalidad, para hacer seguimiento a cada aspecto del levantamiento de requerimientos se diseñó una pregunta relacionada con la calidad de la herramienta y el funcionamiento. (Ver Anexo BQ)

Para realizar el proceso de validación se creó una matriz en Excel con el ánimo de analizar cómo se comporta el Alfa de Cronbach digitando las respuestas de un grupo de cinco personas, vale la pena destacar que la escala del Alfa de Cronbach se encuentra categorizada entre 0 y 1, en donde el rango aceptable es 0,7 (Cáceres , 2015), en la ilustración (5) se muestra cómo se comporta el Alfa de Cronbach al tabular las posibles opciones, se puede constatar que la encuesta número 4 de la ilustración 5 se visualiza que la columna TOTAL y la columna Diferencia supera las 4 unidades (-4.4), por lo tanto se puede concluir que a menores o mayores unidades (4 o -4) en la columna de diferencia, el alfa de Cronbach se vuelve inestable. (Ver Ilustración 5).

Ilustración 5. Validación de Instrumento 1.

| BASE DE DATOS | | | | | | | | | | | | | | K | |
|--------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-------|------------|-----------|
| Encuestas | I1A | I1B | I2A | I2B | I3A | I3B | I4A | I4B | I5A | I5B | I6A | I6B | TOTAL | Diferencia | SUM VAR |
| 1 | 5 | 5 | 1 | 1 | 5 | 2 | 2 | 5 | 1 | 1 | 3 | 5 | 36 | -0,4 | VAR TOTAL |
| 2 | 5 | 5 | 4 | 4 | 4 | 2 | 5 | 1 | 1 | 1 | 5 | 5 | 42 | 5,6 | PROMEDIOS |
| 3 | 5 | 2 | 1 | 3 | 5 | 3 | 5 | 2 | 3 | 4 | 5 | 2 | 40 | 3,6 | PARTE1 |
| 4 | 5 | 3 | 3 | 1 | 3 | 1 | 5 | 4 | 3 | 1 | 2 | 1 | 32 | -4,4 | PARTE2 |
| 5 | 1 | 2 | 2 | 3 | 2 | 5 | 3 | 3 | 3 | 2 | 5 | 1 | 32 | -4,4 | ABS |
| DATOS ESTADÍSTICOS | | | | | | | | | | | | | | ALFA | |
| VARIANZA | 3,2 | 2,3 | 1,7 | 1,8 | 1,7 | 2,3 | 2 | 2,5 | 1,2 | 1,7 | 2 | 4,2 | | | |

Fuente: Ilustración creada por autor de propuesta de investigación.

En la simulación de la ilustración 5, se evidencia que el instrumento se tendría que replantear, buscando que las respuestas tengan diversas opciones de marcar, entregando al encuestado un instrumento que tenga la capacidad de captar la información y así procesarla e interpretarla de manera adecuada.

Por el contrario en la ilustración 6, el Alfa de Cronbach es estable, se puede constatar que en la columna Diferencia no existe algún valor que supere en 4 o -4 a la columna de diferencia (todos los valores están por debajo), por lo tanto se puede concluir que el instrumento es estable cuando en la columna de diferencia los valores no superan las cantidades mencionadas.

Ilustración 6. Validación de Instrumento 2

| BASE DE DATOS | | | | | | | | | | | | | Diferencia | K | |
|--------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------------|------|-------------|
| Encuestas | I1A | I1B | I2A | I2B | I3A | I3B | I4A | I4B | I5A | I5B | I6A | I6B | | | TOTAL |
| 1 | 1 | 5 | 1 | 1 | 4 | 5 | 5 | 5 | 1 | 2 | 3 | 5 | 38 | 1,4 | SUM VAR |
| 2 | 1 | 5 | 4 | 4 | 4 | 5 | 5 | 5 | 2 | 1 | 2 | | 38 | 1,4 | VAR TOTAL |
| 3 | 1 | 2 | 1 | 3 | 3 | 3 | 5 | 4 | 3 | 4 | 3 | 2 | 34 | -2,6 | PROMEDIOS |
| 4 | 4 | 3 | 2 | 1 | 4 | 1 | 5 | 3 | 4 | 5 | | 1 | 33 | -3,6 | NUMERADOR |
| 5 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 5 | 5 | 4 | 5 | | 5 | 1 | 40 | 3,4 | DENOMINADOR |
| DATOS ESTADÍSTICOS | | | | | | | | | | | | | | | ABS |
| VARIANZA | 3,8 | 1,7 | 1,7 | 1,7 | 1,7 | 3,2 | 0 | 0,7 | 2,5 | 3,3 | 1,6 | 3,6 | | | ALFA |

Fuente: Ilustración creada por autor de propuesta de investigación.

5.4.3 Participantes. Luego de buscar y analizar la ecuación que se aplica a este contexto se operó por medio de Excel y se obtuvo que la muestra de 20 docentes, haciendo claridad que el porcentaje de error corresponde a un 10%, los docentes seleccionados para el pilotaje en promedio registran 9 años de antigüedad, por lo que cuentan con la experiencia de 3 formas distintas de realizar el proceso de planeación, asegurando de esta forma, que las opiniones y valoraciones de la herramienta propuesta son objetivas por la experiencia de los docentes y los resultados de la ecuación en donde, n: Tamaño de la Muestra, z: Nivel de confianza, p: variabilidad observada, q: Variabilidad Negativa, E: Es la precisión o error, N: Tamaño de la precisión. (Ver Ecuación 2)

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

| N | p | q | e | z | pq | Z ² | e ² | n |
|-----|-----|-----|-----|------|------|----------------|----------------|------|
| 200 | 0,5 | 0,5 | 100 | 1,96 | 0,25 | 0,902 | 1% | 20,4 |

Ecuación 2. Aplicación de la Ecuación.

Fuente: Cáceres , G. A. (9 de Octubre de 2015). Maestro Gustavo. Obtenido de Maestro Gustavo: <https://www.youtube.com/watch?v=iXJfDZAt2qs>

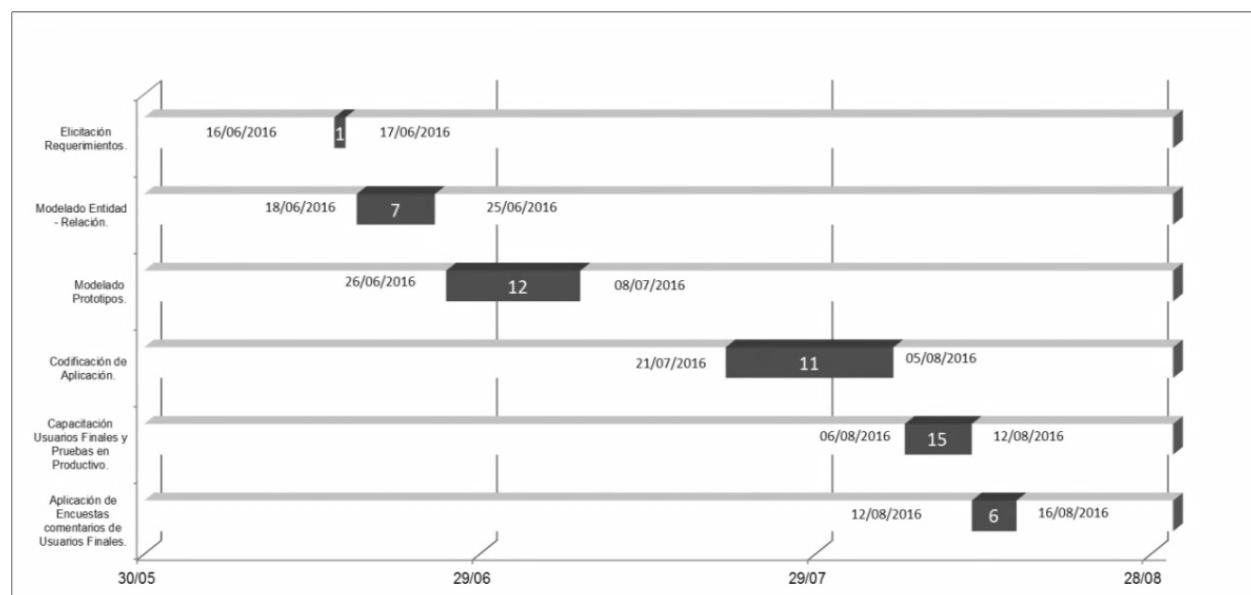
5.4.4 Análisis de datos. Para el análisis de datos se crearon 2 plantillas, la primera corresponde a la ecuación para determinar el tamaño de la muestra, la segunda para determinar la fiabilidad del instrumento empleado en la toma de información, ya con el instrumento validado por el tutor y un grupo de 5 personas, se procedió a entregar formalmente los usuarios y claves para el pilotaje en cada una de las instituciones, adjunto se entregó un manual de funcionamiento con la explicación del funcionamiento de la aplicación.

Para el análisis de datos se recurrirá a un análisis descriptivo básico, creando una matriz en Excel que recoja las respuestas de la muestra de los usuarios, mostrando la sumatoria de cada pregunta vs la escala que fue seleccionada, al final se mostrará una tabla con los porcentajes totales de las diversas respuestas.

5.5 CRONOGRAMA DE FASES Y/O ACTIVIDADES

El presente proyecto plantea un total de 52 días, de los cuales un 38% corresponde a las tres primeras fases del proyecto (actividades relacionadas con levantamiento de requerimientos, modelado del diagrama entidad relación y modelado de prototipos de pantalla), vale la pena destacar que aquí se construirán los modelos bajo la aceptación del cliente, por medio de reuniones periódicas, para posteriormente plasmar lo requerido en una herramienta acorde con las necesidades planteadas, el 62% corresponde con la fase de Codificación, capacitación y aplicación de encuesta. (Ver Figura 3)

Figura 3. Cronograma de Proyecto



Fuente: Figura creada por autor de propuesta de investigación.

5.6 RECURSOS Y PRESUPUESTO

El presente proyecto plantea un presupuesto en donde su mayor inversión se encuentra en el modelado de prototipos, Análisis de requerimientos y codificación de la aplicación, el porcentaje del total del presupuesto corresponde a un 64%, el 36% restante corresponde a la aplicación inicial de la encuesta, al modelado entidad relación, recursos y pago de servicios públicos, vale la pena destacar que en las fases de mayor inversión se realizará contacto los líderes interesados, obteniendo así un mayor entendimiento de los requerimientos. (Ver Figura 4)

Figura 4. Presupuesto

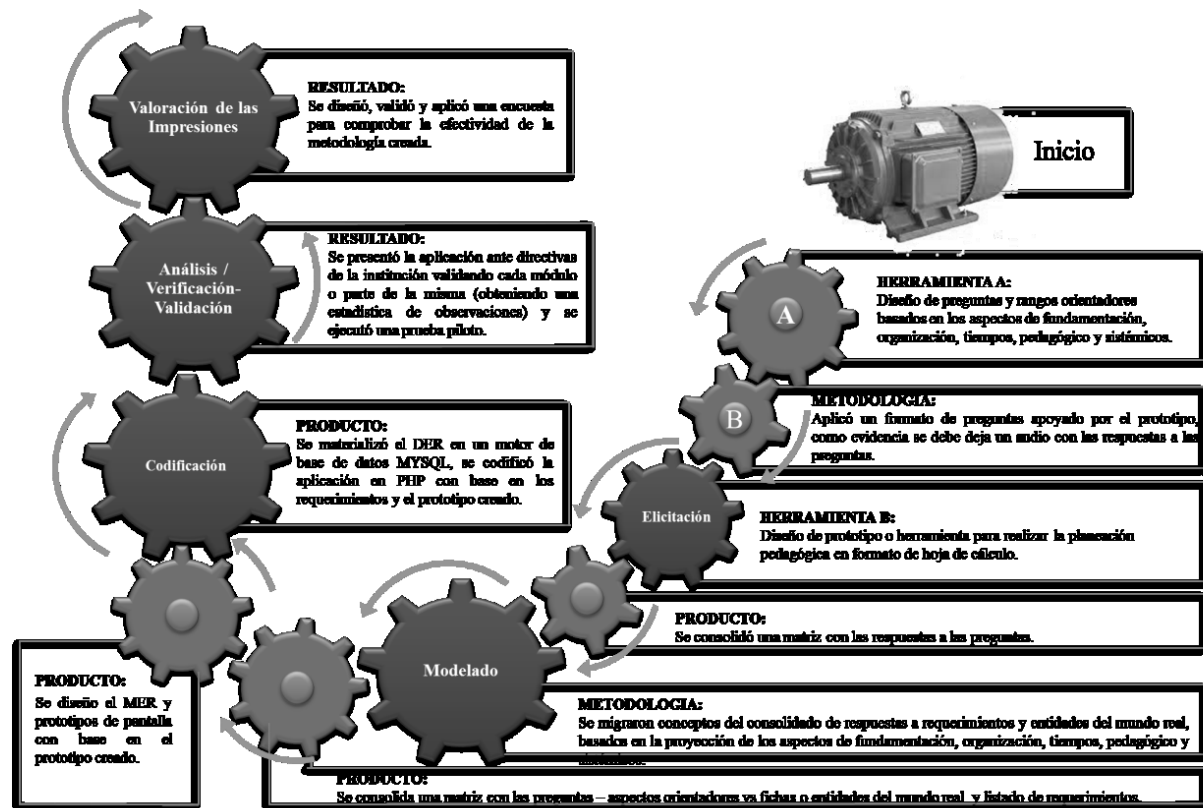
| Presupuesto | | | |
|--|---|--------------------------|-----------------------|
| "Propuesta Tecnológica Sistematización de Planeación de la Acción Pedagógica" | | | |
| Fases | Duración en Días | Duración en Horas | Valor por Fase |
| Valor Hora de Trabajo | Jornadas de 8 Horas Laborales | | \$ 16.000 |
| Elicitación Requerimientos. | 1 | 8 | \$ 128.000 |
| Modelado Entidad - Relación. | 7 | 56 | \$ 896.000 |
| Modelado Prototipos. | 12 | 96 | \$ 1.536.000 |
| Análisis de Requerimientos y Casos de Uso. | 11 | 88 | \$ 1.408.000 |
| Codificación de Aplicación. | 15 | 120 | \$ 1.920.000 |
| Capacitación Usuarios Finales y Pruebas en Productivo. | 6 | 48 | \$ 768.000 |
| Aplicación de Encuestas comentarios de Usuarios Finales. | 4 | 32 | \$ 512.000 |
| Total Recurso Humano | 56 | 448 | \$ 7.168.000 |
| Recursos | | | |
| Motor de Bases de Datos | PostgreSQL | | \$ - |
| Lenguaje | PHP | | \$ - |
| Servicio de Hosting (Contrato Anual) | conexcol.net.co | | \$ 125.000 |
| Internet (Conexión para tiempo de Desarrollo) | ETB | | \$ 81.200 |
| Depreciación de Computador (Desarrollador) | Precio / Vida útil (5 Años) * Duración Proyecto | | \$ 66.667 |
| Total Recurso Tecnológico | | | \$ 272.867 |
| Servicios Públicos y Otros | | | |
| Luz | Codensa | | \$ 48.333 |
| Elementos de Oficina | Hojas Carta, Esferos, Carpetas, Grapadoras. | | \$ 50.000 |
| Impresiones | Impresión Lasser | | \$ 50.000 |
| Total Otros | | | \$ 148.333 |
| Total | | | \$ 7.589.200 |

Fuente: Figura creada por autor de propuesta de investigación.

6. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS DE LA METODOLOGÍA

En este proyecto se obtuvo como resultado una metodología integrada por cinco fases que combinó aspectos relacionados con la investigación de requerimientos en ingeniería de corta distancia, multitudes, elicitación en proyectos de software y explotación de información, a continuación se enuncian las características de básicas de cada fase con sus resultados y en apartados posteriores la descripción de las actividades realizadas, herramientas empleadas y resultados obtenidos, las dos primeras fases son la propuesta central (elicitación y modelado de prototipo), las fases restantes corresponde a la estructura que cuantifica el proceso y son propuestas por el autor de proyecto. (Ver Ilustración N° 7).

Ilustración 7. Diagrama Metodología Implementada



Fuente: Información diagramada por el autor del proyecto.

Las actividades realizadas, herramientas empleadas y los diferentes resultados, serán expuestas a través de algunas estructuras internas de la aplicación ejemplo, evidenciando así toda la transformación de las herramientas a insumos de entrada-salida y diferentes procesos que se necesitan para convertir los requerimientos en aplicaciones que cumplan con la satisfacción de los usuarios o clientes de dichas herramientas.

La primera etapa de esta metodología es la elicitación, cuyo objetivo consistió en obtener de manera rigurosa todos los aspectos del mundo real del proceso de la planeación pedagógica, para tal fin, el autor de este proyecto configuró una herramienta materializada en una serie de preguntas enmarcadas en unos aspectos generales³ (Ver Anexo AB) y modeló un prototipo para realizar la planeación en una hoja de cálculo (Ver Figura N° 2), posteriormente aplicó el formato de entrevista de preguntas enmarcadas en los aspectos generales, apoyado en el prototipo creado expuesto en la Figura N° 2, como resultado de este proceso se evidencia un audio formulado a Florez Valencia (2016) y la posteriormente la consolidación de las respuestas relacionadas con los aspectos generales (Ver Anexos AC al AG).

La segunda de etapa de esta metodología correspondió al diseño del diagrama entidad relación y modelado de prototipos, este proceso inició con el análisis semántico del consolidado de respuestas de los Anexos AC al AG, de donde se obtuvo el listado de requerimientos (Ver Anexos AH a AM) y las fichas o entidades del mundo real (Ver Anexos AN al AR), finalmente se extrapolan dichos conceptos y se materializan en un diagrama entidad relación y en los prototipos de pantalla (Ver Anexo AZ “Diagrama Entidad Relación y Cardinalidades” y Anexos BE al BJ diagramas iniciales “Formularios de Prototipo y Desarrollo” de la lista de anexos).

La tercera etapa consistió en la codificación del diagrama entidad relación en un motor de base de datos MYSQL y en el desarrollo de la aplicación en el lenguaje de programación PHP, evidencia de esta fase se encuentra la tablas de la base de datos (Ver Anexos AZ - BA) y el conjunto de líneas de código de cada uno de los prototipos de pantalla con un ejemplo de la ruta de desarrollo empleada (Ver Anexos BK a BO).

La cuarta etapa de esta metodología, correspondió al Análisis – Verificación – Validación de los requerimientos de la aplicación, el proceso de esta fase inició con la sub-fase de análisis de los requerimientos de cada uno de los módulos, en donde se visualizaron todos los requerimientos relacionados con cada módulo, obteniendo como resultado una matriz compuesta por el nombre del módulo, el requerimiento relacionado u observación, el aspecto orientador, la cantidad de requerimientos relacionados y el porcentaje respecto al total de requerimientos (Ver Anexos BP).

Como paso seguido dentro de la subfase anterior, se consolidan los resultados en una matriz que permite visualizar el total de requerimientos relacionados u observaciones, porcentaje respecto al total y el nombre del módulo respectivo (Ver Anexo AS), es importante mencionar que lo anterior es insumo para determinar la efectiva de la metodología propuesta en la subfase de validación.

Posteriormente se continúan con la sub-fase de verificación, para este momento se cuenta con la aplicación ya codificada y fue momento de revisión por parte del grupo de rectores y jefatura, de este momento se recopilaron una serie de observaciones

³ Los aspectos generales se definen como herramientas semánticas para interpretar tiempos, secuencias, rutinas, actores, relaciones entre los actores o cualquier conexión que describa de la mejor manera un contexto determinado.

relacionadas en apartados posteriores, pero se consolidaron en una matriz igual a la del párrafo anterior, visualizando solo las cantidades de observaciones realizadas (Ver Anexo AT), es importante mencionar que lo anterior es insumo para complementar la efectividad de la metodología propuesta en la subfase de validación.

Finalmente dentro de la fase de Análisis – Verificación – Validación, se cerró con la subfase de Validación, para ese momento se propuso una estructura que uniera las cantidades de observaciones en tiempo de prototipo y desarrollo de los apartados anteriores, obteniendo así el total de observaciones por módulo e identificación del porcentaje promedio de efectividad, mediante el indicador “Porcentaje de observaciones en Desarrollo sobre el Total de Observaciones, obteniendo como resultado un 86,6% de efectividad en promedio de los módulos (Ver Anexo AU).

La quinta etapa denominada impresiones de uso de este proyecto consistió en el diseño, validación, fiabilidad y aplicación de una encuesta compuesta por seis preguntas, cada pregunta con una opción de expectativa y otra de funcionamiento (Ver Anexo BQ) cuyo objetivo consistió en la medición de las expectativas y cumplimiento de los requerimientos de cada uno de los módulos después de un proceso de planeación a través de la herramienta creada y que permitiera obtener información de impresión de uso de la herramienta.

Dentro del diseño, validación y fiabilidad del instrumento, se recurrió a una revisión por parte del tutor del proyecto, de este momento se tuvieron en cuenta las observaciones y se corrigieron, después se aplicó a un conjunto de cinco personas de una de las instituciones, quienes a su vez interpretaron y respondieron la encuesta creada, para comprobar la fiabilidad del instrumento, se analizaron los datos arrojados por medio la teoría estadística de Alfa de Cronbach (mínimo de 0,7), obteniendo un valor 0.93 y verificando que los ítems sean discriminantes y que existan respuestas variadas en la escala determinada.

Ahora bien, después de la aplicación de la encuesta, las respuestas se tabularon en una matriz compuesta por el “número de encuesta” y las preguntas con sus opciones de expectativas “A” y funcionamiento “B” (Ver Anexo AV), posteriormente se realizó el proceso de análisis ANOVA, obteniendo como resultado que cada valor de probabilidad en las respuestas no era mayor al porcentaje de error, en este caso el 10%, de lo cual se puede concluir que no se puede descartar la hipótesis nula en donde el funcionamiento es igual o superior a las expectativas (Ver Anexo BY a CD) .

Por lo anterior, se tuvo que realizar un análisis que diera más indicios de la satisfacción de la herramienta codificada, utilizando la matriz anterior (Ver Anexo AX) y consolidando cada una de las opciones de respuesta o escala del formato (de 1 a 5, excluyendo la 3) vs las preguntas con las opciones de respuesta (Ver Anexo AY) , de donde se obtuvo la sumatoria de opciones 1 y 2 más 4 y 5 obteniendo como resultado una sumatoria igual a 238, en donde la primera opción es igual a 20 y la segunda es igual 218, lo equivale a 92% de satisfacción de las opciones seleccionadas por los usuarios.

6.1 RESULTADO FASE DE “ELICITACIÓN”

En esta fase se obtuvo el entendimiento de la planeación de la acción pedagógica con todas sus características, la técnica empleada fue una entrevista estructurada apoyada por un modelo o prototipo (Ver Figura N° 2) y orientada por un conjunto de preguntas previamente formuladas y enmarcadas en unos aspectos generales (Ver Anexo AB).

La entrevista fue grabada a Florez Valencia (2016), quien se desempeñó como Rector del IED Cafam Bellavista en el año 2016, como resultado se consolidaron las preguntas, las respuestas y aspectos orientadores en las Anexos AB a AG, en los siguientes apartados se expondrá la lógica de construcción este formato de preguntas con rango orientador.

Como herramienta en esta fase se emplearon un conjunto de preguntas sincronizadas a través de un rango orientador o aspecto general, es importante tener de conocimiento que un aspecto general es una herramienta sistémica propuesta para este proyecto y que se constituyen en un instrumento de análisis semántico selectivo de las respuestas, cuyo objetivo consiste en extraer toda la información de un contexto a través de una serie de preguntas.

En palabras sencillas y sin lenguaje técnico, los aspectos generales mencionados en esta propuesta son los pilares investigativos que indagan por la (1) fundamentación, es decir la información relacionada con los objetivos, definición conceptual de las actividades, aspectos implícitos y pasos necesarios para realizar una determinada actividad, en conclusión sobre la fundamentación, son las preguntas que nos ofrecen un horizonte conceptual respondiendo a las preguntas ¿qué?, ¿cuáles actividades?, ¿qué se debe incluir en la tarea o actividad? y ¿Qué pasos se deben incluir para el desarrollo de la actividad?.

En lo relacionado con el aspecto o pilar investigativo de (2) tiempo, se indaga por todas las periodicidades, mirando las proyecciones en tiempo y/o aspectos que nos dan el imaginario de rutinas y/o cantidad de veces que se repite un evento o actividad, en conclusión responde a la pregunta ¿cuántas veces?.

En lo relacionado con el aspecto o pilar investigativo de (3) organización institucional, se indaga por la estructura de orden jerárquico con sus respectivas características, aquí se busca obtener información de carácter organizacional o administrativo, estableciendo características de parentesco, nivel y orden, en conclusión, las preguntas elaboradas deben responder a cuál es la estructura o clasificación, cuál es el orden y cuáles son sus características que los hacen diferentes o iguales.

Hasta este punto, los aspectos son generales y aplican para cualquier proyecto de levantamiento de requerimientos, los dos aspectos a exponer en las siguientes líneas profundizan en ambientes educativos los cuales dan cuenta de planes de estudio y características específicas de un sistema para educación.

En lo relacionado con el aspecto o pilar investigativo (4) pedagógico, se indaga por la organización conceptual del plan de estudios, obteniendo una radiografía de los componentes y subcomponentes, trazando un hilo conductor con las periodicidades y estructuras jerárquicas relacionadas, de otra parte se indaga sobre el cumplimiento de componentes y subcomponentes, es decir que pasa si no se cumplen las metas establecidas en los componentes o subcomponentes, cuáles son las estrategias del modelo pedagógico y cuál es la ruta de enseñanza aprendizaje.

En lo relacionado con el aspecto o pilar investigativo de orden (5) sistémico, se indaga por los beneficios de la herramienta, en este aspecto es importante hacer hincapié en que en el momento de establecer beneficios se deben establecer requerimientos para el funcionamiento, asignando a su vez responsables de configuración y demás características del buen funcionamiento.

Finalmente es importante mencionar que el modelo o prototipo creado inicialmente parte de una idea conceptual propuesta por el autor y que sirvió de elemento mediador en la entrevista y en el proceso de desarrollo, pues desde ahí se visualizó el funcionamiento y comportamiento en general de la aplicación en línea, en resumen en este formato se diseñaron un total de 25 preguntas discriminadas de la siguiente manera: para fundamentación 5 preguntas, tiempo 2 preguntas, organización institucional, 7 preguntas, aspecto pedagógico, 6 preguntas y finalmente para aspecto sistémico, 6 preguntas.

6.1.1 Cómo se realizó el proceso de “recolección de requerimientos”. La entrevista estructurada que se desarrolló en esta fase fue guiada por el prototipo creado y desde ahí se fue orientando el desarrollo de la misma, las preguntas del formato con rangos orientadores se fueron aplicando al entrevistado en orden que se proponía en el modelo anterior, además fueron formuladas buscando aspectos que le dieran valor al desarrollo de la aplicación, los detalles de carácter técnico como tipo y longitud de datos fueron percibidos de acuerdo con el comportamiento del modelo y aspecto gráfico, una ventaja que se puede exponer en este apartado es que la entrevista mediada por el modelo facilitaba la explicación de carácter técnico, pues elementos como listas desplegadas y la información interna o contenido estaba simulada en dicho modelo.

La entrevista tuvo una duración 30 de minutos, a pesar de existir el libreto de preguntas tuvo tinte informal, se desarrolló en un módulo de oficina compartido, sin embargo se pactó a primera hora, por lo que no hubo interrupción o fueron mínimas, el interés del entrevistado fue de carácter pedagógico, siempre realizó aportes sobre relacionados con este aspecto.

6.2 RESULTADO FASE DE “MODELADO”

Primero hay que tener en cuenta que este proceso inicia con la fase 1 en la cual se apoyó con el diseño o alistamiento de un conjunto de preguntas sincronizadas a través de unos aspectos orientadores y que cada aspecto orientador es un eje investigativo

que corresponde con un espacio para la respuesta y a su vez con una proyección de requerimientos para ser implementados en un diagrama entidad relación y en unos prototipos de pantalla.

El proceso investigativo de la fase 1, inicia con la ejecución de una entrevista mediada por la Figura N° 2 y orientada por las preguntas de la Anexo AB, de este ejercicio se consolidan las respuestas en una matriz en los Anexos AB a AG, posteriormente en la fase 2 se puntualizan los requerimientos agrupados por aspecto orientador, visualizándolos en Anexos AH a AM, de donde se extraen las entidades del mundo real y se consolidan en los Anexos AN a AR.

En los siguientes apartados se explicará la mecánica de cómo las respuestas entregan el insumo para generar la lista de requerimientos, y estos a su vez se extrapolan en la entidades del mundo real, finalizando con el modelado del diagrama entidad relación y los prototipos de pantalla, lo cual se constituye en la parte central del presente trabajo, todas las aclaraciones se puntualizaran por medio de la explicación de una parte del proyecto propuesto al finalizar.

6.2.1 Migración del consolidado de respuestas al consolidado de RQS. Para migrar de un consolidado a otro, hay que tener en cuenta que las respuestas entregadas están sincronizadas por medio de unos aspectos generales, de los cuales entrega se una información clave para ser interpretada y al mismo tiempo completar entidades, relaciones entre entidades, atributos y demás conceptos útiles en el diseño de una aplicación.

Las preguntas que pertenecen al aspecto orientador de fundamentación tienen una intención y es la de recopilar información acerca del objetivo, definición conceptual de las actividades, aspectos implícitos y pasos necesarios para realizar una determinada tarea, las preguntas que pertenecen al aspecto orientador de tiempo indagan por rutinas y cantidad de veces en que se repite un evento, el aspecto de organización institucional indaga por los actores y jerarquías que intervienen, lo que se traduce en relaciones de entidades, esta es parte clave en el proceso de migración que sufre las preguntas y sus respuestas.

Los otros aspectos que median los análisis para levantar los requerimientos son los aspectos pedagógicos que nos entregan la radiografía de un plan de estudios (estructuras de competencias, desempeños y dimensiones), las rutas metodológicas y las estrategias de enseñanza aprendizaje, relaciones entre los diversos componentes del plan de estudios, tiempos y demás aspectos conceptuales o abstractos del mundo institucional.

Finalmente se exponen la mecánica conceptual para convertir esas respuestas a un conjunto de requerimientos, hay que decir que la siguiente ilustración pertenece al aspecto orientador de Organización institucional que indaga por actores y jerarquías, se puede observar en cuanto a las jerarquías que existen 11 niveles y que dentro de cada nivel hay un número determinado de grupos que pueden ser tres o cuatro, de otra parte

cada nivel pertenece a un ciclo y a un proyecto determinado, y que guarda una integridad referencial entre la pregunta problémica y las 13 divisiones mencionadas en el Anexo AN y con un docente respectivamente, las flechas que ambientan y señalan indican que requerimiento están alimentando (Ver Ilustración N° 8)

Ilustración 8. Migración de consolidado de respuestas a Requerimientos.

| Pregunta Orientadora | Respuestas | Respuestas Alimentan RQ | Descripción de Requerimiento No Funcional |
|--|--|-------------------------|--|
| ¿Qué niveles existen en la Institución? | Existen 11 niveles. | | <p>RQ1: El sistema debe permitir el ingreso de 11 niveles, cada nivel debe tener un número indeterminado de grupos, cada grupo pertenece a un ciclo, cada grupo pertenece a un proyecto de aula.</p> <p>RQ2: El sistema debe permitir guardar la coherencia o integridad referencial entre el proyecto de aula, el grupo y las ocho subdivisiones nombradas en la tabla 13.</p> <p>RQ3: El sistema debe permitir guardar la coherencia o integridad entre la identificación del docente, el grupo, el proyecto de aula y las ocho divisiones nombradas en la tabla 13.</p> |
| ¿Cuántos grupos existen por nivel? | 3 o 4 grupos. | | |
| ¿Cuántos proyectos (o proyectos de aula) de nivel existen? | Existen proyectos para Ciclo 1, 2, 3. Respuesta en la Línea 0-07 Seg. | | |
| ¿Cómo es la división de cada uno de los ciclos? | Para Ciclo 1: Grado cero, primero, segundo y tercero. Para Ciclo 2: Grado cuarto, quinto, sexto y Séptimo. Para Ciclo 3: Grado octavo, noveno, décimo y once. | | |
| ¿A qué proyecto de Aula Pertenece cada Nivel? | Grado 0, 1, 2, 3: Proyectos de Aula Grado 3, 4, 5, 6, 7: Proyectos Colaborativos. Grados 8, 9, 10, 11: Proyectos de Énfasis. Respuesta en la Línea 0-01 Seg. | | |
| ¿Qué aspectos deben incluir en proyecto de aula? | Proyectos pedagógicos de aula. Tiene una pregunta problémica o núcleo Problemático y tiene relación con todas las materias de un curso o un nivel, esto aplica en grado cero a tercero, a diferencia de grado 4 a 7, porque puede existir una pregunta problémica por cada materia, para cada grupo-nivel existe un conjunto de preguntas, un conjunto de competencias, un conjunto de desempeños coherentes con el nivel. En conclusión: Se puede relacionar una sola pregunta con varias materias o una materia con una sola pregunta. Respuesta en la Línea 1-22 Seg. | | |
| ¿Qué característica tiene cada proyecto de Aula? | Un mismo profesor maneja todas las materias, una pregunta problémica puede relacionar todas las materias o asignaturas, coherentes no el nivel. | | |

Fuente: Información diagramada por el autor del proyecto.

6.2.2 Migración del consolidado de RQS al consolidado de entidades. Para hacer la migración de las respuestas a las entidades, se inicia con un agrupamiento, como se puede observar en la ilustración N° 9 del presente apartado, existen 7 preguntas, pero la primera y segunda pregunta conforman un comentario de entidad, la cuarta y la quinta conforman otro comentario, el valor agregado de este ejercicio es identificar cómo se analiza la entidad que inicia con la cadena de pertenencia⁴, de las respuestas entregadas por los interesados y la vista de la información depende la organización, es decir cómo que se puede obtener la mejor vista y claridad de esta, ante cualquier requerimiento, vale la pena destacar que si realiza un análisis, los cambios en los requerimientos no presentaran problemas y se podrá entregar respuestas con validez a los líderes del negocio.

⁴ La cadena de pertenencia se define como la entidad que agrupa con mayor definición a otras entidades.

Validando los pasos nombrados anteriores con la ilustración N° 9, se puede encontrar que el usuario en sus respuestas nombran conceptos de ciclos, niveles, grupos, proyectos de aula y planeación, ahora bien, en las dos primeras respuestas relaciona los niveles con los grupos, por lo tanto se propone una primera entidad denominada *courses* la cual tiene la función de almacenar los niveles y grupos, es de aclarar que se está trabajando con los grados 0,1, 2 y 3 (cada grado tiene varios grupos), los cuales pertenecen a ciclo1. (Ver Ilustración 9)

Siguiendo con la tercera respuesta de la ilustración 9, se hace claridad que existen o se proponen tres tipos de proyectos para los ciclos 1, 2 y 3, por lo tanto se propone la entidad *projects* la cual tiene la función de almacenar los nombres de los proyectos de todos los ciclos, posteriormente en la cuarta respuesta, se agrupan los grados por cada ciclo y en la sexta respuesta, se relacionan los conceptos relacionados con *courses*, *projects* y *planeación*, por lo tanto se genera la entidad *planning_c1*, en donde termina la primera cadena de pertenencia.

Ilustración 9. Migración de Respuestas a Entidades

| Pregunta Orientadora | Respuestas | Entidades | Descripción de Requerimiento No Funcional |
|--|--|--|--|
| ¿Qué niveles existen en la Institución? | Existen 11 niveles. | Para esta pregunta se generó una sola tabla cubriendo el requerimiento de almacenar todos los cursos y niveles, la tabla se denominó <i>courses</i> . | RQ1: El sistema debe permitir el ingreso de 11 niveles, cada nivel debe tener un número indeterminado de grupos, cada grupo pertenece a un ciclo, cada grupo pertenece a un proyecto de aula. |
| ¿Cuántos grupos existen por nivel? | 3 o 4 grupos. | | |
| ¿Cuántos proyectos (o proyectos de aula) de nivel existen? | Existen proyectos para Ciclo 1, 2, 3. Respuesta en la Línea 0:07 Seg. | Se generó la tabla <i>projects</i> , la cual puede almacenar los nombres de los proyectos relacionados con los cursos, los cuales pueden ser uno o varios, son indeterminados, cada uno está identificado por un código y un nombre de proyecto. | RQ2: El sistema debe permitir guardar la coherencia o integridad referencial entre el proyecto de aula, el grupo y las ocho subdivisiones nombradas en la tabla 13. RQ3: El sistema debe permitir guardar la coherencia o integridad entre la identificación del docente, el grupo, el proyecto de aula y las ocho divisiones nombradas en la tabla 13. |
| ¿Cómo es la división de cada uno de los ciclos? | Para Ciclo 1: Grado cero, primero, segundo y tercero. Para Ciclo 2: Grado cuarto, quinto, sexto y Séptimo. Para Ciclo 3: Grado octavo, noveno, décimo y once. | En la tabla <i>project</i> y <i>course</i> se asignan a su vez con la tabla <i>planning_c1</i> , relacionando estas tres entidades con la tabla <i>Subject</i> , e implícitamente a cada grupo-nivel y proyecto asignándole su respectivo ciclo en la tabla <i>planning_c1</i> . | |
| ¿A qué proyecto de Aula Pertenece cada Nivel? | Grado 0, 1, 2, 3: Proyectos de Aula Grado 3, 4, 5, 6, 7: Proyectos Colaborativos. Grados 8, 9, 10, 11: Proyectos de Énfasis. Respuesta en la Línea 0:01 Seg. | De acuerdo con las respuestas captadas se debe incluir un campo denominado <i>question_project</i> en la tabla <i>planning_c1</i> , el cual tiene la función de orientar el quehacer pedagógico relacionándolo con los productos, las estrategias y las actividades de cierre. | |
| ¿Qué aspectos deben incluir en proyecto de aula? | Proyectos pedagógicos de aula. Tiene una pregunta problémica o núcleo Problemático y tiene relación con todas las materias de un curso o un nivel, esto aplica en grado cero a tercero, a diferencia de grado 4 a 7, porque puede existir una pregunta problémica por cada materia, para cada grupo-nivel existe un conjunto de preguntas, un conjunto de competencias, un conjunto de desempeños coherentes con el nivel. En conclusión: Se puede relacionar una sola pregunta con varias materias o una materia con una sola pregunta. Respuesta en la Línea 1:22 Seg. | | |
| ¿Qué característica tiene cada proyecto de Aula? | Un mismo profesor maneja todas la materias, una pregunta problémica puede relacionar todas las materias o asignaturas, coherentes no el nivel. | Los proyectos de aula y las preguntas de tipo de pensamiento, pueden relacionar una o varias áreas del conocimiento orientadas por un docente o varios docentes. | |

Fuente: Información diagramada por el autor del proyecto.

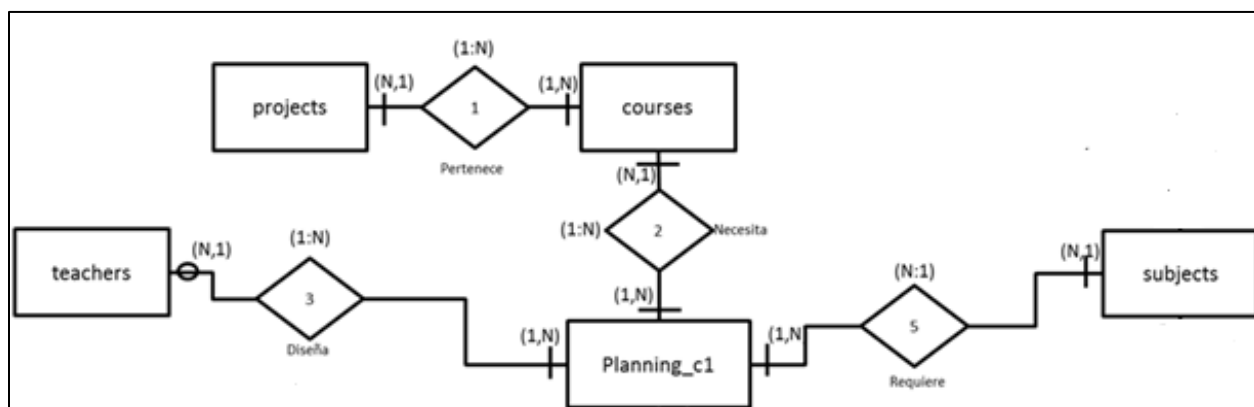
Finalizando la descripción de la migración de las respuestas a la propuesta de Entidades, se puede apreciar que la entidad *projects* acobija o pertenecen los ciclos, niveles y grupos plasmados en la entidad *courses*, y este a su vez se relaciona con la entidad *planning_c1*, hay que puntualizar que el aspecto de ciclo queda mediado en la entidad de *planning_c1* por tener la función de almacenar solo información para ciclo 1.

6.2.3 Migración consolidado entidades al MER. Continuando con la explicación del apartado anterior y teniendo claridad en la cadena de pertenencia de las entidades, en este apartado se explicará la metodología sobre cómo se migra del consolidado de entidades al diagrama entidad relación de una parte del diagrama general, para esto se revisará el paralelo de las preguntas, respuestas, entidades, requerimientos de los aspectos de organización institucional y la propuesta de los textos que determinan las cardinalidades, el resultado de esta fase se encuentra en los anexos BD y BE.

La ruta que se siguió para el desarrollo del MER se inició con el entendimiento del requerimiento N° 1 de la ilustración 12 del presente apartado (RQ1: El sistema debe permitir el ingreso de 11 niveles, cada nivel debe tener un número indeterminado de grupos, cada grupo pertenece a un ciclo, cada grupo pertenece a un proyecto de aula.), en donde se pide que los proyectos de aula reciban a los ciclos y que los ciclos reciban a niveles y grupos, y que esta cadena (proyectos de aula, ciclos, niveles-grupos) a su vez se relacione con la planeación para un conjunto de materias.

Continuando con el paso anterior, se proponen una serie textos que sirven de guía para la determinación de las cardinalidades (Ver Anexo AZ), los cuales corresponden a: (1) “Un proyecto de aula (projects) pertenece a varios cursos (courses)”, (2) “Un curso (courses) necesita varias planeaciones (Planning_c1)” y (5) Una materia (subjects) requiere varias planeaciones (Planning_c1), (3) “Un profesor (teachers) diseña varias planeaciones (Planning_c1)” , y posteriormente se propone un esquema básico que cumpla con los tres anteriores textos (Ver Ilustración N° 10).

Ilustración 10. Ejemplo esquema de migración de consolidado MER.



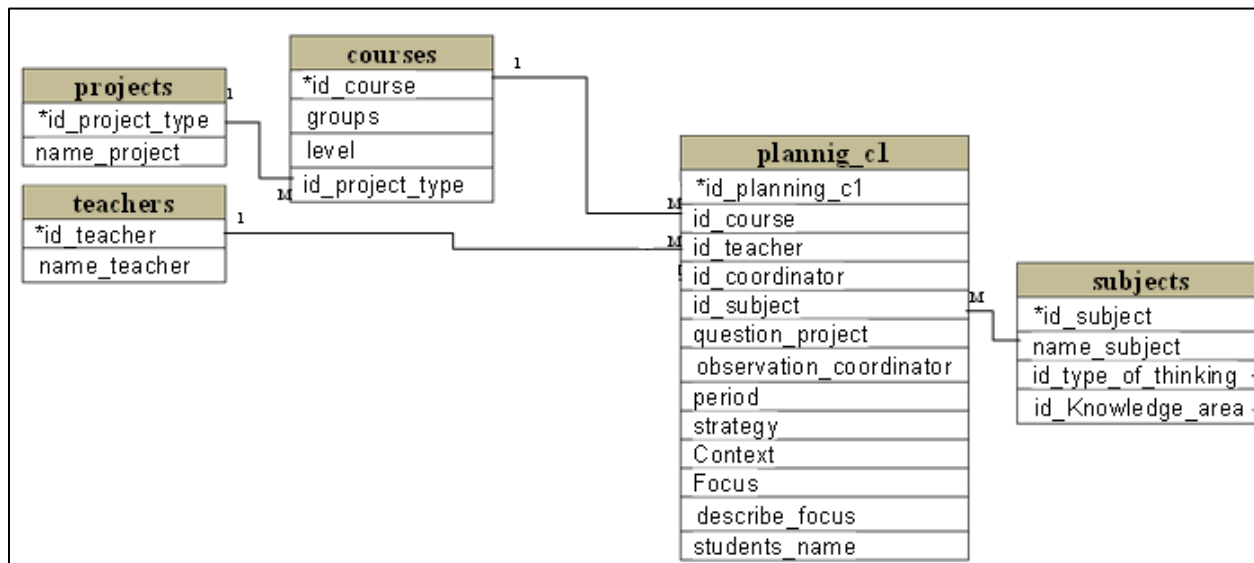
Fuente: Información diagramada por el autor del proyecto.

Del esquema anterior y los textos de las cardinalidades es importante rescatar los valores que se obtienen para cada uno de las figuras en forma de rombo, para el texto 1, 2, y 3 la cardinalidad es de uno a varios, para el texto 5, la cardinalidad es de varios a uno, lo anterior es importante ya que de ahí depende la creación de los campos y el cumplimiento de los requerimientos 2 y 3 de la ilustración 12.

Finalizando con el diseño de modelo entidad relación y relacional que se puede visualizar en el Anexo BD y los requisitos en la ilustración N° 12 al final de este apartado, es importante destacar que los pasos que siguen es configurar los campos normales y campos claves para que cumplan con los requerimientos y las cardinalidades del párrafo anterior.

A continuación se procede a aclarar la forma como se transforma el diagrama entidad relación de la ilustración 10 para convertirlo a diagrama relacional en la ilustración 11, para estos en el rombo N° 1, 2 y 3 de la ilustración 10 la cardinalidad es 1 a N, para lo cual se propone un campo clave en la entidades del sentido izquierdo (projects, courses y teachers) y al mismo tiempo como clave foránea en la entidad del lado derecho (planning_C1), para el rombo N° 5 el sentido cambia, el sentido derecho, entidad subjects se crea un campo principal, el cual se va a ver reflejado como foránea en la entidad planning_c1 (Ver ilustración 11)

Ilustración 11. Ejemplo de Diagrama relacional



Fuente: Información diagramada por el autor del proyecto.

Finalmente, sintetizando los resultados obtenidos en esta fase se puede observar que los resultados en términos de cantidades de requerimientos y entidades investigadas se presentan de la siguiente manera: en el aspecto de fundamentación se obtiene dos requerimientos y cuatro entidades, aspecto de tiempo, un requerimiento y cero entidades, organización institucional tres requerimientos y cinco entidades, en el aspecto pedagógico cuatro requerimientos y cinco entidades, en el aspecto sistémico tres requerimientos y una entidad, vale la pena destacar que los requerimientos solo se tienen en cuenta en el aspecto o rango orientador directo para un total de trece (13) requerimientos y catorce (14) entidades.

6.2.4 Migración del MER a prototipos de pantallas. En este proceso es importante mencionar que la migración del modelo relacional a los prototipos de pantalla esta mediada por la Figura N° 2 y el modelo relacional de la Anexo AZ, otro aspecto a mencionar es que por ser una aplicación web, cambian ciertas condiciones en el desarrollo con respecto a la Figura N° 2 de acuerdo con el listado de requerimientos, pasos de acceso al sistema y consolidado de respuestas, las cuales serán aclaradas en el presente apartado por medio de un módulo de la aplicación. (Ver Ilustración 12)

Ilustración 12. Migración de consolidado de entidades a MER

| Pregunta Orientadora | Respuestas | Entidades | Descripción de Requerimiento No Funcional |
|--|--|---|--|
| ¿Qué niveles existen en la Institución? | Existen 11 niveles. | courses. | RQ1: El sistema debe permitir el ingreso de 11 niveles, cada nivel debe tener un número indeterminado de grupos, cada grupo pertenece a un ciclo, cada grupo pertenece a un proyecto de aula. |
| ¿Cuántos grupos existen por nivel? | 3 o 4 grupos. | | |
| ¿Cuántos proyectos (o proyectos de aula) de nivel existen? | Existen proyectos para Ciclo 1, 2, 3, Respuesta en la Línea 0:07 Seg. | projects, | |
| ¿Cómo es la división de cada uno de los ciclos? | Para Ciclo 1: Grado cero, primero, segundo y tercero. Para Ciclo 2: Grado cuarto, quinto, sexto y Séptimo. Para Ciclo 3: Grado octavo, noveno, décimo y once. | planning_c1. | RQ2: El sistema debe permitir guardar la coherencia o integridad referencial entre el proyecto de aula, el grupo y las ocho subdivisiones nombradas en la tabla 13. RQ3: El sistema debe permitir guardar la coherencia o integridad entre la identificación del docente, el grupo, el proyecto de aula y las ocho divisiones nombradas en la tabla 13. |
| ¿A qué proyecto de Aula Pertenece cada Nivel? | Grado 0, 1, 2, 3: Proyectos de Aula Grado 3, 4, 5, 6, 7: Proyectos Colaborativos. Grados 8, 9, 10, 11: Proyectos de Énfasis. Respuesta en la Línea 0:01 Seg. | | |
| ¿Qué aspectos deben incluir en proyecto de aula? | Proyectos pedagógicos de aula. Tiene una pregunta problémica o núcleo Problemático y tiene relación con todas las materias de un curso o un nivel, esto aplica en grado cero a tercero, a diferencia de grado 4 a 7, porque puede existir una pregunta problémica por cada materia, para cada grupo-nivel existe un conjunto de preguntas, un conjunto de competencias, un conjunto de desempeños coherentes con el nivel. En conclusión: Se puede relacionar una sola pregunta con varias materias o una materia con una sola pregunta. Respuesta en la Línea 1:22 Seg. | De acuerdo con las respuestas captadas se debe incluir un campo denominado question_project en la tabla planning_c1, el cual tiene la función de orientar el quehacer pedagógico relacionándolo con los productos, las estrategias y las actividades de cierre. | |
| ¿Qué característica tiene cada proyecto de Aula? | Un mismo profesor maneja todas la materias, una pregunta problémica puede relacionar todas las materias o asignaturas, coherentes no el nivel. | Los proyectos de aula y las preguntas de tipo de pensamiento, pueden relacionar una o varias áreas del conocimiento orientadas por un docente o varios docentes. | |

Fuente: Información diagramada por el autor del proyecto.

En este paso se puede evidenciar que el prototipo al ser una representación de escritorio, es importante proyectar las características que tendrá la nueva aplicación, pues se tiene que respetar las cadenas de pertenencia y demás características del proceso para esto, en este aspecto se puede evidenciar en la ilustración 12, en el requerimiento 1 en donde relacionan niveles, ciclos y proyectos de aula, y requerimiento 3 en donde exige una integridad referencial.

Otro aspecto a destacar es que los requerimientos tengan implícito la relación vista desde todos los ángulos, por ejemplo la vista que se tiene desde los proyectos de aula hacia los docentes y viceversa, ejemplo de esto se puede referenciar en el requerimiento 2 y 3, ahí se puede observar que se ilícito la relación entre niveles y grupos por un lado y por otro, proyectos de aula y docentes.

Ahora bien, en las siguientes líneas se explicará cómo fue el proceso para orientar del diseño de los formularios, para implementar la Ilustración N° 13, el autor de este proyecto inició con la verificación de los requerimientos y la concordancia con el prototipo, es decir que cumplan con los textos de los requerimientos, los campos mencionados en las respuestas, para esa revisión se realizará una matriz que enfrente estas dos realidades, en la siguiente página se encontrará la comparación y las observaciones encontradas.

Ilustración 13. Prototipo “Datos Generales”. Modelo Prototipo

| PLAN DE ACCIÓN PEDAGÓGICA GRADO PRIMERO | | | |
|--|-------|-------------------|---------------------|
| COLEGIO XXXX - | | | |
| Nombre del docente: | _____ | PERIODO [] | MES [] |
| | | | FECHA Del: _____ |
| Nombre del proyecto: | _____ | ASIGNATURA [] | |
| | | | Al: _____ |
| Pregunta Problemática/Núcleo problemático: | _____ | | |
| Estrategias para reconocer intereses de los niños: | _____ | | |

Fuente: Información diagramada por el autor del proyecto.

El paso a seguir, consiste en revisar la concordancia con el Modelo relacional de la ilustración N° 11, en donde se puede apreciar los campos relacionados y la coherencia con los textos que determinan las cardinalidades, verificando que no entren en contradicción los campos y los textos, para ello al autor del proyecto propone una nueva ilustración verificando esta coherencia y se encuentra que la cardinalidad está determinada entre la entidades cumpliendo a cabalidad la cadena de pertenencia entre proyectos, niveles, proyectos de aula, planeaciones y materias (Ver Ilustración N° 15)

Finalmente se puede puntualizar que los componentes restantes recibieron el mismo tratamiento de revisión con base en la Figura N° 2 y que las observaciones realizadas por el grupo primario de rectores se puntualizaran en el apartado de análisis, de otra parte se relaciona las observaciones generales de los otros módulos en los siguientes párrafos.

En el Anexo BF, se tuvieron en cuenta los aspectos relacionados con los datos de identificación, en la primera parte (Modelo prototipo), se evidencia el nombre de docente, pero no se reconoce el grado y nivel al que está relacionada la planeación, por lo tanto en el desarrollo creado, se incluyó el grado y nivel, ofreciendo mayor claridad de identificación del autor de la planeación.

En el Anexo BF el proceso realizado para extrapolar el requerimiento fue basado en la relación existente entre la pregunta problémica y la materia, pues en la parte inicial (Modelo Prototipo) se visualizan todos los tipos de pensamiento (Científico tecnológico – Lógico Matemático – Comunicativo expresivo – Histórico Social) y en la parte final (Modelo Desarrollado) solo se visualiza el tipo de pensamiento al que está inscrito la materia.

De acuerdo con la ilustración N° 14, se puede evidenciar el seguimiento lógico a este prototipo de pantalla, pues en las respuestas relacionan niveles, grupos, ciclos, proyectos pedagógicos de aula y la respectiva integridad referencial (se denota en la respuesta 6 de la ilustración N° 14), de otra parte en el requerimiento N° 1 están relacionando la misma información con los campos que tienen la ilustración N° 13, excepto el campo de contexto, del cual en apartados adelante se hará claridad.

Ilustración 14. Realidad de formulario datos generales

| Pregunta | Respuesta | Requerimiento | Campos en el Prototipo. | |
|--|---|--|---|---|
| ¿Qué niveles existen en la Institución? | Existen 11 niveles. | RQ1: El sistema debe permitir ingresar una planeación pedagógica con los siguientes aspectos relacionados, guardando la integridad referencial entre los niveles, grupos, proyectos de aula, docentes asignados y las competencias y desempeños propios del nivel. | Nombre Docente, Nombre del Proyecto, Pregunta Problemática, Estrategia para reconocer intereses de los niños y Contexto | |
| ¿Cuántos grupos existen por nivel? | 3 o 4 grupos. | | | |
| ¿Cuántos proyectos (o proyectos de aula) de nivel existen? | Existen proyectos para Ciclo 1, 2, 3, Respuesta en la Línea 0:07 Seg. | | | |
| ¿Cómo es la división de cada uno de los ciclos? | Para Ciclo 1: Grado cero, primero, segundo y tercero. Para Ciclo 2: Grado cuarto, quinto, sexto y Séptimo. Para Ciclo 3: Grado octavo, noveno, décimo y once. | | | |
| ¿A qué proyecto de Aula Pertenece cada Nivel? | Grado 0, 1, 2, 3: Proyectos de Aula Grado 3, 4, 5, 6, 7: Proyectos Colaborativos. Grados 8, 9, 10, 11: Proyectos de Énfasis. Respuesta en la Línea 0:01 Seg. | | | |
| ¿Qué aspectos deben incluir en proyecto de aula? | Proyectos pedagógicos de aula. Tiene una pregunta problemática o núcleo Problemático y tiene relación con todas las materias de un curso o un nivel, esto aplica en grado cero a tercero, a diferencia de grado 4 a 7, porque puede existir una pregunta problemática por cada materia, para cada grupo-nivel existe un conjunto de preguntas, un conjunto de competencias, un conjunto de desempeños coherentes con el nivel. En conclusión: Se puede relacionar una sola pregunta con varias materias o una materia con una sola pregunta. Respuesta en la Línea 1:22 Seg. | | | Datos Generales: Esta división debe mostrar un campo para: nombre del docente, nombre del proyecto, grado o nivel de escolaridad, periodo, Pregunta Problemática, Estrategias para reconocer los intereses de los niños y Contexto. |
| ¿Qué característica tiene cada proyecto | Un mismo profesor maneja todas la materias, una pregunta problemática | | | |

Fuente: Información diagramada por el autor del proyecto.

Posteriormente, en la parte inicial de la ilustración, se visualiza los campos de desempeños, pero no están relacionados con relacionados con las competencias, (por lo menos no se visualizan), ya en el desarrollo se reúnen las competencias, los desempeños y aparecen con formato de link, el cual presta la funcionalidad para ocultar el desempeño, indicando que no se va desarrollar en un determinado periodo, respondiendo así, al requerimiento de las preguntas orientadoras.

En el Anexo BF, se evidencia que se puede constatar que las estrategias del proceso de planeación son campos digitables de acuerdo con el requerimiento y en el desarrollo coinciden, en su totalidad, en el Anexo BH, se visualizó la proyección de los productos de aprendizaje y la aplicación creada, de acuerdo con la entrevista este momento corresponde con la evaluación del proceso de la planeación pedagógica, respondiendo a los requerimientos solicitados por las partes interesadas.

Para el aspecto de cardinalidad es importante tener interiorizado las características de los requerimientos, pues son la representación en el lenguaje natural de bases de datos, en el presente proyecto en la Ilustración 15 se puede observar que las cardinalidades toman los extremos de los requerimientos, además entregando insumos para crear nuevas entidades, como es el ejemplo de la entidad Planning_c1, también es importante recalcar que a partir de estas entidades se pueden modelar las diferentes tareas que pueda requerir un determinado proceso.

Ilustración 15. Requerimiento Vs Cardinalidad.

| Requerimiento | Texto de Cardinalidad |
|--|---|
| El sistema debe permitir ingresar una planeación pedagógica con los siguientes aspectos relacionados, guardando la integridad referencial entre los niveles, grupos, proyectos de aula, docentes asignados y las competencias y desempeños propios del nivel. | Un proyecto de aula (projects) pertenece a varios cursos (courses). Un curso (courses) necesita varias planeaciones (Planning_c1). |
| Datos Generales: Esta división debe mostrar un campo para: nombre del docente, nombre del proyecto, grado o nivel de escolaridad, periodo, Pregunta Problemática, Estrategias para reconocer los intereses de los niños y Contexto. | Un Teacher (teachers) diseña varias planeaciones (Planning_c1). Una materia (subjects) requiere varias planeaciones (Planning_c1). |

Fuente: Información diagramada por el autor del proyecto.

6.3 RESULTADO FASE DE “CODIFICACIÓN”

En esta fase se tuvo en cuenta el diagrama relacional (Anexo AZ) y el diccionario de datos (Anexo BC) de donde se extrajo las tablas con sus características, por otro lado se expone la lógica de construcción de sus tablas, llaves principales y foráneas, frente a los requerimientos, el objetivo del presente apartado es mostrar el proceso lógico y orden de construcción de la base datos y los formularios, con base en los requerimientos, observaciones de los usuarios, problemas de técnicos y su solución, mostrando el valor agregado de no entrar en conflicto con el requerimiento de la herramienta y problemas de actualización en los requerimientos, también se hace evidente la interpretación de un modelo de escrito vs modelo web (esto radica en que el insumo o prototipo fue una plantilla con características de herramienta de escritorio) el resultado de esta fase se encuentra en el Anexo BA.

6.3.1 Diseño e implementación de base de datos. El proceso de diseño de la base de datos inicio con la verificación de las cardinalidades en los diagramas, posteriormente se seleccionó el motor de base de datos MYSQL, el cual pertenece a una familia de software denominada XAMPP Control Panel V3.2.2, con un servidor de base de datos Apache/2.4.17, una versión de PHP 5.6.15 y un gestor PHPMYADMIN, posteriormente se verificaron los puertos 3306 y 8080, librándolos y activando el servidor y la aplicación de mysql, seguido a esto, se implementó la estructura de la base de datos y se desarrollaron las diversas pruebas de integridad de la información, esta parte del proceso finalizó con la exporte de la base de datos en estructura de SQL.

En cuanto a la implementación de la base de datos en el servidor local, también se diseñó una ruta de creación, pues la estructura necesita cumplir las reglas de integridad referencial, la lógica de construcción de las tablas se basa primero en la creación de las entidades fuertes, es decir las que aportan las claves foráneas para la integridad de la información.

Un aspecto importante a tener en cuenta en la lógica de construcción de llaves foráneas y principales, es que en las entrevistas no tienen en cuenta este aspecto, pero si refieren unos cálculos de momentos de la planeación, en donde relacionan que por materia o asignatura son cuatro momentos, por lo tanto aquí se muestra la forma en que convergen esos momentos con el diseño de las llaves principales y foráneas de la base de datos.

La lógica de las llaves principales y foráneas de esta base de datos tiene la siguiente justificación, dentro de los requerimientos se establece que por materia existen cuatro momentos (un registro por cada momento), pero con una ruta de cuatro momentos (una columna por cuatro momentos) en una entidad denominada activitys_c1, es decir tiene una extensión en sentido horizontal, y no hace crecer la base de datos en cantidad de registros, por lo tanto NO necesita de campos autonuméricos porque se puede calcular la cantidad de registros por cada materia o asignatura, en el Anexo BD se puede observar las entidades fuertes y el orden de creación de las entidades.

En el Anexo BD se puede apreciar la ruta de creación de las entidades y la construcción de la base de datos, la cual inicio por los campos que tienen la cardinalidad mínima, que son las entidades fuertes, seguido a esto se crearon las entidades intermedias excepto las que tienen el símbolo de generalización, posteriormente las entidades o tablas intermedias y finalmente las de generalización.

Un problema registrado inicialmente en el proceso de la construcción de esta estructura radico en que inicialmente la entidad planning_c1 tenía todos los componentes que se encuentran en símbolo de generalización y al hacer consultas de tipo into o inserción, estas no funcionaban, la razón técnica consistió en que los campos son de tipo descriptivo (600 caracteres) y mysql no permite la inserción de más 640 kilobytes, razón por la cual se generó esta estructura de generalización en el modelo entidad de la base de datos.

Posteriormente, se adquirió un servicio de hosting para la puesta en marcha de la base de datos, con las mismas características del servidor local, el dominio de la aplicación fue subcontratado, la dirección para mantenimiento de la aplicación es <http://papenlinea.asweb.co/cpanel>, una de las características del servicio de hosting es que no permitía la creación de la base de datos por medio de PHPMYADMIN, la solución técnica fue emplear otro gestor que fue Mysql Base de Datos, con este se creó la base de datos y con PHPMYADMIN se importó la estructura creada en el servidor local.

Seguido al anterior paso, se procedió a realizar el cargue de la información teniendo en cuenta el orden lógico expuesto en el Anexo BD, para esto se creó una estructura de SQL combinado con una hoja de cálculo, en donde se aprovechaban las columnas para ingresar la información necesaria adicionándole las comillas sencillas (para simular que es cadena de texto) y en otras columnas se concatenaba la información con estructura sql, finalmente esta información se convertía en texto y se importaba a la base de datos, evidencia de esto se encuentra en el Anexo BE.

6.3.2 Diseño e implementación de formularios. En este apartado se basará en la explicación de los prototipos de pantalla del numeral 6.2.4 del presente trabajo, el objetivo del apartado es mostrar la lógica y relación con los requerimientos y la programación creada, para esto se iniciará con la explicación del proceso de diseño y construcción de un formulario, explicando el funcionamiento de las líneas de código, seguido de esto, se explicará el proceso de cargue de los archivos en el hosting y problemas encontrados.

El resultado de esta fase se encuentra en los prototipos desarrollados que están en los Anexos BF a BJ, adjunto comprimido denominado “web” y en la aplicación cargada en el dominio <http://papenlinea.asweb.co/>, a la cual se puede acceder con el usuario: calc y clave: 1022349977, seleccionado una de las asignaturas visualizadas con el periodo 4 únicamente.

En las siguientes líneas se explicará el funcionamiento del formulario denominado index_notas1.php, en su primera parte datos generales (Ver Anexo BK), el cual tiene la función de visualizar toda la planeación de una materia determinada, los requerimientos se visualizan en la ilustración N° 15 del apartado 6.2.4, de donde se extrae la lógica de funcionamiento.

De acuerdo con el párrafo anterior, los requerimientos exigen una integridad entre los proyectos de aula, niveles, materias, docentes y planeaciones, para lo cual se estructuró una sentencia SQL selectiva con un join o tabla cruzada, que combina todos los campos de las tablas projects, courses, teachers, planning_c1 y subjects y para garantizar que las asignaturas se filtren de acuerdo con el usuario, al finalizar la sentencia sql, existe un bloque que compara los campos con unas variables de sesión, las cuales nos garantizan la seguridad y la integridad de la información (ver Anexos BL - BO).

6.4 RESULTADO FASE DE “REQUISITOS – VERIFICACIÓN –VALIDACIÓN”

En este apartado se encontrará la descripción de tres sub-fases, las cuales se encargarán de obtener información de dos hitos que sucedieron al interior del proyecto, el primer hito fue la entrevista con el rector del Colegio IED Cafam Bellavista apoyada por la figura N° 2, de esta información se obtuvo las observaciones⁵ por módulo, de manera que se pudiera visualizar la cantidad de requerimientos reales que bordean todo el proyecto desde su génesis.

El segundo hito fue la revisión de la aplicación web en ejecución por parte del grupo primario, el objetivo de esta consistió en unificar las observaciones⁶ pero en tiempo de desarrollo, al igual que el anterior hito, se tuvieron en cuenta todas las observaciones que tocaron directamente o tangencialmente a los módulos, completando así el insumo para poder cuantificar que tanto funciono la metodología desarrollada en este proyecto.

De acuerdo con los párrafos anteriores, la efectividad se midió en términos de comparación entre la cantidad de observaciones entre los diferentes hitos mencionados bajo la lógica de mirar cuantas observaciones fueron recogidas en tiempo de elicitación o hito 1 y cuantas observaciones fueron recogidas en tiempo de desarrollo o hito 2, de los componentes expresados se obtiene el total de observaciones, lo anterior se relacionó en la siguiente expresión: (Ver Ecuación 3)

$$\text{Efectividad} = \frac{\text{Observaciones en Desarrollo}}{\text{Total de Observaciones}} * 100$$

Ecuación 3. Indicador de Efectividad de la Metodología

Fuente: Creación Propia.

6.4.1 Sub-fase análisis sobre el prototipo. El objetivo de esta sub-fase consistió en agrupar los requerimientos por módulos bajo la lógica descrita en los anteriores notas al pie del anterior apartado, para esto se visualizaron todos los requerimientos y se buscaron las relaciones implícitas entre el requerimiento y el módulo, de esta forma se configuró el horizonte que determinaría la lectura de la efectividad, producto de esta sub-fase que se encuentra en el Anexo AS.

En esta tabla se puede apreciar que el módulo de competencias y desempeños se llevan la mayor cantidad de observaciones con un valor de 8, lo que equivale a un 24% del proyecto, seguido de datos generales, con un valor de 6, lo que es igual a un 18%, se podrían relacionar que estos módulos tienen un alto impacto y son el cerebro o parte central de la aplicación, pues configuran un 42% del impacto de la aplicación.

⁵ El termino observaciones hace referencia a la lista de requerimientos elicitados en la fase 1, pero visto desde las relaciones directas o tangenciales con los módulos de la aplicación, es decir si inciden directamente en el requerimiento o lo mencionan en su contenido.

⁶ Ídem

El módulo de pregunta problémica relaciona un valor de 4 observaciones, lo que es igual a un 12%, seguido de Estrategias de Enseñanza Aprendizaje y Productos de Aprendizaje con un valor de 3, lo que es igual a 9%, la ruta metodológica obtiene un total de 4 observaciones, lo es igual a 12 %, finalmente, Cierre de Proyecto, Enfoque Diferencial y Observaciones de Coordinación, relacionan un valor de 2, lo que equivale al 6%, en total se registran 34 observaciones.

Finalmente este ejercicio muestra cómo se debe relacionar los requerimientos para tener el control de la efectividad, pues depende de cómo encontrar las dependencias directas entre los módulos y como generar un valor agregado a todas las acciones de levantamiento de requerimientos y desarrollo de la aplicación, evitando así reprocesos y haciendo que todas las acciones redunden en una aceptación de los usuarios finales.

6.4.2 Sub-fase verificación en desarrollo. En este momento ya se ejecutaron todas las acciones de levantamiento y desarrollo, pero ahora es importante buscar esas características finales, las cuales hace diferentes y mejores, las cuales hacen que la metodología brille con luz propia y que el impacto de la aplicación redunde en positivo en la conciencia de los usuarios.

En este hito o sub-fase se presentó la aplicación ante las directivas y se captaron las observaciones por módulo, registrando un total de 6 observaciones, en donde el enfoque diferencial obtuvo 2 observaciones, lo que equivale a un 33%, las otras observaciones fueron para el módulo de datos generales, competencias y desempeños, Estrategias de enseñanza y ruta metodológica con una observación para cada una (Ver Anexo AT).

En este momento el proyecto buscó generar un valor agregado que marcará la diferencia en el mundo del levantamiento de requerimientos y desarrollo de aplicaciones, pues debe ser cerebro que guie las acciones para hacer que todos los requerimientos cumplan las expectativas que tienen los usuarios, es el momento de definición para obtener el ajuste total al perfil del usuario.

Finalmente se registran los cambios de manera descriptiva en cada uno de los módulos, por ejemplo en los módulos Datos Generales, competencias y desempeños, la observación pendiente a implementar o configurar se basó en un menú ayuda para el entendimiento de cada uno de las partes de la herramienta de planeación pedagógica.

En el módulo Estrategias de Enseñanza Aprendizaje las observaciones realizadas por el grupo directivo del Colegio Cafam los Naranjos, se basó en replantear de dos meses a un mes, porque la planeación ahora se hace en cuatro momentos, guardando la coherencia con el módulo de ruta metodológica.

En el módulo Ruta Metodológica los cambios propuestos por el grupo directivo, se encuentra en aumentar a cuatro casillas, para el registrar el número de actividades por semana, cada casilla responde a un interrogante, (Qué, Por qué, Cómo, Dónde),

también al final debería aparecer la habilidad relacionada con el área o asignatura del saber.

El análisis realizado al módulo de Enfoque diferencial, el grupo directivo aportó un cambio conceptual al módulo Enfoque diferencial, inicialmente el requerimiento había sido resaltado con 3 campos básicos, que correspondía al tipo de enfoque (una lista con la información de Inclusión, Discapacidad, Capacidad Excepcional, Talento), otro campo digitable denominado Descripción, otro campo para digitar el nombre de los estudiantes.

6.4.3 Sub-fase validación. En el presente apartado se muestra el consolidado final, en donde se procedió a calcular un indicador de efectividad del modelo visto en el inicio de apartado, vale la pena destacar que las observaciones realizadas en tiempo de desarrollo no fueron de carácter estructural, es decir no se tiene que modificar las relaciones entre las entidades, tan solo se trata de agregar algunos campos requeridos.

Por otra parte se aclara que las observaciones registradas en anterior hito fueron cambios que apoyaron procesos de actualización en la forma de realizar la planeación pedagógica, más no producto del bajo entendimiento de los requerimientos, pero para efectos del mostrar la efectividad se relacionan en el Anexo AU.

En el Anexo AU se puede observar que el promedio de efectividad fue de un 86,6%, sin embargo es de resaltar que solo 2 módulos estuvieron por debajo de 80%, los cuales corresponden a Estrategias de enseñanza y Enfoque diferencial, entre 80% y un 90% se encuentran los módulos de Datos generales, competencias y desempeños y ruta metodológica, y finalmente con porcentajes de 100% se encuentran los módulos de pregunta problémica por tipo de pensamiento, productos de aprendizaje, cierre de proyecto y observaciones de coordinación.

De acuerdo con los resultados obtenidos en promedio, se resalta que las causas que impulsan un buen indicador de efectividad en un proyecto de levantamiento de requerimientos están subordinadas a la planeación conceptual del conocimiento del dominio, es decir a la formulación de pilares investigativos que generen una estrategia de conocimiento del universo de las entidades que conforman el escenario y sus formas de comportamiento e interacción entre ellas.

Por otra parte es importante generar un medio de entendimiento que canalice todas las necesidades sistémicas de los usuarios, un buen ejemplo de esto fue el prototipo que marco una diferencia en la forma elicitar los requerimientos, pues se constituyó en una fuente de entendimiento de doble vía, para los usuarios y el autor del proyecto.

Y finalmente las causas en las cuales se registraron bajos resultados se debe la aleatoriedad que pueden presentar los requerimientos, en este caso a la actualización de los procesos de planeación pedagógica, como estrategia para mitigar estos posibles escenarios el autor del proyecto plantea la proyección de un aspecto orientador que

recoja esas ideas de actualización y las pueda materializar en los procesos de codificación.

6.5 RESULTADO DEL PROCESO “EVALUACIÓN DE IMPRESIONES”

En el presente apartado se expondrán los resultados de impresiones de los docentes después de un proceso de planeación pedagógica, es importante contar primero que la impresión personal que obtuvo el autor de este trabajo, fue positiva, los docentes fueron receptivos y listos para el cambio, la aplicación fue recibida con buenas observaciones en el nivel personal, puesto en palabras de los docentes “optimiza” el proceso de planeación pedagógica, además que fue avalado por la jefatura con todo el optimismo.

Es importante ratificar que los porcentajes de confianza (95%) y error (10%) pactados inicialmente, fueron aplicados a cabalidad y expresados en el tamaño de la muestra de forma completa, de otra parte el proceso de validación del instrumento se realizó con la asesoría del Director de Tesis, cumplió con los estándares de los autores seleccionados (Alfa de Cronbach (0,93) y la muestra inicial de cinco personas.

El resultado final de este ejercicio permite concluir que no se puede descartar la hipótesis nula que dice que la expectativa es igual Resultado o mayor al resultado, por lo tanto el requisito Cumple con las Expectativas con un 95% de Confiabilidad, los datos de cálculo ANOVA se pueden visualizar en el Anexo BY a CD.

Otro aspecto importante a ratificar es la fiabilidad de los conceptos de los docentes a través de la antigüedad de su grupo docente, los datos arrojaron la siguiente estadística, los docentes con una antigüedad menor a dos años se encuentra un 14%, los docentes con una antigüedad entre 5 y 8 año se encuentra en 19%, con antigüedad 8,1 y 11 años se encuentra un 24% y con una antigüedad superior a 11 años, se encuentra un 43% de los docentes de ciclo de las instituciones (Ver Anexo BR)

Los resultado se visualizaron en términos de satisfacción de uso de la herramienta, los cuales se pueden visualizar en el Anexo AY, la cual no entrega un total de expectativas seleccionas entre 1 y 2 más 4 y 5, en donde el primer par de opciones de la escala del formato de encuesta muestra una sumatoria de 20 puntos y el segundo par muestra 218, lo que se traduce en total de 238 puntos de seleccionados por los docentes. (Ver Ecuación 4)

$$\text{Satisfacción} = \frac{\text{Sumatoria de Opcion 4 y 5}}{\text{Total de Sumatoria Expectativas y Funcionamiento}} * 100$$

Ecuación 4. Indicador de Satisfacción

Fuente: Creación Propia.

Ahora bien, para traducir estas cifras a un indicador que nos señale el nivel de satisfacción el autor de proyecto junto con la asesoría del Director de Tesis, formularon un indicador que se estructura y muestra en términos de selección de la escala más positiva es decir las opciones 4 y 5, los 238 puntos se obtiene de sumar todas las opciones de las preguntas del Anexo AX, excepto las N° 3 y se resumen posteriormente en el Anexo AY.

Finalmente, el porcentaje obtenido de este indicador muestra un 92% de satisfacción en el empleo de la metodología, las causas de este alto resultado se deben a la estructura empleada en captar los aspectos sistémicos lo que facilite el empleo de la tecnología para la realización de las actividades, reduciendo tareas repetitivas de los funcionarios.

Otra causa que motivo el alto resultado, es la no asignación actividades no funcionales de la herramienta codificada, estas se centralizaron en departamento y quedaron las tareas funcionales a cargo de los docentes y coordinadores, en conclusión la tarea para el departamento se simbolizo en la asignación de cuentas de acceso y en el cargue inicial de la información y la tarea de los docentes se redujo a realizar su planeación y pensar en el acto de educar.

6.6 DESCRIPCIÓN DE LA METODOLOGÍA GENERAL

El presente ejercicio de investigación parte de un objetivo general que consiste evaluar la efectividad del proceso de investigación de requerimientos para el desarrollo de una herramienta web de planeación pedagógica en educación formal, utilizando dos herramientas, un prototipo o modelo de pantalla y un conjunto de preguntas sincronizadas o agrupadas por aspectos generales.

De acuerdo con lo anterior y para fines didácticos, las descripciones se harán de forma genérica, primero en forma general y posteriormente a detalle, de tal forma que el presente trabajo se pueda aplicar a cualquier tipo de negocio, para esto se precisaran las definiciones de conceptos empleados en la dinámica propuesta, se describirán a detalle cada una de las fases empleadas y se contextualizarán con ejemplos propios, comprobando la coherencia entre lo afirmado en el texto y lo plasmado en el requerimiento.

La propuesta metodológica está compuesta por cinco fases, denominadas elicitación, modelado, codificación, análisis – verificación – Validación e impresión de uso, sin embargo las dos primeras corresponden a la formulación original en el proyecto, las tres siguientes son la estructura requerida para comprobar la efectividad de las dos primeras, por lo tanto se hará énfasis en la primera parte.

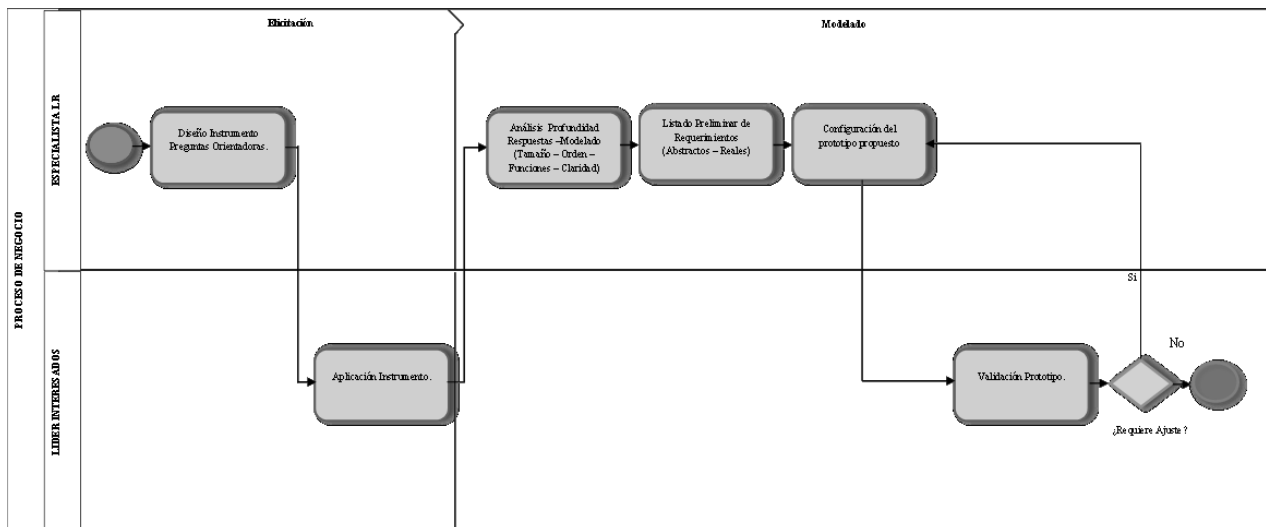
Ahora bien, dentro del proceso de elicitación se encuentra inmersos temas relacionados con la formulación de preguntas sincronizadas por aspectos comunes que dan luces en temas técnicos específicos, posteriormente con esta información estructurada se desarrollan entrevistas a los líderes interesados, las cuales son

grabadas y posteriormente consolidadas, en una matriz que es conformada por la pregunta, la respuesta y el aspecto orientador.

Con la matriz anterior se inicia la fase de modelado, en donde el especialista realiza un análisis a profundidad, obteniendo de esta un conjunto de requerimientos preliminares, insumo con los cuales se construyen los prototipos de pantalla y que son validados con la orientación de los líderes interesados, revisando la coherencia del requerimiento y la proyección de la aplicación a través del prototipo creado.

Con este último proceso, se genera un filtro de control de calidad de manera que si se registra alguna diferencia entre el criterio de líder interesado y el prototipo modelado propuesto, el proceso retorna a su paso anterior, redefiniendo el concepto y modelándolo nuevamente, asegurando así una calidad en el requerimiento elicitado y posterior desarrollo de la aplicación sin pasar por algún reproceso. (Ver Ilustración N° 16).

Ilustración 16. Descripción paso a paso metodología general.



Fuente: Información diagramada por el autor del proyecto.

Teniendo claro el mapa general de la solución en levantamiento de requerimientos expuesto en el diagrama de la ilustración N° 16, ahora se procede a describir a profundidad los conceptos implícitos y necesarios en la construcción del formato de preguntas, la aplicación de la entrevista, el análisis a profundidad, el listado preliminar de requerimientos y el modelado del prototipo.

6.6.1 Descripción fase de elicitación. En esta fase se debe obtener la percepción de los líderes acerca de la definición conceptual o la necesidad sistemática de la aplicación a desarrollar, para lo cual esta metodología plantea la creación de un formato de preguntas que están orientadas hacia la consecución sistemática de las características reales o abstractas que debe tener la herramienta informática a crear, en las siguientes líneas se describirá las características del proceso de construcción del

instrumento y su proceso de aplicación, que entrega una matriz con las respuestas para la siguiente fase.

6.6.1.1 Diseño instrumento. El proceso de construcción de este formato de preguntas inicia con la definición de los aspectos generales, los cuales se constituyen en unos pilares investigativos que hacen que las preguntas tengan un eje en común, que cobren relevancia y que sean objetos capaces de entregar información relacionada con la importancia, orden y claridad dentro de un conjunto de postulados, que hacen que sirvan de estructura y parámetro general en la formulación de los mismos, es importante destacar que el modelo propuesto está compuesto por cinco aspectos, los cuales no tienen un orden predefinido (sin embargo el especialista debe buscar ese orden lógico) y el número de incógnitas que los componen.

El presente modelo inicia con el aspecto de fundamentación, es decir la información relacionada con los objetivos, definición conceptual de las actividades, aspectos implícitos y pasos necesarios para realizar una determinada actividad, son las preguntas que nos ofrecen un horizonte conceptual, es decir, ayuda al especialista en el entendimiento de la esencia y realidad del negocio.

En el aspecto de tiempo se indaga por todas las periodicidades, mirando las proyecciones en tiempo y/o aspectos que nos dan el imaginario de rutinas y/o cantidad de veces que se repite un evento o actividad, también da el imaginario en términos de cantidad de registros, de donde se puede extraer los conceptos de llaves y forma en que se repiten los registros con sus cambios de información.

En lo relacionado con el aspecto organización institucional, se indaga por la estructura de orden jerárquico con sus respectivas características, aquí se busca obtener información de carácter organizacional o administrativo, estableciendo características de parentesco, nivel y orden, cuáles son sus características que los hacen diferentes o iguales.

En lo relacionado con el aspecto del negocio o actividad en donde actuará la aplicación, se indaga por la organización conceptual, obteniendo una radiografía de los componentes y subcomponentes, trazando un hilo conductor con el aspecto de tiempo y estructuras jerárquicas relacionadas del aspecto de organización, se podría decir que une los aspectos reales con los abstractos, por ejemplo el rol de tesorero con el concepto de orden de funciones a desarrollar, tiempos de pagos, condiciones del pago o no pago de una determinada factura.

En lo relacionado con el aspecto sistémico, se indaga por los beneficios que debe brindar la herramienta, en este aspecto es importante hacer hincapié en las bondades y cómo funcionará la nueva aplicación, que restricciones, que limitaciones contendrá, este es el punto de inicio y fin del desarrollo de la aplicación, son las características que debe cumplir a cabalidad, sin importar los obstáculos que se presenten en el camino.

Ahora teniendo claridad de la estructura de los aspectos orientadores, posteriormente se procede con la formulación de las preguntas, cada una tendiente a recabar información con su aspecto relacionado, buscando siempre obtener el máximo de conocimiento del negocio, generando así la seguridad del entendimiento de las necesidades sistémicas de la organización y el posterior desarrollo sin contratiempos de la aplicación.

6.6.1.2 Aplicación de instrumento. En este estadio de la metodología se aplica el formato de preguntas por medio de una entrevista al líder de los interesados o diferentes miembros, la cual puede ser grabada previa autorización del entrevistado y posteriormente transcrita en una matriz compuesta por las preguntas, las respuestas y el aspecto orientador que es el insumo principal y único de la siguiente fase, además se constituye en la columna vertebral de la metodología.

6.6.2 Descripción fase de modelado. En esta fase se inicia con la revisión de la matriz obtenida en el punto anterior, de donde se extrae la lista de requerimientos y el diseño de los prototipos de pantallas a través de un análisis a profundidad que buscan el significado de importancia, orden y claridad de las respuestas y preguntas clasificadas en abstractas y reales, para lo cual se explicará el paso a paso de la migración de respuestas a la lista de requerimientos y de este a los prototipos de pantalla, finalmente se describirá el proceso de creación del prototipo de pantalla y validación del mismo, garantizando así la calidad en el levantamiento de requerimientos.

6.6.2.1 Análisis a profundidad. Lo primero que se debe preguntar el especialista en levantamiento de requerimientos en el momento de realizar un análisis a profundidad de un grupo de preguntas y respuestas, es cuáles de las preguntas y las respuestas formuladas son de carácter abstracto, cuáles son reales, cuál es el orden entre estas preguntas y respuestas, cuál es la mejor forma de verlas organizadas, cómo es la relación entre cada respuesta y su tamaño e importancia ante las demás.

En este sentido el especialista en LR, se tiene que formar un libreto en blanco y en negro de los escenarios vislumbrados a través de las preguntas y sus respuestas, con un orden lógico y coherente con el contexto, es de aclarar que existen funciones y existen entidades que cumplen esas funciones en un orden y estilo determinado.

En cuanto a las preguntas y sus respuestas de carácter abstracto se pueden relacionar todas aquellas que representan características propias del negocio, como sus reglas, tiempos, estructuras de componentes y subcomponentes, maneras de abordar la solución a problemas, las preguntas y respuestas de carácter real muestran los actores que representan condiciones tangibles (humanos) y cómo estos entran a enlazarse con esos constructos abstractos de la primera parte, por ejemplo cuáles son las responsabilidades que tienen una persona (real) de acuerdo con su perfil (abstracto), que sanciones existen si no se cumplen las reglas del negocio (abstracto) y finalmente cómo se relaciona lo abstracto con lo real.

6.6.2.2 Listado preliminar de requerimientos. Teniendo claro la importancia, de orden y claridad de las respuestas abstractas y reales, se procede a migrar la información de las respuestas a la lista de requerimientos, mirando esos comunes denominadores y cómo se podrían visualizar en un requerimiento que coadyude a mejorar el entendimiento de las necesidades sistémicas de los usuarios y el posterior desarrollo de la aplicación.

La acción real para obtener los requerimientos es la organización de las matrices a crear, es la forma de tener la visual de la información compuesta por la pregunta y la respuesta, y ese orden lógico que se habló en el primer párrafo, posteriormente se buscan los actores que están inmersos en ese contexto, teniendo en cuenta sus relaciones de pertenencia que se traducen en integridades referenciales, seguido de este momento se puede ver la constitución de esos campos que entraran a ser parte de ese primer prototipo, a continuación se describirá el proceso realizado en el desarrollo de la tesis, lo que ratificará el proceso descrito en el apartado “Descripción fase de Modelado”.

En la Figura N° 5, columna de requerimientos, se puede ratificar la importancia, orden y claridad conceptual de sus actores abstractos es decir entre niveles y grupos (real), en el segundo requerimiento, entre proyecto de aula, grupos y otras características, finalmente entre proyectos de aula , niveles, grupos, docentes (real) y las otras características.

Figura 5. Ejemplo de migración de respuestas a requerimientos.

| Pregunta Orientadora | Respuestas | Res. Alimentan RQ | Requerimiento | Entidades | Campos Datos Generales | Insumos para diagramas y prototipos de pantallas Cardinalidades |
|---|---|-------------------|--|---|------------------------|--|
| ¿Qué niveles existen en la institución? | Existen 11 niveles. | | RQ1: El sistema debe permitir el ingreso de 11 niveles, cada nivel debe tener un número independiente de grupo, cada grupo pertenece a un nivel, cada grupo pertenece a un proyecto de aula. | con esta pregunta se generó una tabla con entidades de requerimiento de dimensionar todos los niveles y niveles, la tabla se dimensionó como: | | Un grupo de nivel (grupo) pertenece a un nivel (nivel) (1:1). |
| ¿Cuántos grupos existen por nivel? | 3 o 4 grupos. | | RQ2: El sistema debe permitir generar la cobertura o integridad referencial entre el proyecto de aula, el grupo y los otros subniveles asociados en la tabla 12. | En la tabla project_y como se eligió a su vez con la tabla planning_et, relacionando entre las entidades con la tabla project_y, implementando a cada grupo y proyecto asignado un requerimiento de en la tabla planning_et. | | Un grupo (grupo) asociado a un nivel (nivel) (planning_et). |
| ¿Cuáles preguntas de respuesta (evento) de nivel existen? | Existen preguntas para Clave 1, 2, 3, Respuestas en la Línea 007 Sup. | | RQ3: El sistema debe permitir generar la cobertura o integridad referencial entre el proyecto de aula, el grupo y los otros subniveles asociados en la tabla 12. | Se generó la tabla project_y, en el punto dimensionar los niveles de los proyectos relacionados con los datos, los datos pueden ser uno o varios, con independencia, cada uno está identificado por un código y un nombre de proyecto. | | Un Teacher (teacher) tiene varios planes (planning_et). |
| ¿Cómo se relaciona de cada uno de los niveles? | Para Clave 1: Grupo aula, planes, respuesta y temas. Para Clave 2: Grupo aula, grupo, aula y asignatura. Para Clave 3: Grupo aula, curso, día de aula y aula. | | RQ4: El sistema debe permitir generar la cobertura o integridad referencial entre el proyecto de aula, el grupo, el proyecto de aula y los otros subniveles asociados en la tabla 12. | Se asoció con los requerimientos de aula de aula en campo dimensionar grupo, project en la tabla planning_et, el cual tiene la función de cubrir el análisis pedagógico relacionado con los planes, los ejemplos y los actividades de aula. | | Un nivel (nivel) asociado a un nivel (nivel) (planning_et). |
| ¿A qué proyecto de aula pertenece cada nivel? | Clave 1, 2, 3: Proyecto de Aula Clave 4, 5, 6, 7: Proyecto de Aula Clave 8, 9, 10, 11: Proyecto de Aula. Respuestas en la Línea 001 Sup. | | | Los proyectos de aula y los proyectos de tipo de generancia, pueden relacionar con o varios datos del nivel de aula asociado por un día de aula o varios días de aula. | | |
| ¿Qué aspectos deben incluir en respuesta de aula? | Respondo pedagógico de aula. Para una pregunta particular o nivel particular y para cada aula con todos los niveles de un curso o un nivel, esto aplica en grado uno a tercero, a diferencia de grado 4 a 7, porque puede existir una pregunta particular por cada nivel, para cada generancia existe un conjunto de preguntas, un conjunto de respuestas, un conjunto de respuestas asociadas con el nivel. Se consideró de grado adicional con una pregunta con, varias aulas o un nivel con un aula, proyecto. Respuestas en la Línea 001 Sup. | | | | | |
| ¿Qué características tiene cada proyecto de aula? | Un mismo profesor maneja todos los niveles, una pregunta particular puede relacionar todos los niveles o algunos, entonces se el aula. | | | | | |

Fuente: Figura creada por autor de propuesta de investigación.

6.6.2.3 Configuración del prototipo propuesto. Teniendo la visual de la Figura N° 5 del apartado anterior, se procede a seguir el ejemplo con la descripción de lo expuesto en los anteriores párrafos, lo primero que se debe preguntar el especialista es qué actores están implícitos en los requerimientos, en este ejemplo los requerimientos abstractos se puede visualizar en la organización administrativa materializada en los (1) niveles, (3)ciclos, (4) conformación de los ciclos, (5) proyectos de aula, y los actores reales están representados por grupos y docente.

Posteriormente, el especialista en levantamiento de requerimientos debe buscar la mejor forma de personalizar los actores abstractos y reales, debe buscar el mejor campo para identificarlos, esto funciona como si fuese un filtro en Excel, en donde se va filtrando columna a columna hasta obtener la información que se quiere visualizar.

Ahora bien, el proceso se sigue ampliando con relación a los otros aspectos orientadores, bajo la lógica de las preguntas y respuestas de aspectos reales y abstractos, buscando el orden, importancia y claridad lógica, obteniendo la mejor forma de ver la información, por ejemplo en la Figura N° 6 se puede ampliar el concepto de planeación por entrega una vista más amplia.

Figura 6. Ejemplo de Modelo Prototipo.

| PLAN DE ACCIÓN PEDAGÓGICA GRADO PRIMERO | | | |
|--|------------|------|-------|
| COLEGIO XXXX - | | | |
| Nombre del docente: | PERIODO | MES | FECHA |
| Nombre del proyecto: | ASIGNATURA | Del: | Al: |
| Pregunta Problemática/Núcleo problemático: | | | |
| Estrategias para reconocer intereses de los niños: | | | |

Fuente: Figura creada por autor de propuesta de investigación.

De acuerdo con lo anterior y consolidando, los campos a incluir en el modelo se pueden visualizar en la figura N° 5, columna campos Datos generales, la actividad restante consiste en crear la representación gráfica (Ver figura N° 6) con los campos mencionados, teniendo en cuenta el orden y la importancia de lo abstracto y lo real.

6.6.2.4 Validación del prototipo. Para cerrar y entregar los resultados a otras fases del proyecto, se gestiona un encuentro de validación y/o aceptación de los líderes interesados, revisando a la luz de los requerimientos y sus antecedentes la calidad del prototipo de pantalla, posteriormente aprobando o solicitando ajustes hasta lograr la calidad de los mismos.

Finalmente se puede concluir que el uso de estas técnicas abstractas y reales maquetadas a través de unos aspectos orientadores, operados por unas preguntas, garantiza la proyección adecuada de la aplicación y por ende baja los riesgos de reprocesos en los flujos de trabajo de la organización.

7. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES PARA FUTUROS TRABAJOS

En el presente apartado se mostrará la experiencia adquirida, mostrando las causas de una alta efectividad o baja efectividad en los diferentes procesos o apartes de la metodología empleada, posteriormente las posibles estrategias que mitiguen los bajos resultados en los procesos de levantamiento de requerimientos, finalmente los resultados en términos de las fases recorridas en la presente metodología.

Dentro de las causas experienciales del resultado de la efectividad registrada con 86,6% obtenida en el levantamiento de requerimientos en el proyecto, se encuentra que se inició con la construcción del prototipo que guió todos los procesos de elicitación y que simuló el comportamiento de todos los actores abstractos, al punto que se pudo recolectar información valiosa que se materializó en requerimientos, entidades y finalmente en la aplicación codificada.

Otro aspecto se puede mostrar como causa de la alta efectividad, es la estructura de aspectos orientadores, porque permitió generar una esquema que auto-organizó la información, que direccionó todas las preguntas hacia aspectos predefinidos relacionados con la organización y entendimiento de un diagrama entidad relación, es importante mencionar que la calidad de las preguntas con que se aborde cada aspecto determina el éxito o no de los procesos de levantamiento de requerimientos.

En el ámbito del indicador de satisfacción registrado con 92% se debió a que todas las actividades de levantamiento de requerimientos fueron enfocadas en las tareas funcionales propias de la planeación y a través de la una estructura de base de datos se automatizaron las tareas no funcionales centrándolas en el departamento líder, dándole más importancia de la tarea funcional que a la no funcional.

En cuanto a los módulos que registraron promedios bajos en el indicador de efectividad, las causas están enmarcadas en la aleatoriedad de los requerimientos a causa de los procesos de actualización de las tareas pedagógicas, como estrategia para mitigar esos cambios en las estructuras elicidadas se plantean generar un conjunto de preguntas que pertenezcan al aspecto sistémico, las cuales sean las encargas de proyectar este tipo de requerimientos, a continuación de mostrará los resultados por cada una de las fase propuestas en la presente metodología.

7.1 PROCESO DE ELICITACIÓN

En general la investigación deja propuesto un híbrido que inicia con la formulación de un conjunto de aspectos que sirven como herramienta de análisis del dominio de una organización, en donde por medio de la formulación de preguntas orientadoras unidas a un rango de aspectos generales, se constituyen en un instrumento que coadyuda al entendimiento de todas las estructuras abstractas.

Los resultados en términos cuantitativos dejan un instrumento de entrevista compuesto por cinco aspectos orientadores con un conjunto de 25 preguntas divididas en la siguiente manera: El aspecto de fundamentación está compuesto por cinco preguntas, el aspecto de tiempo está compuesto por dos preguntas, organización institucional está compuesto por siete preguntas, el aspecto pedagógico, compuesto por seis preguntas y finalmente el aspecto sistémico, compuesto por 5 preguntas.

El resultado en términos operacionales de este apartado fue el entendimiento de todo el universo de las entidades y su comportamiento, características y demás aspectos necesarios en el diseño, implantación y codificación de una herramienta que soporte el proceso de la planeación pedagógica.

7.2 PROCESO DE MODELADO

Esta fase deja un precedente de interpretación e integridad de la información, pues a través de las proyecciones de los requerimientos captados en las respuestas de los usuarios y estos a su vez en la interpretación de las entidades y estos a su vez en los modelos de entidad relación, generan una estructura de auto-entendimiento, porque se cuenta con una conexión que nos provee de la descripción necesaria para Interpretar rutinas, relaciones o en general toda la estructura que nos garanticen la integridad de la información.

El resultado de la metodología fue la materialización del modelo entidad relación, cuya aceptación se vislumbra a través de los indicadores de efectividad (86,6%) y satisfacción (92%) de los docentes, y la no reestructuración del modelo entidad relación en la etapa de análisis –verificación –validación del proceso.

Los resultados en términos cuantitativos se expresan en la cantidad de requerimientos y entidades generadas en los procesos de análisis relacionados con los aspectos orientadores, en el aspecto de fundamentación se configuraron 2 requerimientos y 4 entidades, en el aspecto de tiempo se migró un requerimiento, en el aspecto de organización institucional se configuraron 3 requerimientos y 5 entidades, en el aspecto pedagógico se migraron 4 requerimientos y 5 entidades, finalmente en el aspecto sistémico se crearon 3 requerimientos y una entidad.

7.3 PROCESO DE CODIFICACIÓN

Un aspecto que le da valor a esta fase, es el conocimiento de la base de datos adquirida a través de reconocimiento de los aspectos orientadores, pues genera el conocimiento de arquitectura para cubrir con programación los detalles técnicos que no se cubren con el modelo entidad relación, un ejemplo de estos se puede analizar en el módulo de competencias y desempeños, en el aspecto que tiene que ver con la selección de los desempeños, las rutinas a que recurre php para ocultar y des-ocultar los desempeños relacionados con la competencia, esto se puede ratificar ya que en el valor de eficiencia obtuvo un 89% (Ver Anexo AS) y en el indicador de satisfacción, el

cual es reflejo en el valor de expectativa y el valor del funcionamiento el cual obtuvo un 4,4 y 4,4 respectivamente (Ver Anexo AX).

7.4 PROCESO DE ANÁLISIS –VERIFICACIÓN – VALIDACIÓN

En esta fase se recogen los resultados obtenidos del proceso y se visualizan desde el horizonte de efectividad de la herramienta codificada, este resultado es la comparación de dos momentos, el primer momento es la proyección o la recolección de los requerimientos a través de un prototipo creado para el entendimiento que guiaba una entrevista, el segundo momento es la revisión en caliente de la herramienta por parte de las jefaturas, como resultado de esto se puede visualizar un 86,6 %.

Las causas de esta efectividad en la fase de análisis están relacionadas con el empleo de preguntas con aspectos orientadores y mediadas por un prototipo y las causas por las que no se obtuvo un alto desempeño en algunos de los modelos esta relacionadas con la aleatoriedad causada por los procesos de actualización de la planeación pedagógica.

Entre los resultados obtenidos se encuentran el módulo Pregunta Problemática por tipo de pensamiento, Productos de Aprendizaje, Cierre de Proyecto y Observaciones de Coordinación con una efectividad de 100%, seguido a esto Datos Generales, Competencias – Desempeños, Ruta Metodológica registran una efectividad de 80% a 90%, los módulos de Estrategias de Enseñanza Aprendizaje y Enfoque Diferencial registran un promedio de 62,5%.

Finalmente de estas cifras se puede inferir un resultado con un alto desempeño, cumpliendo con las expectativas pedagógicas y administrativas, como retroalimentación a este proceso se debe incluir un aspecto orientador que dé cuenta de aspectos que le den valor a nuevas características, proyectando estas características y minimizando los reprocesos.

7.5 PROCESO IMPRESIÓN USO HERRAMIENTA DE PLANEACIÓN.

Los resultados obtenidos en este apartado muestran un 92% de satisfacción de los docentes, la causa de estos resultados se deben a la estructuración de las tareas funcionales y no funcionales, las primera son las tareas propias de la función de la planeación, por ende los docentes las tienen marcas en su horizonte, las segundas tarea son función centralizadas en el departamento, pero no constituyen cargas debido a que la estructura de la base de datos permite automatizar estas tareas.

El 8% no alcanzado en este apartado se debe a que se configuraron nuevas estructuras relacionadas con la actualización de los procesos pedagógicos, por ende genero aleatoriedad en el reconocimiento de los requerimientos, causando confusión al momento de realizar el pilotaje de la aplicación.

7.6 RECOMENDACIONES Y/O SUGERENCIAS PARA OTROS ESTUDIOS

El origen de este trabajo estuvo relacionado con la preparación de forma autodidacta, explorando varios campos del mundo de la informática, orientado por recursos bibliográficos y el pensamiento fijado en el querer aportar una herramienta para el contexto descrito inicialmente, Lo que en su conjunto fue el motor que dio inicio a esta experiencia.

Por lo anterior y de acuerdo con los avances en el desarrollo de esta tesis y el perfil del autor, los campos que se podrían complementar este trabajo estarían relacionados con el levantamiento de requerimientos mediante técnicas de elicitación que involucren rastreo de información escrita y/o gráfica, otra alternativa estaría relacionada con la creación de un formato que oriente el levantamiento de requerimientos para herramientas informáticas que orienten el aprendizaje de una área del conocimiento, mediante la comparación de diversos recursos ya sean gráficos o digitales y la posterior materialización en un software, las preguntas problema que delimitarían estos problemas de investigación se orientarían en la siguientes líneas:

¿Qué tan efectiva es la propuesta de investigación de requerimientos documentada por Terstine, (2015) si se combina con el rastreo de información documental y/o grafica de un contexto determinado?

BIBLIOGRAFÍA

- Alvarado, J., & Cuervo, C. (2013). Extracción de Funciones de un cargo usando Minería de Texto en Correos Electrónicos. *Información Tecnológica*, 61-67.
- Anaima Dasilva, R. (2015). Ingeniería de Requisitos para multitudes. *Revista Antioqueña de las Ciencias computacionales y la Ingeniería de Software*, 17-20.
- Arcila, C., Piñuel, J., & Calderín, M. (2013). La e-investigación de la Comunicación: actitudes, herramienta y prácticas en investigadores iberoamericanos. *Revista Comunicar*, 111-118.
- Bizagi. (2013). Bizagi Modeler. Obtenido de <http://www.bizagi.com/es/productos/bpm-suite/modeler>
- Cáceres , G. A. (9 de Octubre de 2015). Maestro Gustavo. Obtenido de Maestro Gustavo: <https://www.youtube.com/watch?v=iXJfDZAt2qs>
- Cravero, A., Sepulveda, S., Mate, A., Mazón, J., & Trujillo, J. (2014). Goal oriented requirements engineering in data. *Ingeniería e Investigación*, 66-70.
- Digión de Grimaldi, B. (2010). Un estudio inicial de Requerimientos No funcionales. *cicyt N° 23/C062*, 1-10.
- Florez Valencia, G. A. (31 de 7 de 2016). Características de la Planeación Pedagógica de Educación Formal en Colegios Distritales Cafam. (C. A. López Caballero, Entrevistador)
- Gonzalez Sandoval, L. (2010). La Planeación Estratégica Participativa como Herramienta de como Herramienta de Optimización a Corto Plazo en las Instituciones Educativas. *Daena: International Journal of Good Conscience*, 74-80.
- Guzmán Cortés, O. (2007). Taxonomías de la visualización de información. *Sistemas y Telemática*, 87-119.
- Jota, J. (27 de Abril de 2015). Documentacion casos de Uso. Obtenido de Youtube: https://www.youtube.com/watch?v=Hi_Nv04tw6g
- Kilker, J., & Gay, G. (1998). The Social Construction of a Digital Library: A Case Study Examining Implications for Evaluation. *Information Technology and Libraries.*, 60-70.
- Manies, M., & Nikual, U. (2011). La elicitación de requisitos en el contexto de un proyecto de software. *Ing. USBMed*, 25-29.
- Mansilla, D., Pollo-Cattaneo, F., Britos, P., Pesado, P., & Garcia-Martinez, R. (2012). Modelo de Proceso para elicitación de requerimientos en proyectos de explotación de información. *Requirements Engineering & Software Testing*, 38-45.
- McMillan, J. (2000). Educational Research. En J. McMillan, *Fundamentals for the consumers*. (pág. 133). New York. N.Y.: Longman. 3rd Ed.
- Pardo, C., Hurtado, J., & Collazos, C. (2010). Mejora de Procesos de Software Ágil con Agile SPI Process. *Dyna*, 251-263.
- Patiño Castro, M., Merchán, L., & Pardo, C. (2013). Implementación de métodos ágiles para la simulación de casos de uso y prototipado en el proceso de desarrollo de software. *Revista Cubana de Ciencias Informáticas*, 85-95.

- Peñalever Romero, G., García de la Puente, S., & Meneses Abad, A. (2011). SXP, metodología de desarrollo de software. Serie Científica de la Universidad de las Ciencias Informáticas, 37-43.
- Pérez Virgen, H., Salamando Mejía, C., & Valencia Ayala, L. (2012). Levantamiento de requerimientos basados en el conocimiento del proceso. Revista Científica, 42-51.
- Presidencia de la Republica de Chile, M. d. (2014). Unidad de Modernización y Gobierno Digital. Obtenido de Ministerio de Secretaría General de la Presidencia: <http://www.guiadigital.gob.cl/articulo/que-es-la-usabilidad>
- Pressman, R. (2010). Ingeniería del software: Un enfoque práctico, (VII Edición). México.
- Schach, S. (2006). Ingeniería del Software Orientada a Objetos (VI Edición). México: Mcgraw-Hill / Interamericana.
- Sommerville, I. (2011). Ingeniería de Software. México: Pearson.
- Srikrishnan, S. M., Sundararajan, S., Marath , B., & Pramod K. , V. (2014). Case study on risk management practice in large. IET Software, 247-255.
- Tellez Ramirez, L. D. (4 de Abril de 2010). Sistema de Gestión Integrada Universidad del Quindío. Obtenido de <http://web2.uniquindio.edu.co/dep/plandes/documentos/sig/capacitaciones/indicadores.pdf>
- Terstine, M. (2015). El progreso de la Investigación en Ingeniería de Requisitos. Revista Antioqueña de las Ciencias Computacionales y la Ingeniería del Software, 18-24.
- Tiscar, L. (2014). Crowdsourcing. Cultura Compartida. Anuario AC/E de Cultura Digital, 20-29.
- Torres Pérez, L., Delgado-Dapena, M. D., Rodriguez Napoles, D., Gómez, D., De la Torre, W., & Alonso, Y. (2013). Entorno de ingeniería de requisitos aplicado para producir software en una universidad. Ingeniería Industrial, 45-59.

ANEXOS

Anexo AA. Tabla Relación del levantamiento de requerimientos y el instrumento.

| Nº | Aspecto a Desarrollar | Levantamiento Requerimientos |
|----|---|------------------------------|
| 1 | Datos Generales | Fundamentación Pedagógica |
| 6 | Cierre de Proyectos | Tiempos |
| 3 | Competencias y Desempeños | Organización Institucional |
| 4 | Módulo de Estrategias Enseñanza Aprendizaje | Fundamentación Pedagógica |
| 5 | Productos de Aprendizaje | Procesos Sistémicos |
| 2 | Pregunta problémica por tipo de pensamiento | Fundamentación Pedagógica |

Fuente: Tabla creada por autor de propuesta de investigación.

Anexo AB. Tabla Información rangos y preguntas orientadoras.

| Pregunta | Aspecto Generales |
|--|----------------------------|
| ¿Cuál es el objetivo de la Planeación Pedagógica? | Fundamentación |
| ¿Qué es la Planeación Pedagógica ⁷ (PP)? | |
| ¿Qué aspectos deben incluir en una planeación pedagógica? | |
| ¿Cuáles son los pasos para realizar una PP? | |
| ¿Qué áreas del conocimiento se les debe realizar el proceso de PP? | |
| ¿Cuántos periodos académicos se realizan en la institución? | Tiempos |
| ¿Cuántas planeaciones se deben realizar por cada periodo académico? | Organización Institucional |
| ¿Qué niveles existen en la Institución? | |
| ¿Cuántos grupos existen por nivel? | |
| ¿Cuántos proyectos (o proyectos de aula) de nivel existen? | |
| ¿Cómo es la división de cada uno de los ciclos? | |
| ¿A qué proyecto de Aula Pertenece cada Nivel? | |
| ¿Qué aspectos deben incluir en proyecto de aula? | |
| ¿Qué característica tiene cada proyecto de Aula? | |
| ¿Qué competencias tiene el plan de estudios? | |
| ¿Qué desempeños tienen sus competencias? | |
| ¿En el periodo de tiempo previamente establecido, se deben desarrollar todas las competencias? | Pedagógico |
| ¿En el periodo de tiempo previamente establecido, se deben desarrollar todos los desempeños? | |
| ¿Qué estrategias de enseñanza tiene las competencias de cada una de las áreas de conocimiento de la institución? | |
| ¿Qué estrategias de enseñanza aprendizaje tiene su plan de estudios en actividades relacionadas con Motivación, Recolección de Información, Análisis de Información, Reflexión y Presentación socialización? | |
| ¿Qué productos de Aprendizaje exige su plan de | |

⁷ PP significa Planeación Pedagógica

| Pregunta | Aspecto Generales |
|---|-------------------|
| Estudios (Individuales, Colectivos o Ambos)? | Sistémico |
| ¿Qué tipo de Informes o consolidados desarrollan? | |
| ¿Quién desarrolla la tarea de cargar previamente un plan de Estudios? | |
| ¿Qué tareas desarrolla un Docente de Área del Conocimiento en aspectos relacionados con planeación? | |
| ¿Qué tareas desarrolla la persona que hace seguimiento a esta Actividad? | |

Fuente: Anexo creado el autor de la propuesta de investigación.

Anexo AC. Tabla Proceso de elicitación - fundamentación

| Pregunta Orientadora | Respuestas | Aspecto Orientador |
|---|---|--------------------|
| ¿Cuál es el objetivo de la Planeación Pedagógica? | Buscar intereses o gustos de los niños partiendo de un problema, relacionándolos con una pregunta problémica, un conjunto de estrategias y contenidos del plan de estudios. Respuesta en la Línea 0:21 Seg. | Fundamentación |
| ¿Qué es la Planeación Pedagógica (PP)? | La sistematización de la experiencia pedagógica (Gusto de los niños) con miras a una estructuración académica, este es un proceso verificable. Respuesta en la Línea 0:30 Seg. | |
| ¿Qué aspectos deben incluir en una planeación pedagógica? | Existe una pregunta problémica o nucleó Problémico, estrategias para determinar los intereses de los niños (los intereses se definen como el gusto del niño por el conocimiento), Preguntas problémica por tipo de pensamiento, competencias y desempeños, componentes, Estrategias de Enseñanza-Aprendizaje, Actividades Semanales, Productos de Aprendizaje (Individuales – Colectivos), Información de cierre (Fecha y Actividad de Cierre), Un espacio para la observación del coordinador (Sugerencias próximas). Respuesta en la Línea 4:11 Seg. | |
| ¿Cuáles son los pasos para realizar una PP? | El diligenciamiento en orden de acuerdo con la pregunta anterior. Respuesta en la Línea 4:11 Seg. | |

Fuente: Anexo creado el autor de la propuesta de investigación.

Anexo AD. Tabla Proceso de elicitación – tiempos

| Pregunta Orientadora | Respuestas | Aspecto Orientador |
|---|---|--------------------|
| ¿Cuántos periodos académicos se realizan en la institución? | La planeación se realiza para cuatro periodos académicos, cada periodo tiene cuatro tiempos. | Tiempos |
| ¿Cuántas planeaciones se deben realizar por cada periodo académico? | La planeación se realiza en cuatro momentos para cada período académicos, en total sería 16 planeaciones. | |

Fuente: Anexo creado el autor de la propuesta de investigación.

Anexo AE. Tabla Proceso de elicitación - organización institucional

| Pregunta Orientadora | Respuestas | Aspecto Orientador |
|--|---|----------------------------|
| ¿Qué niveles existen en la Institución? | Existen 11 niveles. | Organización Institucional |
| ¿Cuántos grupos existen por nivel? | 3 o 4 grupos. | |
| ¿Cuántos proyectos (o proyectos de aula) de nivel existen? | Existen proyectos para Ciclo 1, 2, 3, Respuesta en la Línea 0:07 Seg. | |
| ¿Cómo es la división de cada uno de los ciclos? | Para Ciclo 1: Grado cero, primero, segundo y tercero. Para Ciclo 2: Grado cuarto, quinto, sexto y Séptimo. Para Ciclo 3: Grado octavo, noveno, décimo y once. | |
| ¿A qué proyecto de Aula Pertenece cada Nivel? | Grado 0, 1, 2, 3: Proyectos de Aula Grado 3, 4, 5, 6, 7: Proyectos Colaborativos. Grados 8, 9, 10, 11: Proyectos de Énfasis. Respuesta en la Línea 0:01 Seg. | |
| ¿Qué aspectos deben incluir en proyecto de aula? | Proyectos pedagógicos de aula. Tiene una pregunta problémica o núcleo Problémico y tiene relación con todas las materias de un curso o un nivel, esto aplica en grado cero a tercero, a diferencia de grado 4 a 7, porque puede existir una pregunta problémica por cada materia, para cada grupo-nivel existe un conjunto de preguntas, un conjunto de competencias, un conjunto de desempeños coherentes con el nivel. En conclusión: Se puede relacionar una sola pregunta con varias materias o una materia con una sola pregunta. Respuesta en la Línea 1:22 Seg. | |
| ¿Qué característica tiene cada proyecto de Aula? | Un mismo profesor maneja todas la materias, una pregunta problémica puede relacionar todas las materias o asignaturas, coherentes no el nivel. | |

Fuente: Anexo creado el autor de la propuesta de investigación.

Anexo AF. Tabla Proceso de elicitación – pedagógico

| Pregunta Orientadora | Respuestas | Aspecto Orientador |
|--|---|--------------------|
| ¿Qué competencias tiene el plan de estudios? | De acuerdo a los derechos básicos de aprendizaje se habla de competencias y componentes, si no existen en los derechos de aprendizaje, se remite a las competencias-desempeños Cafam (Cognitiva, Pragmática-Comunicativa y de hábitos y practicas). Respuesta en la Línea 11:10 Seg. | Pedagógico |
| ¿Qué desempeños tienen sus competencias? | Dentro de la competencias existen varios tipos de desempeños, (las dimensiones o componentes) cambian para algunas materias (como matemáticas, existe compromiso para entregar el listado de "habilidades para cada materia") Respuesta en la Línea 11:10 Seg. | |
| ¿En el periodo de tiempo previamente establecido, se deben desarrollar todas las competencias? | No, se deben desarrollar todas las competencias y desempeños, la aplicación debe permitir seleccionar los desempeños a desarrollar, la competencia si se visualiza, así no se desarrolle. | |
| ¿En el periodo de tiempo previamente establecido, se deben desarrollar todos los desempeños? | No, se deben desarrollar todas las competencias y desempeños, la aplicación debe permitir seleccionar los desempeños a desarrollar, la aplicación debe permitir la visualización de las competencias, pero debe ser configurable la visualización de los desempeños. | |
| ¿Qué estrategias de enseñanza tiene las competencias de cada una de las áreas de conocimiento de la institución? | De ser un campo digitable por parte del maestro. | |
| ¿Qué estrategias de enseñanza aprendizaje tiene su plan de estudios en actividades relacionadas con Motivación, Recolección de Información, Análisis de Información, Reflexión y Presentación socialización? | Esta es la unidad didáctica de Cafam y es la rutina que tiene recoger para orientar una clase y debe ser un campo digitable por parte del maestro. Respuesta en la Línea 16:02 Seg. | |

Fuente: Anexo creado el autor de la propuesta de investigación.

Anexo AG. Tabla Proceso de elicitación – sistémico

| Pregunta Orientadora | Respuestas | Aspecto Orientador |
|---|--|--------------------|
| ¿Qué productos de Aprendizaje exige su plan de Estudios (Individuales, Colectivos o Ambos)? | Este es un campo digitable, y tiene que ver con la unidad didáctica de Cafam. Respuesta en la Línea 16:00 Seg. | Sistémico |
| ¿Qué tipo de Informes o consolidados desarrollan? | La estructura que diligencia en su totalidad, inclusive las observaciones del coordinador. | |
| ¿Quién desarrolla la tarea de cargar previamente un plan de Estudios? | Este trabajo inicialmente se propone como parte de configuración a nivel central del departamento de educación CAFAM. | |
| ¿Qué tareas desarrolla la persona que hace seguimiento a esta Actividad? | Todas las áreas, inclusive materias autoformación. Las materias son: Ciencias, Sociales, Ciencias Económicas, Filosofía, Arte, Danza, Música, Arte, Artes plásticas, Ética, Religión, Educación Física, Baloncesto, Microfútbol, Voleibol, Castellano, Inglés, Matemáticas, Informática, Tecnología, Electrónica, Software, Gestión de Ventas. | |

Fuente: Anexo creado el autor de la propuesta de investigación.

Anexo AH. Tabla Descripción de requerimientos - aspecto de fundamentación.

| Pregunta Orientadora | Respuestas | Descripción de Requerimientos Funcionales |
|--|---|---|
| <p>¿Qué aspectos deben incluir en una planeación pedagógica?</p> | <p>Existe una pregunta problémica o núcleo Problemático, estrategias para determinar los intereses de los niños (los intereses se definen como el gusto del niño por el conocimiento), Preguntas problémica por tipo de pensamiento, competencias y desempeños, componentes, Estrategias de Enseñanza-Aprendizaje, Actividades Semanales, Productos de Aprendizaje (Individuales – Colectivos), Información de cierre (Fecha y Actividad de Cierre), Un espacio para la observación del coordinador (Sugerencias próximas). Respuesta en la Línea 4:11 Seg.</p> | <p>RQ1: El sistema debe permitir ingresar una planeación pedagógica con los siguientes aspectos relacionados, guardando la integridad referencial entre los niveles, grupos, proyectos de aula, docentes asignados y las competencias y desempeños propios del nivel.</p> <p>Datos Generales: Esta división debe mostrar un campo para: nombre del docente, nombre del proyecto, grado o nivel de escolaridad, periodo, Pregunta Problemática, Estrategias para reconocer los intereses de los niños y Contexto.</p> <p>Pregunta por tipo de Pensamiento: Esta división debe mostrar un campo para un título del Nombre del Tipo de Pensamiento, este campo es dinámico, es decir cambia con respecto al usuario que ingresa, podría contener la siguiente información: Científico Tecnológico, Histórico Social, Lógico Matemático o Comunicativo Expresivo, y debe aparecer un campo Editable para ingresar la pregunta problémica por tipo de pensamiento.</p> <p>Competencias y Desempeños: Esta división debe mostrar las competencias con sus respectivos desempeños, una competencia contiene tres desempeños, las competencias pueden recibir los nombres de Cognitiva, Pragmática, Metacognitiva, Comunicativa, ahora bien, las competencias no se pueden cumplir en su totalidad, para esto los desempeños deben ser seleccionables, los desempeños se ocultan o se visualizan.</p> <p>Estrategias de Enseñanza Aprendizaje: Esta división debe mostrar las estrategias de enseñanza aprendizaje que corresponden a: Motivación, Recolección, Análisis, Presentación / Socialización y a su vez cada uno de estos componentes tienen dos espacios (Mes 1 y Mes 2) para que el docente digite la información relacionada</p> |

Fuente: Anexo creado el autor de la propuesta de investigación.

Continuación Anexo AH

| Pregunta Orientadora | Respuestas | Descripción de Requerimiento Funcional |
|--|---|--|
| <p>¿Qué aspectos deben incluir en una planeación pedagógica?</p> | <p>Existe una pregunta problémica o nucleó Problemático, estrategias para determinar los intereses de los niños (los intereses se definen como el gusto del niño por el conocimiento), Preguntas problémica por tipo de pensamiento, competencias y desempeños, componentes, Estrategias de Enseñanza-Aprendizaje, Actividades Semanales, Productos de Aprendizaje (Individuales – Colectivos), Información de cierre (Fecha y Actividad de Cierre), Un espacio para la observación del coordinador (Sugerencias próximas). Respuesta en la Línea 4:11 Seg.</p> | <p>Ruta Metodológica: Contiene los títulos de las ocho semanas en que se va a dividir el periodo académico de la materia, al frente de cada semana se encuentra un espacio de información adicional para que el docente relacione la información necesaria.</p> <p>Productos de Aprendizaje: En esta división deben aparecer dos títulos, individuales y colectivos, a su vez cada producto de estos debe tener dos espacios digitables.</p> <p>Cierre de Proyecto: En esta división deben aparecer tres campos digitables relacionados con la descripción de la actividad. Los campos son: Actividad, Fecha de Cierre y Recursos.</p> <p>Enfoque Diferencial: En esta división deben aparecer tres campos que corresponde a Categoría, Descripción y Nombres de los estudiantes.</p> <p>Observaciones Coordinación: En esta división debe aparecer un campo digitable para que el coordinador digite las observaciones respecto a la planeación planteada por el docente.</p> |

Fuente: Anexo creado el autor de la propuesta de investigación.

Anexo Al. Tabla Descripción de requerimientos - aspecto de fundamentación.

| Pregunta Orientadora | Respuestas | Descripción de Requerimiento paso a paso |
|--|---|---|
| <p>¿Qué aspectos deben incluir en una planeación pedagógica?</p> | <p>Existe una pregunta problémica o núcleo Problémico, estrategias para determinar los intereses de los niños (los intereses se definen como el gusto del niño por el conocimiento), Preguntas problémica por tipo de pensamiento, competencias y desempeños, componentes, Estrategias de Enseñanza-Aprendizaje, Actividades Semanales, Productos de Aprendizaje (Individuales – Colectivos), Información de cierre (Fecha y Actividad de Cierre), Un espacio para la observación del coordinador (Sugerencias próximas). Respuesta en la Línea 4:11 Seg.</p> | <p>Paso 1: El docente Digita su usuario y contraseña en un formulario con los campos de usuario y Contraseña.</p> <p>Paso 2: El sistema muestra un formulario con tres listas despegables, las cuales corresponden al grado con la materia que orienta, el segundo campo al periodo en que se desarrolla la planeación y el tercer campo con el Nombre de la Materia.</p> <p>Paso 3: El docente presiona el botón “Ingresar”, siempre y cuando haya seleccionado los campos del paso 2, si no el sistema emite un aviso en el cual indica que falta por seleccionar algún criterio y el sistema retorna al paso 2.</p> <p>Paso 4: El sistema muestra la planeación de la materia de acuerdo con los criterios que selecciono y las divisiones mencionadas: Datos Generales, Pregunta por tipo de Pensamiento, Competencias y Desempeños, Estrategias de Enseñanza Aprendizaje, Ruta Metodológica, Cierre de Proyecto, Enfoque Diferencial, observaciones de coordinación. Se destaca que dentro de cada división el sistema muestra un icono que indica “Modificar”, No existe algún orden de ingreso de información.</p> |

Fuente: Anexo creado el autor de la propuesta de investigación.

Anexo AJ. Tabla Descripción de requerimientos - aspecto de tiempos.

| Pregunta Orientadora | Respuestas | Descripción de Requerimiento No funcionales |
|---|--|---|
| ¿Cuántos periodos académicos se realizan en la institución? | La planeación se realiza para cuatro periodos académicos, cada periodo tiene cuatro tiempos. | La planeación se debe configurar para cuatro periodos académicos relacionando los aspectos en la tabla N° 13, para un total de 16 planeaciones para todo el año (Esto aplica para la ruta metodológica), es decir cuatro planeaciones por periodo para cada materia o asignatura, sin embargo en el registro de planeación solo existe 1 registro por periodo, de la misma manera para cada una de las divisiones de la planeación. |
| ¿Cuántas planeaciones se deben realizar por cada periodo académico? | La planeación se realiza en cuatro momentos para cada período académico, en total sería 16 planeaciones. | |

Fuente: Anexo creado el autor de la propuesta de investigación.

Anexo AK. Tabla Requerimientos - aspecto de organización institucional.

| Pregunta Orientadora | Respuestas | Descripción de Requerimiento No Funcional |
|--|---|--|
| ¿Qué niveles existen en la Institución? | Existen 11 niveles. | <p>RQ1: El sistema debe permitir el ingreso de 11 niveles, cada nivel debe tener un número indeterminado de grupos, cada grupo pertenece a un ciclo, cada grupo pertenece a un proyecto de aula.</p> <p>RQ2: El sistema debe permitir guardar la coherencia o integridad referencial entre el proyecto de aula, el grupo y las ocho subdivisiones nombradas en la tabla 13.</p> <p>RQ3: El sistema debe permitir guardar la coherencia o integridad entre la identificación del docente, el grupo, el proyecto de aula y las ocho divisiones nombradas en la tabla 13.</p> |
| ¿Cuántos grupos existen por nivel? | 3 o 4 grupos. | |
| ¿Cuántos proyectos (o proyectos de aula) de nivel existen? | Existen proyectos para Ciclo 1, 2, 3, Respuesta en la Línea 0:07 Seg. | |
| ¿Cómo es la división de cada uno de los ciclos? | Para Ciclo 1: Grado cero, primero, segundo y tercero. Para Ciclo 2: Grado cuarto, quinto, sexto y Séptimo. Para Ciclo 3: Grado octavo, noveno, décimo y once. | |
| ¿A qué proyecto de Aula Pertenece cada Nivel? | Grado 0, 1, 2, 3: Proyectos de Aula Grado 3, 4, 5, 6, 7: Proyectos Colaborativos. Grados 8, 9, 10, 11: Proyectos de Énfasis. Respuesta en la Línea 0:01 Seg. | |
| ¿Qué aspectos deben incluir en proyecto de aula? | Proyectos pedagógicos de aula. Tiene una pregunta problémica o núcleo Problémico y tiene relación con todas las materias de un curso o un nivel, esto aplica en grado cero a tercero, a diferencia de grado 4 a 7, porque puede existir una pregunta problémica por cada materia, para cada grupo-nivel existe un conjunto de preguntas, un conjunto de competencias, un conjunto de desempeños coherentes con el nivel. En conclusión: Se puede relacionar una sola pregunta con varias materias o una materia con una sola pregunta. Respuesta en la Línea 1:22 Seg. | |
| ¿Qué característica tiene cada proyecto de Aula? | Un mismo profesor maneja todas la materias, una pregunta problémica puede relacionar todas las materias o asignaturas, coherentes no el nivel. | |

Fuente: Anexo creado el autor de la propuesta de investigación.

Anexo AL. Tabla Descripción de requerimientos - aspecto pedagógico.

| Pregunta Orientadora | Respuestas | Descripción de Requerimiento No Funcional |
|--|---|--|
| ¿Qué competencias tiene el plan de estudios? | De acuerdo a los derechos básicos de aprendizaje se habla de competencias y componentes, si no existen en los derechos de aprendizaje, se remite a las competencias-desempeños Cafam (Cognitiva, Pragmática-Comunicativa y de hábitos y prácticas). Respuesta en la Línea 11:10 Seg. | RQ1: El sistema debe visualizar la clase de competencia y sus respectivos desempeños, en donde cada materia o asignatura registra diferentes Competencias y componentes o desempeños. |
| ¿Qué desempeños tienen sus competencias? | Dentro de la competencias existen varios tipos de desempeños, (las dimensiones o componentes) cambian para algunas materias (como matemáticas, existe compromiso para entregar el listado de "habilidades para cada materia") Respuesta en la Línea 11:10 Seg. | RQ2: El sistema debe visualizar un conjunto de competencias por asignatura, periodo, grado y docente vinculado. |
| ¿En el periodo de tiempo previamente establecido, se deben desarrollar todas las competencias? | No, se deben desarrollar todas las competencias y desempeños, la aplicación debe permitir seleccionar los desempeños a desarrollar, la competencia si se visualiza, así no se desarrolle. | RQ3: El sistema debe visualizar un conjunto de competencias y desempeños, sin embargo debe ser configurable, es decir se puede ver el tipo de competencia, pero sus desempeños se deben poder ocultar o visualizar, indicando así que se desarrollan o no, en un periodo, grado y materia o asignatura determinados. |
| ¿En el periodo de tiempo previamente establecido, se deben desarrollar todos los desempeños? | No, se deben desarrollar todas las competencias y desempeños, la aplicación debe permitir seleccionar los desempeños a desarrollar, la aplicación debe permitir la visualización de las competencias, pero debe ser configurable la visualización de los desempeños. | RQ4: El sistema debe visualizar los títulos de Motivación, Recolección, Análisis y Presentación, los cuales corresponden a la división de estrategias de enseñanza aprendizaje, en donde cada parte debe tener un campo digitable. |
| ¿Qué estrategias de enseñanza tiene las competencias de cada una de las áreas de conocimiento de la institución? | De ser un campo digitable por parte del maestro. | |
| ¿Qué estrategias de enseñanza aprendizaje tiene su plan de estudios en actividades relacionadas con Motivación, Recolección de Información, Análisis de Información, Reflexión y Presentación socialización? | Esta es la unidad didáctica de Cafam y es la rutina que tiene recoger para orientar una clase y debe ser un campo digitable por parte del maestro. Respuesta en la Línea 16:02 Seg. | |

Fuente: Anexo creado el autor de la propuesta de investigación.

Anexo AM. Tabla Descripción de requerimientos - Aspecto Sistémico.

| Pregunta Orientadora | Respuestas | Descripción de Requerimiento No Funcional |
|---|--|--|
| ¿Qué productos de Aprendizaje exige su plan de Estudios (Individuales, Colectivos o Ambos)? | Este es un campo digitable, y tiene que ver con la unidad didáctica de Cafam. Respuesta en la Línea 16:00 Seg. | RQ1: El sistema debe permitir ingresar información relacionada con los productos de aprendizaje, se debe visualizar dos títulos, el primero productos de aprendizaje colectivos y el segundo productos de aprendizaje individuales, cada uno debe contener su campo digitable. |
| ¿Qué tipo de Informes o consolidados desarrollan? | La estructura que diligencia en su totalidad, inclusive las observaciones del coordinador. | |
| ¿Quién desarrolla la tarea de cargar previamente un plan de Estudios? | Este trabajo inicialmente se propone como parte de configuración a nivel central del departamento de educación CAFAM. | RQ2: El sistema debe permitir generar un archivo en formato PDF con la totalidad de la información diligenciada, guardando coherencia con el formato de planeación modelado. |
| ¿Qué tareas desarrolla la persona que hace seguimiento a esta Actividad? | Todas las áreas, inclusive materias autoformación. Las materias son: Ciencias, Sociales, Ciencias Económicas, Filosofía, Arte, Danza, Música, Artes plásticas, Ética, Religión, Educación Física, Baloncesto, Microfútbol, Voleibol, Castellano, Inglés, Matemáticas, Informática, Tecnología, Electrónica, Software, Gestión de Ventas. | RQ3: El sistema debe permitir realizar el proceso de planeación pedagógica a todas las materias o asignaturas vinculadas con un docente. |

Fuente: Anexo creado el autor de la propuesta de investigación.

Anexo AN. Tabla Preguntas Orientadoras – Fundamentación Vs Entidades.

| Pregunta Orientadora | Entidades o Fichas del mundo real | Aspecto Orientador |
|---|---|--------------------|
| ¿Cuál es el objetivo de la Planeación Pedagógica? | Con base en estas preguntas se creó las siguientes fichas: planning_c1 products_c1 strategies_c1 activity_c1 activity_close_c1 | Fundamentación |
| ¿Qué es la Planeación Pedagógica (PP)? | | |
| ¿Qué aspectos deben incluir en una planeación pedagógica? | | |
| ¿Cuáles son los pasos para realizar una PP? | | |

Fuente: Anexo creado el autor de la propuesta de investigación.

Anexo AO. Tabla Preguntas Orientadoras – Tiempos Vs Entidades.

| Pregunta Orientadora | Entidades o Fichas del mundo real | Aspecto Orientador |
|---|---|--------------------|
| ¿Cuántos períodos académicos se realizan en la institución? | Con esta pregunta se determinó que dentro la tabla planning_c1 se debía crear un índice que permitiera guardar un número indeterminado del planeaciones (mínimo 16 planeaciones por materia), para el caso específico con los cuatro períodos, cada planeación con cuatro momentos, relacionándolo con los cuatro periodos con los productos de aprendizaje y las estrategias, actividades y las actividades de cierre. | Tiempos |
| ¿Cuántas planeaciones se deben realizar por cada período académico? | | |

Fuente: Anexo creado el autor de la propuesta de investigación.

Anexo AP. Tabla Preguntas Orientadoras – Organización Vs Entidades.

| Pregunta Orientadora | Entidades o Fichas del mundo real | Aspecto Orientador |
|--|---|----------------------------|
| ¿Qué niveles existen en la Institución? | Para esta pregunta se generó una sola tabla cubriendo el requerimiento de almacenar todos los cursos y niveles, la tabla se denominó course. | Organización Institucional |
| ¿Cuántos grupos existen por nivel? | | |
| ¿Cuántos proyectos (o proyectos de aula) de nivel existen? | Se generó la tabla project, la cual puede almacenar los nombres de los proyectos relacionados con los cursos, los cuales pueden ser uno o varios, son indeterminados, cada uno está identificado por un código y un nombre de proyecto. | |
| ¿Cómo es la división de cada uno de los ciclos? | En la tabla project y course se asignan a su vez con la tabla planning_c1, relacionando estas tres entidades con la tabla Subject, e implícitamente a cada grupo-nivel y proyecto asignándole su respectivo ciclo en la tabla planning_c1. | |
| ¿A qué proyecto de Aula Pertenece cada Nivel? | | |
| ¿Qué aspectos deben incluir en proyecto de aula? | De acuerdo con las respuestas captadas se debe incluir un campo denominado question_project en la tabla planning_c1, el cual tiene la función de orientar el quehacer pedagógico relacionándolo con los productos, las estrategias y las actividades de cierre. | |
| ¿Qué característica tiene cada proyecto de Aula? | Los proyectos de aula y las preguntas de tipo de pensamiento, pueden relacionar una o varias áreas del conocimiento orientadas por un docente o varios docentes. | |

Fuente: Anexo creado el autor de la propuesta de investigación.

Anexo AQ. Tabla Preguntas orientadoras – pedagógico vs entidades

| Pregunta Orientadora | Entidades o Fichas del mundo real | Aspecto Orientador |
|--|--|--------------------|
| ¿Qué competencias tiene el plan de estudios? | Para esta pregunta se generó una tabla denominada competencias, la cual tiene los campos necesarios para renombrar todos los tipos de competencias. | Pedagógico |
| ¿Qué desempeños tienen sus competencias? | Para esta pregunta se generó una tabla denominada performance, la cual tiene los campos necesarios para renombrar todos los tipos de desempeños. | |
| ¿En el periodo de tiempo previamente establecido, se deben desarrollar todas las competencias? | Para dar respuesta al requerimiento entregado en la pregunta, se relacionaron las tablas competencias y performance, configurando un campo denominado active (en la tabla performance), el cual tiene la función de denotar si el desempeño está activo o no. | |
| ¿En el periodo de tiempo previamente establecido, se deben desarrollar todos los desempeños? | | |
| ¿Qué estrategias de enseñanza tiene las competencias de cada una de las áreas de conocimiento de la institución? | Para dar respuesta a este requerimiento se configuró una tabla denominada strategies_c1, la cual tiene la función de almacenar la ruta didáctica CAFAM. (Los campos son: motivación, recolección, análisis, socialización y presentación de la información, esto son campos digitables). | |
| ¿Qué estrategias de enseñanza aprendizaje tiene su plan de estudios en actividades relacionadas con Motivación, Recolección de Información, Análisis de Información, Reflexión y Presentación socialización? | | |

Fuente: Anexo creado el autor de la propuesta de investigación.

Anexo AR. Tabla Preguntas orientadoras sistémico vs entidades

| Pregunta Orientadora | Entidades o Fichas del mundo real | Aspecto Orientador |
|---|--|--------------------|
| ¿Qué productos de Aprendizaje exige su plan de Estudios (Individuales, Colectivos o Ambos)? | Se generó la tabla denominada products_c1, con los campos necesarios para que el docente pueda plasmar la información de cierre o evaluación de su proceso desarrollado con los estudiantes. | Sistémico |
| ¿Qué tipo de Informes o consolidados desarrollan? | Se generó el descargable del PAP en línea, con el ánimo de que el docente pueda contar con la información offline. | |
| ¿Quién desarrolla la tarea de cargar previamente un plan de Estudios? | Todo el andamiaje se centralizo en la sede principal, inicialmente todas las configuraciones se desarrollaran por medio de formatos en Excel. | |

Fuente: Anexo creado el autor de la propuesta de investigación.

Anexo AS. Tabla Análisis de rqs relacionados en tiempo de prototipo

| Módulo | Observaciones | Porcentaje |
|---|---------------|------------|
| Datos Generales | 6 | 18 |
| Pregunta Problemática por tipo de pensamiento | 4 | 12 |
| Competencias - Desempeños | 8 | 24 |
| Estrategias de Enseñanza Aprendizaje | 3 | 9 |
| Ruta Metodológica | 4 | 12 |
| Productos de Aprendizaje | 3 | 9 |
| Cierre de Proyecto | 2 | 6 |
| Enfoque Diferencial | 2 | 6 |
| Observaciones de Coordinación | 2 | 6 |
| Total | 34 | 100 |

Fuente: Anexo creado el autor de la propuesta de investigación.

Anexo AT. Tabla Análisis de RQS relacionados en tiempo de desarrollo

| Módulo | Observaciones | Porcentaje |
|---|---------------|------------|
| Datos Generales | 1 | 17 |
| Pregunta Problemática por tipo de pensamiento | 0 | 0 |
| Competencias - Desempeños | 1 | 17 |
| Estrategias de Enseñanza Aprendizaje | 1 | 17 |
| Ruta Metodológica | 1 | 17 |
| Productos de Aprendizaje | 0 | 0 |
| Cierre de Proyecto | 0 | 0 |
| Enfoque Diferencial | 2 | 33 |
| Observaciones de Coordinación | 0 | 0 |
| Total | 6 | 100 |

Fuente: Anexo creado el autor de la propuesta de investigación.

Anexo AU. Tabla Consolidado observaciones análisis y desarrollo

| Módulo | Observaciones | | Total | Efectividad |
|---|--------------------|-------------------------|-------|-------------|
| | Análisis Prototipo | Verificación Desarrollo | | |
| Datos Generales | 6 | 1 | 7 | 86% |
| Pregunta Problemática por tipo de pensamiento | 4 | 0 | 4 | 100% |
| Competencias - Desempeños | 8 | 1 | 9 | 89% |
| Estrategias de Enseñanza Aprendizaje | 3 | 1 | 4 | 75% |
| Ruta Metodológica | 4 | 1 | 5 | 80% |
| Productos de Aprendizaje | 3 | 0 | 3 | 100% |
| Cierre de Proyecto | 2 | 0 | 2 | 100% |
| Enfoque Diferencial | 2 | 2 | 4 | 50% |
| Observaciones de Coordinación | 2 | 0 | 2 | 100% |
| Total | 34 | 6 | | |
| | | Efectividad Total | | 86,6 % |

Fuente: Anexo creado el autor de la propuesta de investigación.

Anexo AV. Tabla Tabulación de instrumentos

| TABULACIÓN DE INSTRUMENTOS | | | | | | | | | | | | |
|----------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| Encuestas | I1A | I1B | I2A | I2B | I3A | I3B | I4A | I4B | I5A | I5B | I6A | I6B |
| 1 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 |
| 2 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 |
| 3 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 |
| 4 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 |
| 5 | 4 | 4 | 5 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 |
| 6 | 4 | 4 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 |
| 7 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 |
| 8 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 |
| 9 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 |
| 10 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 |
| 11 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 |
| 12 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 |
| 13 | 4 | 4 | 5 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 |
| 14 | 4 | 4 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 |
| 15 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 |
| 16 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 |
| 17 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 2 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 |
| 18 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 3 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 |
| 19 | 2 | 2 | 3 | 4 | 2 | 2 | 3 | 2 | 4 | 4 | 3 | 3 |
| 20 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 3 | 1 | 3 | 4 | 3 | 3 |
| 21 | 2 | 2 | 2 | 3 | 2 | 2 | 3 | 1 | 3 | 2 | 3 | 3 |
| Promedio de Respuestas | 4,1 | 4,1 | 4,4 | 4,4 | 4,2 | 4,2 | 4,2 | 4,1 | 4,4 | 4,4 | 4,4 | 4,4 |

Fuente: Anexo creado el autor de la propuesta de investigación.

Anexo AW. Tabla Resultados encuestas expectativa vs funcionamiento

| Resumen | Cantidad Expectativas |
|--|-----------------------|
| Expectativa es Mayor que el Funcionamiento | 0 |
| Expectativa es Igual al Funcionamiento | 5 |
| Expectativa es Menor que el Funcionamiento | 1 |

Fuente: Anexo creado el autor de la propuesta de investigación.

Anexo AX. Tabla Consolidado encuestas expectativa vs funcionamiento

| Escal a | I1A_EXP E | I1B_FUN CI | I2A_EXP E | I2B_FUN CI | I3A_EXP E | I3B_FUN CI | I4A_EXP E | I4B_FUN CI | I5A_EXP E | I5B_FUN CI | I6A_EXP E | I6B_FUN CI |
|------------|--------------|---------------|--------------|---------------|--------------|---------------|--------------|---------------|--------------|---------------|--------------|---------------|
| 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 2 | 3 | 3 | 2 | 1 | 3 | 3 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 |
| 3 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 4 | 0 | 2 | 0 | 3 | 3 |
| 4 | 9 | 9 | 5 | 8 | 7 | 7 | 6 | 7 | 8 | 9 | 7 | 7 |
| 5 | 9 | 9 | 13 | 11 | 11 | 11 | 10 | 11 | 11 | 11 | 11 | 11 |

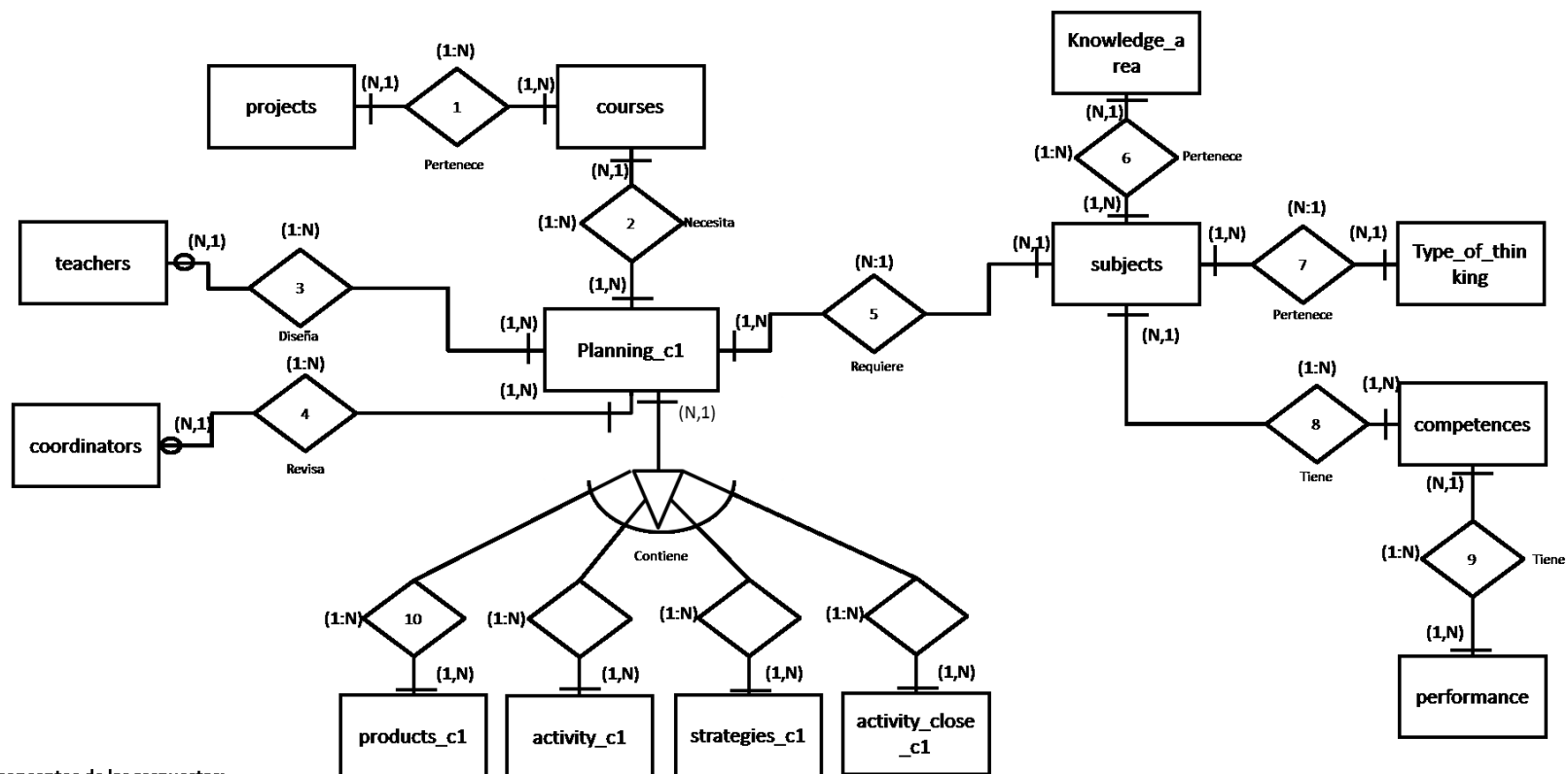
Fuente: Anexo creado el autor de la propuesta de investigación.

Anexo AY. Tabla Resultados encuestas Expectativa Vs Funcionamiento

| Escala | Sumatoria de Expectativa y Funcionamiento | Total de Sumatoria Expectativas y Funcionamiento |
|--------|---|---|
| 1 | 20 | 238 |
| 2 | | |
| 4 | 218 | |
| 5 | | |

Fuente: Anexo creado el autor de la propuesta de investigación.

Anexo AZ. Ilustración diagrama entidad relación

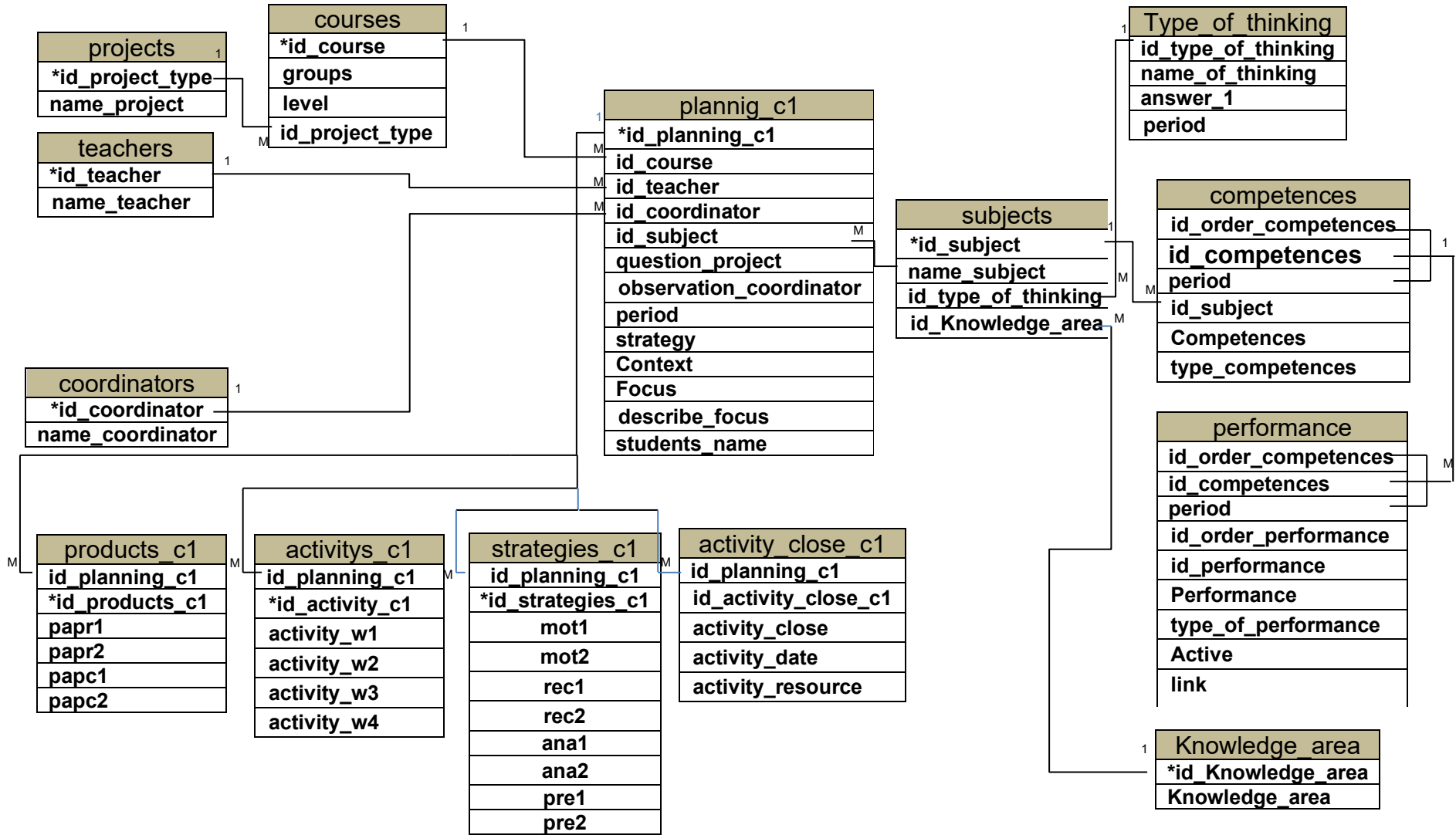


Preconceptos de las respuestas:

- 1) Un proyecto de aula (projects) pertenece a varios cursos (courses).
- 2) Un curso (courses) necesita varias planeaciones (Planning_c1).
- 3) Un Teacher (teachers) diseña varias planeaciones (Planning_c1).
- 4) Un coordinador (coordinators) revisa varias planeaciones (Planning_c1).
- 5) Una materia (subjects) requiere varias planeaciones (Planning_c1).
- 6) Una Área del conocimiento (Knowledge_area) pertenece a varias materias (subjects).
- 7) A un tipo de pensamiento (Type_of_thinking) pertenecen varias materias (subjects).
- 8) Una materia (subjects) tiene varias competencias (competences).
- 9) Una competencia (competences) tiene varios desempeños (performance).
- 10) Un planeación (planning_c1) contiene un producto (products_c1).

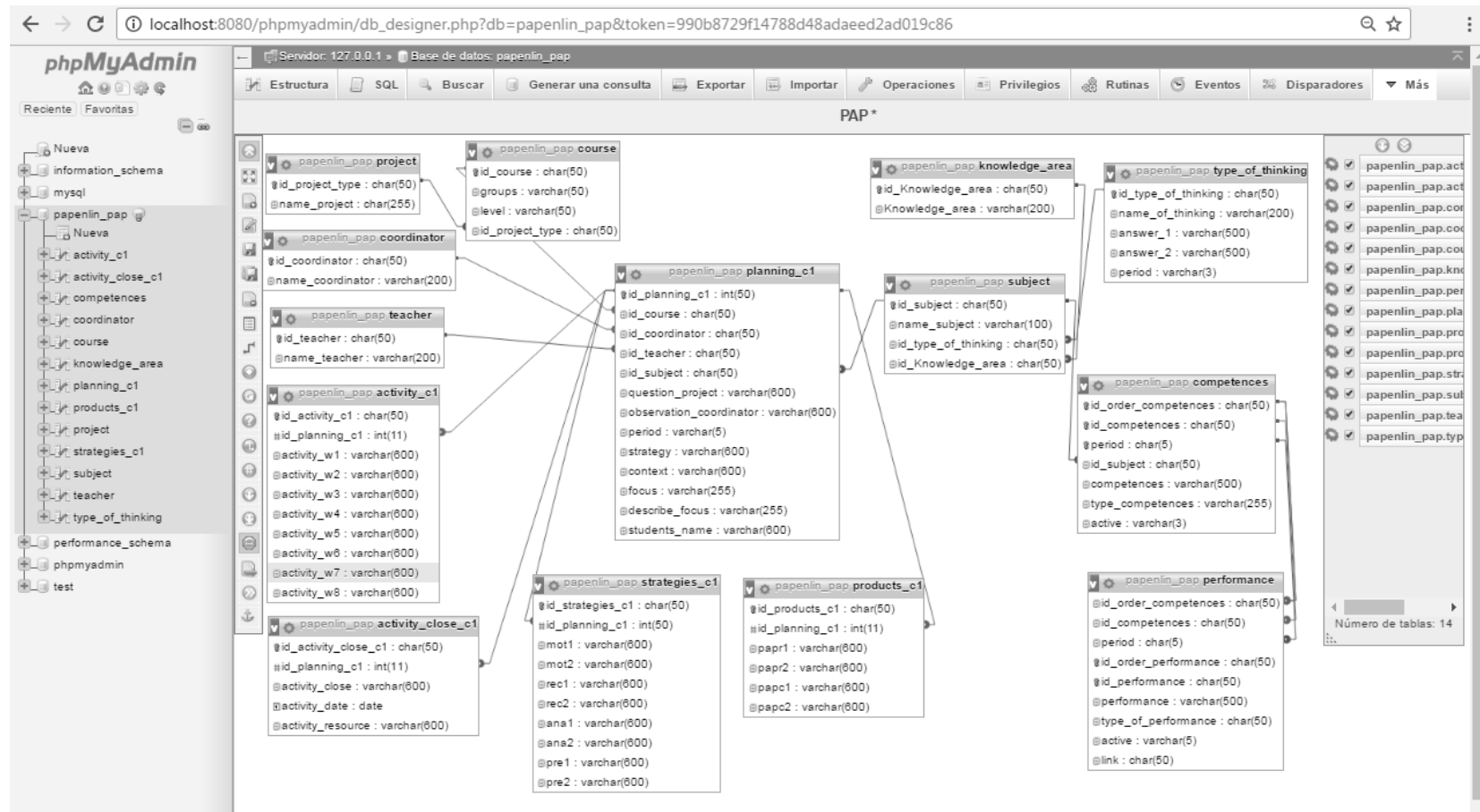
Fuente: Anexo creado el autor de la propuesta de investigación.

Anexo BA. Ilustración Diagrama Modelo Relacional



Fuente: Anexo creado el autor de la propuesta de investigación.

Anexo BB. Ilustración Diagrama de base de datos



Fuente: Anexo creado el autor de la propuesta de investigación.

Anexo BC. Ilustración diccionario de datos

activity_cl

| Columna | Tipo | Nulo | Predeterminado | Enlaces a | Comentarios | MIME |
|------------------------------------|--------------|------|----------------|-------------------------------|-------------|------|
| id_activity_cl (<i>Primaria</i>) | char(50) | No | | | | |
| id_planning_cl | int(11) | Sí | NULL | planning_cl -> id_planning_cl | | |
| activity_w1 | varchar(600) | Sí | NULL | | | |
| activity_w2 | varchar(600) | Sí | NULL | | | |
| activity_w3 | varchar(600) | Sí | NULL | | | |
| activity_w4 | varchar(600) | Sí | NULL | | | |
| activity_w5 | varchar(600) | Sí | NULL | | | |
| activity_w6 | varchar(600) | Sí | NULL | | | |
| activity_w7 | varchar(600) | Sí | NULL | | | |
| activity_w8 | varchar(600) | Sí | NULL | | | |

Índices

| Nombre de la clave | Tipo | Único | Empaquetado | Columna | Cardinalidad | Cotejamiento | Nulo | Comentario |
|--------------------|-------|-------|-------------|----------------|--------------|--------------|------|------------|
| PRIMARY | BTREE | Sí | No | id_activity_cl | 252 | A | No | |
| fk_id_planning__cl | BTREE | No | No | id_planning_cl | 252 | A | Sí | |

activity_close_cl

| Columna | Tipo | Nulo | Predeterminado | Enlaces a | Comentarios | MIME |
|--|--------------|------|----------------|-------------------------------|-------------|------|
| id_activity_close_cl (<i>Primaria</i>) | char(50) | No | | | | |
| id_planning_cl | int(11) | Sí | NULL | planning_cl -> id_planning_cl | | |
| activity_close | varchar(600) | Sí | NULL | | | |
| activity_date | date | Sí | NULL | | | |
| activity_resource | varchar(600) | Sí | NULL | | | |

Índices

| Nombre de la clave | Tipo | Único | Empaquetado | Columna | Cardinalidad | Cotejamiento | Nulo | Comentario |
|--------------------|-------|-------|-------------|----------------------|--------------|--------------|------|------------|
| PRIMARY | BTREE | Sí | No | id_activity_close_cl | 252 | A | No | |
| fk_id_planning__cl | BTREE | No | No | id_planning_cl | 252 | A | Sí | |

competences

| Columna | Tipo | Nulo | Predeterminado | Enlaces a | Comentarios | MIME |
|--|--------------|------|----------------|-----------------------|-------------|------|
| id_order_competences (<i>Primaria</i>) | char(50) | No | | | | |
| id_competences (<i>Primaria</i>) | char(50) | No | | | | |
| period (<i>Primaria</i>) | char(5) | No | | | | |
| id_subject | char(50) | Sí | NULL | subject -> id_subject | | |
| competences | varchar(500) | Sí | NULL | | | |
| type_competences | varchar(255) | Sí | NULL | | | |
| active | varchar(3) | Sí | NULL | | | |

Índices

| Nombre de la clave | Tipo | Único | Empaquetado | Columna | Cardinalidad | Cotejamiento | Nulo | Comentario |
|--------------------|------|-------|-------------|----------------------|--------------|--------------|------|------------|
| | | | | id_order_competences | 6 | A | No | |

Continúa Anexo BC

8/1/2017

Vista de Impresión - phpMyAdmin 4.5.1

| Nombre de la clave | Tipo | Único | Empaquetado | Columna | Cardinalidad | Cotejamiento | Nulo | Comentario |
|--------------------|-------|-------|-------------|----------------|--------------|--------------|------|------------|
| PRIMARY | BTREE | Sí | No | id_competences | 1142 | A | No | |
| | | | | period | 1142 | A | No | |
| fk_id_subject | BTREE | No | No | id_subject | 571 | A | Sí | |

coordinator

| Columna | Tipo | Nulo | Predeterminado | Enlaces a | Comentarios | MIME |
|------------------------------------|--------------|------|----------------|-----------|-------------|------|
| id_coordinator (<i>Primaria</i>) | char(50) | No | | | | |
| name_coordinator | varchar(200) | Sí | NULL | | | |

Índices

| Nombre de la clave | Tipo | Único | Empaquetado | Columna | Cardinalidad | Cotejamiento | Nulo | Comentario |
|--------------------|-------|-------|-------------|----------------|--------------|--------------|------|------------|
| PRIMARY | BTREE | Sí | No | id_coordinator | 4 | A | No | |

COURSE

| Columna | Tipo | Nulo | Predeterminado | Enlaces a | Comentarios | MIME |
|-------------------------------|-------------|------|----------------|----------------------------|-------------|------|
| id_course (<i>Primaria</i>) | char(50) | No | | | | |
| groups | varchar(50) | Sí | NULL | | | |
| level | varchar(50) | No | | | | |
| id_project_type | char(50) | Sí | NULL | project -> id_project_type | | |

Índices

| Nombre de la clave | Tipo | Único | Empaquetado | Columna | Cardinalidad | Cotejamiento | Nulo | Comentario |
|--------------------|-------|-------|-------------|-----------------|--------------|--------------|------|------------|
| PRIMARY | BTREE | Sí | No | id_course | 28 | A | No | |
| fk_id_project_type | BTREE | No | No | id_project_type | 28 | A | Sí | |

knowledge_area

| Columna | Tipo | Nulo | Predeterminado | Enlaces a | Comentarios | MIME |
|---------------------------------------|--------------|------|----------------|-----------|-------------|------|
| id_Knowledge_area (<i>Primaria</i>) | char(50) | No | | | | |
| Knowledge_area | varchar(200) | Sí | NULL | | | |

Índices

| Nombre de la clave | Tipo | Único | Empaquetado | Columna | Cardinalidad | Cotejamiento | Nulo | Comentario |
|--------------------|-------|-------|-------------|-------------------|--------------|--------------|------|------------|
| PRIMARY | BTREE | Sí | No | id_Knowledge_area | 9 | A | No | |

performance

| Columna | Tipo | Nulo | Predeterminado | Enlaces a | Comentarios | MIME |
|--|--------------|------|----------------|-------------------------------------|-------------|------|
| id_order_competences | char(50) | Sí | NULL | competences -> id_order_competences | | |
| id_competences | char(50) | Sí | NULL | competences -> id_competences | | |
| period | char(5) | Sí | NULL | competences -> period | | |
| id_order_performance (<i>Primaria</i>) | char(50) | No | | | | |
| id_performance (<i>Primaria</i>) | char(50) | No | | | | |
| performance | varchar(500) | Sí | NULL | | | |

Continúa Anexo BC

| | | | | | | |
|---------------------|------------|----|------|--|--|--|
| type_of_performance | char(50) | Sí | NULL | | | |
| active | varchar(5) | No | | | | |
| link | char(50) | No | | | | |

Índices

| Nombre de la clave | Tipo | Único | Empaquetado | Columna | Cardinalidad | Cotejamiento | Nulo | Comentario |
|--------------------|-------|-------|-------------|----------------------|--------------|--------------|------|------------|
| PRIMARY | BTREE | Sí | No | id_order_performance | 4 | A | No | |
| | | | | id_performance | 3093 | A | No | |
| fk_ | BTREE | No | No | id_order_competences | 8 | A | Sí | |
| | | | | id_competences | 3093 | A | Sí | |
| | | | | period | 3093 | A | Sí | |

planning_cl

| Columna | Tipo | Nulo | Predeterminado | Enlaces a | Comentarios | MIME |
|------------------------------------|--------------|------|----------------|-------------------------------|-------------|------|
| id_planning_cl (<i>Primaria</i>) | int(50) | No | | | | |
| id_course | char(50) | Sí | NULL | course -> id_course | | |
| id_coordinator | char(50) | Sí | NULL | coordinator -> id_coordinator | | |
| id_teacher | char(50) | Sí | NULL | teacher -> id_teacher | | |
| id_subject | char(50) | Sí | NULL | subject -> id_subject | | |
| question_project | varchar(600) | Sí | NULL | | | |
| observation_coordinator | varchar(600) | Sí | NULL | | | |
| period | varchar(5) | Sí | NULL | | | |
| strategy | varchar(600) | Sí | NULL | | | |
| context | varchar(600) | No | | | | |
| focus | varchar(255) | No | | | | |
| describe_focus | varchar(255) | No | | | | |
| students_name | varchar(600) | No | | | | |

Índices

| Nombre de la clave | Tipo | Único | Empaquetado | Columna | Cardinalidad | Cotejamiento | Nulo | Comentario |
|--------------------|-------|-------|-------------|----------------|--------------|--------------|------|------------|
| PRIMARY | BTREE | Sí | No | id_planning_cl | 233 | A | No | |
| fk_id_course | BTREE | No | No | id_course | 58 | A | Sí | |
| fk_id_coordinator | BTREE | No | No | id_coordinator | 8 | A | Sí | |
| fk_id_teacher | BTREE | No | No | id_teacher | 58 | A | Sí | |
| fk_id_subject1 | BTREE | No | No | id_subject | 233 | A | Sí | |

products_cl

| Columna | Tipo | Nulo | Predeterminado | Enlaces a | Comentarios | MIME |
|------------------------------------|--------------|------|----------------|-------------------------------|-------------|------|
| id_products_cl (<i>Primaria</i>) | char(50) | No | | | | |
| id_planning_cl | int(11) | Sí | NULL | planning_cl -> id_planning_cl | | |
| papr1 | varchar(600) | Sí | NULL | | | |
| papr2 | varchar(600) | Sí | NULL | | | |
| papc1 | varchar(600) | Sí | NULL | | | |
| papc2 | varchar(600) | Sí | NULL | | | |

Continúa Anexo BC

| Nombre de la clave | Tipo | Único | Empaquetado | Columna | Cardinalidad | Cotejamiento | Nulo | Comentario |
|--------------------|-------|-------|-------------|----------------|--------------|--------------|------|------------|
| PRIMARY | BTREE | Sí | No | id_products_c1 | 252 | A | No | |
| fk_id_planning_c1 | BTREE | No | No | id_planning_c1 | 252 | A | Sí | |

project

| Columna | Tipo | Nulo | Predeterminado | Enlaces a | Comentarios | MIME |
|-------------------------------------|-----------|------|----------------|-----------|-------------|------|
| id_project_type (<i>Primaria</i>) | char(50) | No | | | | |
| name_project | char(255) | Sí | NULL | | | |

Índices

| Nombre de la clave | Tipo | Único | Empaquetado | Columna | Cardinalidad | Cotejamiento | Nulo | Comentario |
|--------------------|-------|-------|-------------|-----------------|--------------|--------------|------|------------|
| PRIMARY | BTREE | Sí | No | id_project_type | 11 | A | No | |

strategies_c1

| Columna | Tipo | Nulo | Predeterminado | Enlaces a | Comentarios | MIME |
|--------------------------------------|--------------|------|----------------|-------------------------------|-------------|------|
| id_strategies_c1 (<i>Primaria</i>) | char(50) | No | | | | |
| id_planning_c1 | int(50) | Sí | NULL | planning_c1 -> id_planning_c1 | | |
| mot1 | varchar(600) | Sí | NULL | | | |
| mot2 | varchar(600) | Sí | NULL | | | |
| rec1 | varchar(600) | Sí | NULL | | | |
| rec2 | varchar(600) | Sí | NULL | | | |
| ana1 | varchar(600) | Sí | NULL | | | |
| ana2 | varchar(600) | Sí | NULL | | | |
| pre1 | varchar(600) | Sí | NULL | | | |
| pre2 | varchar(600) | Sí | NULL | | | |

Índices

| Nombre de la clave | Tipo | Único | Empaquetado | Columna | Cardinalidad | Cotejamiento | Nulo | Comentario |
|--------------------|-------|-------|-------------|------------------|--------------|--------------|------|------------|
| PRIMARY | BTREE | Sí | No | id_strategies_c1 | 252 | A | No | |
| fk_id_planning_c1 | BTREE | No | No | id_planning_c1 | 252 | A | Sí | |

subject

| Columna | Tipo | Nulo | Predeterminado | Enlaces a | Comentarios | MIME |
|--------------------------------|--------------|------|----------------|---|-------------|------|
| id_subject (<i>Primaria</i>) | char(50) | No | | | | |
| name_subject | varchar(100) | Sí | NULL | | | |
| id_type_of_thinking | char(50) | Sí | NULL | type_of_thinking -> id_type_of_thinking | | |
| id_Knowledge_area | char(50) | Sí | NULL | knowledge_area -> id_Knowledge_area | | |

Índices

| Nombre de la clave | Tipo | Único | Empaquetado | Columna | Cardinalidad | Cotejamiento | Nulo | Comentario |
|------------------------|-------|-------|-------------|---------------------|--------------|--------------|------|------------|
| PRIMARY | BTREE | Sí | No | id_subject | 972 | A | No | |
| fk_id_Knowledge_area | BTREE | No | No | id_Knowledge_area | 16 | A | Sí | |
| fk_id_type_of_thinking | BTREE | No | No | id_type_of_thinking | 972 | A | Sí | |

teacher

Continúa Anexo BC

| Columna | Tipo | Nulo | Predeterminado | Enlaces a | Comentarios | MIME |
|--------------------------------|--------------|------|----------------|-----------|-------------|------|
| id_teacher (<i>Primaria</i>) | char(50) | No | | | | |
| name_teacher | varchar(200) | Sí | NULL | | | |

Índices

| Nombre de la clave | Tipo | Único | Empaquetado | Columna | Cardinalidad | Cotejamiento | Nulo | Comentario |
|--------------------|-------|-------|-------------|------------|--------------|--------------|------|------------|
| PRIMARY | BTREE | Sí | No | id_teacher | 39 | A | No | |

type_of_thinking

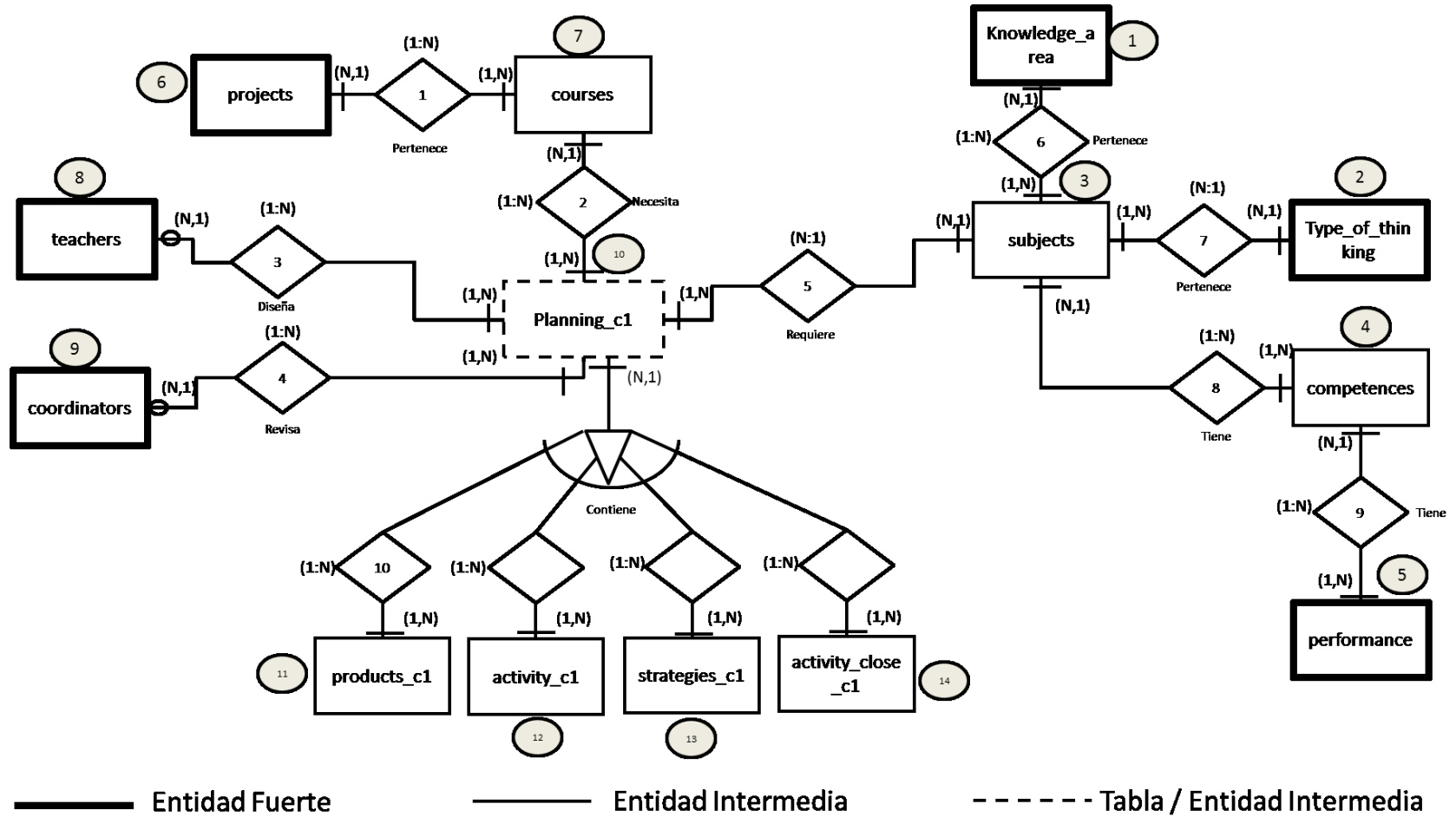
| Columna | Tipo | Nulo | Predeterminado | Enlaces a | Comentarios | MIME |
|---|--------------|------|----------------|-----------|-------------|------|
| id_type_of_thinking (<i>Primaria</i>) | char(50) | No | | | | |
| name_of_thinking | varchar(200) | Sí | NULL | | | |
| answer_1 | varchar(500) | No | | | | |
| answer_2 | varchar(500) | No | | | | |
| period | varchar(3) | No | | | | |

Índices

| Nombre de la clave | Tipo | Único | Empaquetado | Columna | Cardinalidad | Cotejamiento | Nulo | Comentario |
|--------------------|-------|-------|-------------|---------------------|--------------|--------------|------|------------|
| PRIMARY | BTREE | Sí | No | id_type_of_thinking | 991 | A | No | |

Fuente: Anexo creado el autor de la propuesta de investigación.

Anexo BD. Ilustración Diagrama de Entidades Fuertes y Ruta de Creación la bd



Fuente: Anexo creado el autor de la propuesta de investigación.

Anexo BE. Ilustración de Ejemplo Estructura Importación de información.

| id_course | groups | level | id_project_type | |
|-----------|--------|-----------|-----------------|---|
| '1' | '1A' | 'Primero' | '1' | INSERT INTO course values ('1','1A','Primero','1'); |
| '2' | '1B' | 'Primero' | '1' | INSERT INTO course values ('2','1B','Primero','1'); |
| '3' | '1C' | 'Primero' | '1' | INSERT INTO course values ('3','1C','Primero','1'); |
| '4' | '1D' | 'Primero' | '1' | INSERT INTO course values ('4','1D','Primero','1'); |
| '5' | '2A' | 'Segundo' | '2' | INSERT INTO course values ('5','2A','Segundo','2'); |
| '6' | '2B' | 'Segundo' | '2' | INSERT INTO course values ('6','2B','Segundo','2'); |
| '7' | '2C' | 'Segundo' | '2' | INSERT INTO course values ('7','2C','Segundo','2'); |
| '8' | '1A' | 'Primero' | '3' | INSERT INTO course values ('8','1A','Primero','3'); |
| '9' | '1B' | 'Primero' | '3' | INSERT INTO course values ('9','1B','Primero','3'); |
| '10' | '1C' | 'Primero' | '3' | INSERT INTO course values ('10','1C','Primero','3'); |
| '11' | '1D' | 'Primero' | '3' | INSERT INTO course values ('11','1D','Primero','3'); |
| '12' | '2A' | 'Segundo' | '4' | INSERT INTO course values ('12','2A','Segundo','4'); |
| '13' | '2B' | 'Segundo' | '4' | INSERT INTO course values ('13','2B','Segundo','4'); |
| '14' | '2C' | 'Segundo' | '4' | INSERT INTO course values ('14','2C','Segundo','4'); |
| '15' | '1A' | 'Primero' | '5' | INSERT INTO course values ('15','1A','Primero','5'); |
| '16' | '1B' | 'Primero' | '5' | INSERT INTO course values ('16','1B','Primero','5'); |
| '17' | '1C' | 'Primero' | '5' | INSERT INTO course values ('17','1C','Primero','5'); |
| '18' | '1D' | 'Primero' | '5' | INSERT INTO course values ('18','1D','Primero','5'); |
| '19' | '2A' | 'Segundo' | '6' | INSERT INTO course values ('19','2A','Segundo','6'); |
| '20' | '2B' | 'Segundo' | '6' | INSERT INTO course values ('20','2B','Segundo','6'); |
| '21' | '2C' | 'Segundo' | '6' | INSERT INTO course values ('21','2C','Segundo','6'); |
| '22' | '1A' | 'Primero' | '7' | INSERT INTO course values ('22','1A','Primero','7'); |
| '23' | '1B' | 'Primero' | '8' | INSERT INTO course values ('23','1B','Primero','8'); |
| '24' | '1C' | 'Primero' | '9' | INSERT INTO course values ('24','1C','Primero','9'); |
| '25' | '1D' | 'Primero' | '10' | INSERT INTO course values ('25','1D','Primero','10'); |
| '26' | '2A' | 'Segundo' | '11' | INSERT INTO course values ('26','2A','Segundo','11'); |
| '27' | '2B' | 'Segundo' | '11' | INSERT INTO course values ('27','2B','Segundo','11'); |
| '28' | '2C' | 'Segundo' | '11' | INSERT INTO course values ('28','2C','Segundo','11'); |

Fuente: Anexo creado el autor de la propuesta de investigación.

Anexo BF. Ilustración Prototipo y Desarrollo Datos Generales.

Modelo Prototipo

**PLAN DE ACCIÓN PEDAGÓGICA GRADO PRIMERO
COLEGIO XXXX -**

| | | | |
|--|------------|-----------|------------|
| Nombre del docente: _____ | PERIODO | MES | FECHA |
| Nombre del proyecto: _____ | Del: _____ | Al: _____ | ASIGNATURA |
| Pregunta Problemática/Núcleo problemático: _____ | | | |
| Estrategias para reconocer intereses de los niños: _____ | | | |

Desarrollado

Formato de Planeación Pedagógica Ciclo I

| Datos Generales | | | |
|--|---------------------------------|------------------|------------------------------------|
| Nombre Docente: | ANDREA DEL PILAR HERRERA FORERO | | |
| Nivel Escolaridad: | 2B | Area/Asignatura: | Ciencias Naturales2 |
| Periodo: | 4 | Nombre Proyecto: | Segundo Express La Ruta del Lector |
| Núcleo Problemático/Pregunta Problemática: | Sin información | | |
| Estrategias para reconocer intereses de los Niños: | Sin información | | |
| Contexto: | | | |

Fuente: Anexo creado el autor de la propuesta de investigación.

Anexo BG. Ilustración Prototipo Tipo de Pensamiento – Competencias Desem

Modelo Prototipo

| PREGUNTAS PROBLÉMICAS POR TIPO DE PENSAMIENTO (Solo completa el espacio correspondiente al tipo de pensamiento que orienta) | | | | |
|---|------------|---------------|--------------|---------------------|
| Científico Tecnológico: | | | | |
| Lógico Matemático: | | | | |
| Comunicativo Expresivo: | | | | |
| Histórico Social: | | | | |
| DESEMPEÑOS | | | | |
| COGNITIVA | PRAGMÁTICA | METACOGNITIVA | COMUNICATIVA | HABITOS Y PRÁCTICAS |
| | | | | |
| | | | | |

Modelo Desarrollado

| Pregunta problemática por tipo de pensamiento | | | |
|---|---|---|--|
| Científico Tecnológico | Sin informaciónrrrr | | |
| Competencias - Desempeños | | | |
| 1) Cognitiva | Argumentar científicamente los fenómenos físicos y cambios de la materia que se observan en su contexto. | | |
| Desempeño | Reconoce los objetos del entorno y los diferentes estados de la materia. | Explica los cambios de estado de los elementos que conforman la naturaleza. | Diferencia entre cambios físicos y químicos de los elementos de la materia. |
| 2) Pragmática | Exponer de forma creativa los estados de la materia mediante experiencias de la vida cotidiana. | | |
| Desempeño --> | Relaciona los conocimientos científicos con los de otras disciplinas para dar explicaciones a los fenómenos y procesos naturales, y aplicarlos en contextos y situaciones diversas. | Elabora planetarios con términos científicos referidos a los fenómenos físicos. | Registra observaciones científicas en forma organizada y rimada (con alteraciones), utilizando dibujos, palabras y números. |
| 3) Metacognitiva | Elaborar juegos y dispositivos para explicar los fenómenos físicos y las formas de energía que se manifiestan en la naturaleza. | | |
| Desempeño --> | Valora críticamente el impacto de la ciencia y la tecnología en el ambiente tanto natural como social y cultural. | Construye estrategias para dar un mejor uso a los fenómenos físicos en su propio beneficio. | Selecciona de manera organizada la información adecuada para dar respuesta a sus propias preguntas. |
| 4) Comunicativa | Navegar eficientemente en internet buscando información sobre la materia y sus cambios. | | |
| Desempeño --> | Indaga en la web sobre la materia y sus cambios. | Elabora material didáctico referente al tema. | Propone acciones que permitan disminuir la cantidad de desechos que se generan en el entorno evaluando actitudes de cuidado y respeto por el planeta tierra. |
| 5) Hábitos y Prácticas | Cuidar y hacer buen uso de los servicios públicos de nuestro entorno. | | |
| Desempeño --> | Sin información | Sin información | |

Fuente: Anexo creado el autor de la propuesta de investigación.

Anexo BH. Ilustración Prototipo Estrategias de Enseñanza Aprendizaje

| Modelo Prototipo | |
|--------------------------------------|--|
| ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA APRENDIZAJE | |
| Motivación: | |
| | |
| Recolección de información: | |
| | |
| Análisis de información: | |
| | |
| Presentación/socialización: | |
| | |

| Modelo Desarrollado | |
|--------------------------------------|--------------------|
| Estrategias de Enseñanza Aprendizaje | |
| Motivación | Sin Informacion172 |
| | Sin Informacion172 |
| Recolección | Sin Informacion172 |
| | Sin Informacion172 |
| Análisis | Sin Informacion172 |
| | Sin Informacion172 |
| Presentación / Socialización | Sin Informacion172 |
| | Sin Informacion172 |

Fuente: Anexo creado el autor de la propuesta de investigación.

Anexo BI. Ilustración Prototipo Modulo Productos de Aprendizaje

| Modelo Prototipo | |
|--------------------------|--|
| PRODUCTOS DE APRENDIZAJE | |
| Individuales: | |
| | |
| Colectivos: | |
| | |

| Modelo Desarrollado | |
|--------------------------|--------------------|
| Productos de Aprendizaje | |
| Individuales | Sin Informacion172 |
| | Sin Informacion172 |
| Colectivos | Sin Informacion172 |
| | Sin Informacion172 |

Fuente: Anexo creado el autor de la propuesta de investigación.

Anexo BJ. Ilustración Prototipo Cierre de Proyecto - Enfoque Diferencial

Modelo Prototipo

| CIERRE DEL PROYECTO | | |
|-------------------------------|-------|----------|
| ACTIVIDAD | FECHA | RECURSOS |
| | ▼ | |
| OBSERVACIONES DE COORDINACION | | |
| | | |

Modelo Desarrollado

| Cierre de Proyecto | | ✎ |
|----------------------------|--------------------|--|
| Actividad | Sin Información172 | |
| Fecha Cierre - Recursos | 2016-10-25 | Sin Información172 |
| Enfoque Diferencial | | ✎ |
| Categoría / Descripción: | | |
| Nombres de Estudiantes: | | |
| Observaciones Coordinación | | |
| Sin información | | |
| | | ☰ |
| | | Continuar Proceso de Planación |
| | | ☰ |

Fuente: Anexo creado el autor de la propuesta de investigación.

Anexo BK. Ilustración Formulario Index_notas1.php

← → ↻ ⓘ papenlinea.asweb.co/index_notas1.php 🔍 ☆

Formato de Planeación Pedagógica Ciclo I

Datos Generales

| | | | |
|--|----------------------------------|------------------|-----------------------------------|
| Nombre Docente: | Sandra Patricia Borbón Sarmiento | | |
| Nivel Escolaridad: | IC | Area/Asignatura: | Ciencias Naturales |
| Periodo: | 4 | Nombre Proyecto: | Crispin viaja por el mundo animal |
| Nucleo Problemico/Pregunta Problemica: | Sin informac ⓘn | | |
| Estrategias para reconocer intereses de los Niños: | Sin informac ⓘn | | |
| Contexto: | | | |

Pregunta problemica por tipo de pensamiento

| | | | |
|------------------------|-----------------|--|--|
| Cientifico Tecnológico | Sin informacion | | |
|------------------------|-----------------|--|--|

Competencias - Desemepeños

Fuente: Anexo creado el autor de la propuesta de investigación.

Anexo BL. Ilustración Prog. PHP Form. index_nota1.php (línea 1-34)

```
1 <?php session_start();
2 //print_r($_SESSION);
3 require("conexion.php");
4 $input_arr = array();
5 foreach ($_POST as $key => $input_arr)
6 {
7     $_POST[$key] = addslashes(limpiarCadena($input_arr));
8 }
9
10 $input_arr = array();
11 foreach ($_GET as $key => $input_arr)
12 {
13     $_GET[$key] = addslashes(limpiarCadena($input_arr));
14 }
15 ?>
16 <html>
17 <head>
18 <title>FORMATO DE LA ACCION PEDAGÓGICA</title>
19
20 <style type="text/css">
21     .encabezado {background-color:#0000FF; color:#ffffff; font-weight:bold;valign="top";font-size: 11}
22     .pie {background-color: #FFF; color:#FFF; font-weight:bold;valign="top";font-size: 11}
23     .registros {background-color:#f0f0f0; text-align: left;valign="top";font-size: 8}
24     .registros_a { text-align: left;valign="top";font-size: 6}
25     .contenidos {text-align: center;valign="top"; font-size: 8;text-align: justify}
26     .lapiz {text-align: center; background-color: #FFF}
27 </style>
28
29 <script language="javascript">
30 function cambiacolor_over(celda){ celda.style.backgroundColor="#CEDEF4" }
31 function cambiacolor_out(celda){ celda.style.backgroundColor="#ffffff" }
32 </script>
33
34 </head>
35
```

Fuente: Anexo creado el autor de la propuesta de investigación.

Anexo BM. Ilustración Prog. PHP Form. index_nota1.php (línea 36 - 85)

```
index_nota1.php
35
36 <body>
37 <table border="3" align="center" name="estructure2" width="100%">
38 <form action="s.php" method="POST" name="form1">
39
40 <tr class="encabezado" ><td colspan="7" align="center"><H1>Formato de Planeación Pedagógica Ciclo I</H1></td>
41 </tr>
42 <?php
43 $sql="SELECT      project.id_project_type,
44                  project.name_project,
45                  course.id_course,
46                  course.groups,
47                  course.id_project_type,
48                  course.level,
49                  planning_c1.id_planning_c1 as id_planeacion_c1,
50                  planning_c1.id_coordinator,
51                  planning_c1.id_teacher,
52                  planning_c1.id_subject,
53                  planning_c1.question_project,
54                  planning_c1.observation_coordinator as observacioncoordinador,
55                  planning_c1.period,
56                  planning_c1.strategy,
57                  planning_c1.context as contexto,
58                  planning_c1.focus as focus,
59                  planning_c1.describe_focus as descripcion,
60                  planning_c1.students_name as nombres_estudiantes,
61                  strategies_c1.id_strategies_c1,
62                  strategies_c1.id_planning_c1,
63                  strategies_c1.mot1 as motivacion1,
64                  strategies_c1.mot2 as motivacion2,
65                  strategies_c1.rec1 as recoleccion1,
66                  strategies_c1.rec2 as recoleccion2,
67                  strategies_c1.ana1 as analisis1,
68                  strategies_c1.ana2 as analisis2,
69                  strategies_c1.pre1 as presentacion1,
70                  strategies_c1.pre2 as presentacion2,
71                  products_c1.id_products_c1,
72                  products_c1.id_planning_c1,
73                  products_c1.papr1 as individuales1,
74                  products_c1.papr2 as individuales2,
75                  products_c1.papc1 as colectivos1,
76                  products_c1.papc2 as colectivos2,
77                  activity_close_c1.id_activity_close_c1 as codigoactividad,
78                  activity_close_c1.id_planning_c1 as codigoplaneacion,
79                  activity_close_c1.activity_close as actividadcierre,
80                  activity_close_c1.activity_date as fechacierre,
81                  activity_close_c1.activity_resource as recursosactividad,
82                  activity_c1.id_activity_c1,
83                  activity_c1.id_planning_c1,
84                  activity_c1.activity_w1 as actividad1,
85                  activity_c1.activity_w2 as actividad2,
```

Fuente: Anexo creado el autor de la propuesta de investigación.

Anexo BN. Ilustración Prog. PHP Form. index_notas1.php (línea 86 - 124)

```
86         activity_c1.activity_w3 as actividad3,
87         activity_c1.activity_w4 as actividad4,
88         activity_c1.activity_w5 as actividad5,
89         activity_c1.activity_w6 as actividad6,
90         activity_c1.activity_w7 as actividad7,
91         activity_c1.activity_w8 as actividad8,
92         teacher.id_teacher,
93         teacher.name_teacher,
94         coordinator.id_coordinator,
95         coordinator.name_coordinator,
96         subject.id_subject,
97         subject.name_subject,
98         type_of_thinking.id_type_of_thinking,
99         type_of_thinking.name_of_thinking,
100        type_of_thinking.answer_1,
101        type_of_thinking.period
102
103    FROM course
104
105    LEFT JOIN project ON project.id_project_type=course.id_project_type
106    LEFT JOIN planning_c1 ON planning_c1.id_course=course.id_course
107    LEFT JOIN teacher ON teacher.id_teacher=planning_c1.id_teacher
108    LEFT JOIN coordinator ON coordinator.id_coordinator=planning_c1.id_coordinator
109    LEFT JOIN subject ON subject.id_subject=planning_c1.id_subject
110    LEFT JOIN strategies_c1 ON strategies_c1.id_planning_c1=planning_c1.id_planning_c1
111    LEFT JOIN products_c1 ON products_c1.id_planning_c1=planning_c1.id_planning_c1
112    LEFT JOIN activity_close_c1 ON activity_close_c1.id_planning_c1=planning_c1.id_planning_c1
113    LEFT JOIN activity_c1 ON activity_c1.id_planning_c1=planning_c1.id_planning_c1
114    LEFT JOIN type_of_thinking ON type_of_thinking.id_type_of_thinking=subject.id_type_of_thinking
115    where
116        teacher.id_teacher='".$_SESSION["id_teacher"]."'
117        and
118        subject.id_subject='".$_SESSION["id_subject"]."'
119        and
120        course.id_course='".$_SESSION["id_course"]."'
121        and
122        planning_c1.period='".$_SESSION["period"]."';
123    $res=mysql_query($sql,$con);
124    $reg=mysql_fetch_assoc($res);
125
```

Fuente: Anexo creado el autor de la propuesta de investigación.

Anexo BO. Ilustración Prog. PHP Form. index_nota1.php (línea 125 - 167)

```
125 {?>
126 <tr class="encabezado" >
127 <td colspan="6" align="left"><h2>Datos Generales</h2></td>
128 <td class="lapiz" width="3%" >
129 <a href="modificar_nucleo_estrategia.php?id_planeacion_c1=<?php echo $reg["id_planeacion_c1"];?>"
130 title="Modificar Estrategia y Núcleo Problemático">
131 </a></td>
132 </tr>
133
134 <tr onMouseOver="cambiacolor_over(this)" onMouseOut="cambiacolor_out(this)">
135 <td class="registros" width="20%"><h3>Nombre Docente:</h3></td>
136 <td class="contenidos" colspan="6"><h3><?php echo utf8_encode($reg["name_teacher"]);?></h3></td>
137 </tr>
138
139 <tr onMouseOver="cambiacolor_over(this)" onMouseOut="cambiacolor_out(this)">
140 <td class="registros"><h3>Nivel Escolaridad:</h3></td>
141 <td class="contenidos"><h3><?php echo $reg["groups"];?></h3></td>
142 <td class="registros" width="20%"><h3>Area/Asignatura:</h3></td>
143 <td class="contenidos" colspan="4"><h3><?php echo chao_tilde($reg["name_subject"]);?></h3></td>
144 </tr>
145
146
147 <tr onMouseOver="cambiacolor_over(this)" onMouseOut="cambiacolor_out(this)">
148 <td class="registros"><h3>Periodo:</h3></td>
149 <td class="contenidos" ><h3><?php echo $reg["period"];?></h3></td>
150 <td class="registros" ><h3>Nombre Proyecto:</h3></td>
151 <td class="contenidos" colspan="4" ><h3><?php echo utf8_encode($reg["name_project"]);?></h3></td>
152 </tr>
153
154 <tr onMouseOver="cambiacolor_over(this)" onMouseOut="cambiacolor_out(this)">
155 <td class="registros"><h3>Nucleo Problemico/Pregunta Problemica:</h3></td>
156 <td colspan="6" class="contenidos"><h3><?php echo chao_tilde($reg["question_project"]);?></h3></td>
157 </tr>
158
159 <tr onMouseOver="cambiacolor_over(this)" onMouseOut="cambiacolor_out(this)">
160 <td class="registros"><h3>Estrategias para reconocer intereses de los Niños/os:</h3></td>
161 <td colspan="6" class="contenidos"><h3><?php echo chao_tilde($reg["strategy"]);?></h3></td>
162 </tr>
163
164 <tr onMouseOver="cambiacolor_over(this)" onMouseOut="cambiacolor_out(this)">
165 <td class="registros"><h3>Contexto:</h3></td>
166 <td colspan="6" class="contenidos"><h3><?php echo chao_tilde($reg["contexto"]);?></h3></td>
167 </tr>
```

Fuente: Anexo creado el autor de la propuesta de investigación.

Anexo BP. Ilustración Consolidado de observaciones por modulo vs aspecto

| Módulo | Observación | Aspecto Orientador | Cantidad | % |
|---|---|----------------------------|----------|-------|
| Datos Generales | RQ1: El sistema debe permitir ingresar una planeación pedagógica con los siguientes aspectos relacionados, guardando la integridad referencial entre los niveles, grupos, proyectos de aula, docentes asignados y las competencias y desempeños propios del nivel. Datos Generales: Esta división debe mostrar un campo para: nombre del docente, nombre del proyecto, grado o nivel de escolaridad, periodo, Pregunta Problemática, Estrategias para reconocer los intereses de los niños y Contexto. | Fundamentación | 6 | 18% |
| | RQ1: El sistema debe permitir el ingreso de 11 niveles, cada nivel debe tener un número indeterminado de grupos, cada grupo pertenece a un ciclo, cada grupo pertenece a un proyecto de aula. | Organización Institucional | | |
| | RQ2: El sistema debe permitir guardar la coherencia o integridad referencial entre el proyecto de aula, el grupo y las ocho subdivisiones nombradas en la tabla 13. | Organización Institucional | | |
| | RQ3: El sistema debe permitir guardar la coherencia o integridad entre la identificación del docente, el grupo, el proyecto de aula y las ocho divisiones nombradas en la tabla 13. | Organización Institucional | | |
| | RQ2: El sistema debe visualizar un conjunto de competencias por asignatura, periodo, grado y docente vinculado. | Pedagógico | | |
| | RQ3: El sistema debe permitir realizar el proceso de planeación pedagógica a todas las materias o asignaturas vinculadas con un docente. | Sistémico | | |
| Pregunta Problemática por tipo de pensamiento | RQ1: El sistema debe permitir ingresar una planeación pedagógica con los siguientes aspectos relacionados, guardando la integridad referencial entre los niveles, grupos, proyectos de aula, docentes asignados y las competencias y desempeños propios del nivel. Pregunta por tipo de Pensamiento: Esta división debe mostrar un campo para un título del Nombre del Tipo de Pensamiento, este campo es dinámico, es decir cambia con respecto al usuario que ingresa, podría contener la siguiente información: Científico Tecnológico, Histórico Social, Lógico Matemático o Comunicativo Expresivo, y debe aparecer un campo Editable para ingresar la pregunta problemática por tipo de pensamiento. | Fundamentación | 4 | 11,8% |
| | RQ1: El sistema debe permitir el ingreso de 11 niveles, cada nivel debe tener un número indeterminado de grupos, cada grupo pertenece a un ciclo, cada grupo pertenece a un proyecto de aula. | Organización Institucional | | |
| | RQ2: El sistema debe permitir guardar la coherencia o integridad referencial entre el proyecto de aula, el grupo y las ocho subdivisiones nombradas en la tabla 13. | Organización Institucional | | |
| | RQ3: El sistema debe permitir guardar la coherencia o integridad entre la identificación del docente, el grupo, el proyecto de aula y las ocho divisiones nombradas en la tabla 13. | Organización Institucional | | |
| Competencias - Desempeños | RQ1: El sistema debe permitir ingresar una planeación pedagógica con los siguientes aspectos relacionados, guardando la integridad referencial entre los niveles, grupos, proyectos de aula, docentes asignados y las competencias y desempeños propios del nivel. Competencias y Desempeños: Esta división debe mostrar las competencias con sus respectivos desempeños, una competencia contiene tres desempeños, las competencias pueden recibir los nombres de Cognitiva, Pragmática, Metacognitiva, Comunicativa, ahora bien, las competencias no se pueden cumplir en su totalidad, para esto los desempeños deben ser seleccionables, los desempeños se ocultan o se visualizan. | Fundamentación | 8 | 23,5% |
| | La planeación se debe configurar para cuatro periodos académicos relacionando los aspectos en la tabla N° 13, para un total de 16 planeaciones para todo el año (Esto aplica para la ruta metodológica), es decir cuatro planeaciones por periodo para cada materia o asignatura, sin embargo en el registro de planeación solo existe 1 registro por periodo, de la misma manera para cada una de las divisiones de la planeación. | Tiempo | | |
| | RQ1: El sistema debe permitir el ingreso de 11 niveles, cada nivel debe tener un número indeterminado de grupos, cada grupo pertenece a un ciclo, cada grupo pertenece a un proyecto de aula. | Organización Institucional | | |
| | RQ2: El sistema debe permitir guardar la coherencia o integridad referencial entre el proyecto de aula, el grupo y las ocho subdivisiones nombradas en la tabla 13. | Organización Institucional | | |
| | RQ3: El sistema debe permitir guardar la coherencia o integridad entre la identificación del docente, el grupo, el proyecto de aula y las ocho divisiones nombradas en la tabla 13. | Organización Institucional | | |
| | RQ1: El sistema debe visualizar la clase de competencia y sus respectivos desempeños, en donde cada materia o asignatura registra diferentes Competencias y componentes o desempeños. | Pedagógico | | |
| | RQ2: El sistema debe visualizar un conjunto de competencias por asignatura, periodo, grado y docente vinculado. | Pedagógico | | |
| | RQ3: El sistema debe visualizar un conjunto de competencias y desempeños, sin embargo debe ser configurable, es decir se puede ver el tipo de competencia, pero sus desempeños se deben poder ocultar o visualizar, indicando así que se desarrollan o no, en un periodo, grado y materia o asignatura determinados. | Pedagógico | | |

Fuente: Anexo creado el autor de la propuesta de investigación.

Continúa Anexo BP.

| Módulo | Observación | Aspecto Orientador | Cantidad | % |
|--------------------------------------|--|----------------------------|----------|-------|
| Estrategias de Enseñanza Aprendizaje | RQ1: El sistema debe permitir ingresar una planeación pedagógica con los siguientes aspectos relacionados, guardando la integridad referencial entre los niveles, grupos, proyectos de aula, docentes asignados y las competencias y desempeños propios del nivel. Estrategias de Enseñanza Aprendizaje: Esta división debe mostrar las estrategias de enseñanza aprendizaje que corresponden a: Motivación, Recolección, Análisis, Presentación / Socialización y a su vez cada uno de estos componentes tienen dos espacios (Mes 1 y Mes 2) para que el docente digite la información relacionada | Fundamentación | 3 | 8,8% |
| | RQ1: El sistema debe permitir el ingreso de 11 niveles, cada nivel debe tener un número indeterminado de grupos, cada grupo pertenece a un ciclo, cada grupo pertenece a un proyecto de aula. | Organización Institucional | | |
| | RQ4: El sistema debe visualizar los títulos de Motivación, Recolección, Análisis y Presentación, los cuales corresponden a la división de estrategias de enseñanza aprendizaje, en donde cada parte debe tener un campo digitable. | Pedagógico | | |
| Ruta Metodológica | RQ1: El sistema debe permitir ingresar una planeación pedagógica con los siguientes aspectos relacionados, guardando la integridad referencial entre los niveles, grupos, proyectos de aula, docentes asignados y las competencias y desempeños propios del nivel. Ruta Metodológica: Contiene los títulos de las ocho semanas en que se va a dividir el periodo académico de la materia, al frente de cada semana se encuentra un espacio de información adicional para que el docente relacione la información necesaria. | Fundamentación | 4 | 11,8% |
| | RQ1: El sistema debe permitir el ingreso de 11 niveles, cada nivel debe tener un número indeterminado de grupos, cada grupo pertenece a un ciclo, cada grupo pertenece a un proyecto de aula. | Organización Institucional | | |
| | RQ2: El sistema debe permitir guardar la coherencia o integridad referencial entre el proyecto de aula, el grupo y las ocho subdivisiones nombradas en la tabla 13. | Organización Institucional | | |
| | RQ3: El sistema debe permitir guardar la coherencia o integridad entre la identificación del docente, el grupo, el proyecto de aula y las ocho divisiones nombradas en la tabla 13. | Organización Institucional | | |
| Productos de Aprendizaje | RQ1: El sistema debe permitir ingresar una planeación pedagógica con los siguientes aspectos relacionados, guardando la integridad referencial entre los niveles, grupos, proyectos de aula, docentes asignados y las competencias y desempeños propios del nivel. Productos de Aprendizaje: En esta división deben aparecer dos títulos, individuales y colectivos, a su vez cada producto de estos debe tener dos espacios digitables. | Fundamentación | 3 | 8,8% |
| | RQ1: El sistema debe permitir ingresar información relacionada con los productos de aprendizaje, se debe visualizar dos títulos, el primero productos de aprendizaje colectivos y el segundo productos de aprendizaje individuales, cada uno debe contener su campo digitable. | Sistémico | | |
| | RQ1: El sistema debe permitir ingresar una planeación pedagógica con los siguientes aspectos relacionados, guardando la integridad referencial entre los niveles, grupos, proyectos de aula, docentes asignados y las competencias y desempeños propios del nivel. | Fundamentación | | |
| Cierre de Proyecto | RQ1: El sistema debe permitir ingresar una planeación pedagógica con los siguientes aspectos relacionados, guardando la integridad referencial entre los niveles, grupos, proyectos de aula, docentes asignados y las competencias y desempeños propios del nivel. Cierre de Proyecto: En esta división deben aparecer tres campos digitables relacionados con la descripción de la actividad. Los campos son: Actividad, Fecha de Cierre y Recursos. | Fundamentación | 2 | 5,9% |
| | La planeación se debe configurar para cuatro periodos académicos relacionando los aspectos en la tabla N° 13, para un total de 16 planeaciones para todo el año (Esto aplica para la ruta metodológica), es decir cuatro planeaciones por periodo para cada materia o asignatura, sin embargo en el registro de planeación solo existe 1 registro por periodo, de la misma manera para cada una de las divisiones de la planeación. | Tiempo | | |
| Enfoque Diferencial | RQ1: El sistema debe permitir ingresar una planeación pedagógica con los siguientes aspectos relacionados, guardando la integridad referencial entre los niveles, grupos, proyectos de aula, docentes asignados y las competencias y desempeños propios del nivel. Enfoque Diferencial: En esta división deben aparecer tres campos que corresponde a Categoría, Descripción y Nombres de los estudiantes. | Fundamentación | 2 | 5,9% |
| | La planeación se debe configurar para cuatro periodos académicos relacionando los aspectos en la tabla N° 13, para un total de 16 planeaciones para todo el año (Esto aplica para la ruta metodológica), es decir cuatro planeaciones por periodo para cada materia o asignatura, sin embargo en el registro de planeación solo existe 1 registro por periodo, de la misma manera para cada una de las divisiones de la planeación. | Tiempo | | |
| Observaciones Coordinación | RQ1: El sistema debe permitir ingresar una planeación pedagógica con los siguientes aspectos relacionados, guardando la integridad referencial entre los niveles, grupos, proyectos de aula, docentes asignados y las competencias y desempeños propios del nivel. Observaciones Coordinación: En esta división debe aparecer un campo digitable para que el coordinador digite las observaciones respecto a la planeación planteada por el docente. | Organización Institucional | 2 | 5,9% |
| | RQ1: El sistema debe permitir ingresar una planeación pedagógica con los siguientes aspectos relacionados, guardando la integridad referencial entre los niveles, grupos, proyectos de aula, docentes asignados y las competencias y desempeños propios del nivel. Observaciones Coordinación: En esta división debe aparecer un campo digitable para que el coordinador digite las observaciones respecto a la planeación planteada por el docente. | Fundamentación | | |

Fuente: Anexo creado el autor de la propuesta de investigación.

Anexo BQ. Ilustración instrumento percepción y satisfacción

CUESTIONARIO

Percepción y Satisfacción

Estimado Docente:

El objetivo de la presente encuesta consiste en **medir la efectividad** del levantamiento de los requerimientos y la posterior materialización en la herramienta **papenlinea.asweb.co**, todo lo anterior tendiente a mejorar su proceso de planeación pedagógica, de otra parte es importante aclarar que los datos capturados en este instrumento son confidenciales y sirven de base para el mejoramiento tecnológico de la herramienta.

Agradezco marcar la respuesta de acuerdo a sus **expectativas** en las funcionalidades y calidad de la herramienta con una X en las siguientes preguntas teniendo en cuenta la siguiente escala (en donde 5 significa la calificación más alta y 1 la más baja):

Escala:

| | |
|---|--|
| 5 | La herramienta funciona mejor de lo que usted esperaba. |
| 4 | La herramienta funciona tal como usted esperaba. |
| 3 | La herramienta funciona, pero usted no tenía esta expectativa. |
| 2 | La herramienta no funciona con todos los requisitos que usted esperaba. |
| 1 | La herramienta no funciona con ninguno de los requisitos que usted esperaba. |

Datos de Identificación

Docente de Grado: _____ Tiempo en la Institución (en años): _____

Asignatura: _____

Seguimiento a Módulos

1) El módulo **Datos Generales** contiene los parámetros que delimitan la planeación: el **nombre del proyecto, nivel de escolaridad, asignatura, contexto, núcleo Problémico y estrategias para reconocer los intereses de nuestros estudiantes.**

| | | | | | |
|--|---|---|---|---|---|
| Expectativa: El módulo de Datos Generales esta descrito acorde a las necesidades de información institucional. | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 |
| Funcionamiento: El módulo de Datos Generales del aplicativo papenlinea cuenta con la información esperada y es fácil de utilizar y entender. | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 |

2) El módulo **Pregunta problemática por tipo de pensamiento** permite conectar el **tipo de pensamiento** con la **asignatura**, este otorga el horizonte de nuestro accionar pedagógico.

| | | | | | |
|--|---|---|---|---|---|
| Expectativa: El módulo de Pregunta Problemática esta descrito acorde a las necesidades de información institucional. | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 |
| Funcionamiento: El módulo de Pregunta Problemática del aplicativo papenlinea cuenta con la información esperada y es fácil de utilizar y entender. | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 |

3) El módulo de **Competencias y Desempeños** debe coincidir con un: **nivel de escolaridad, Núcleo Problémico / Pregunta-Problemática, Actividades, Estrategias para reconocer intereses de los Niños y nombre de proyecto.**

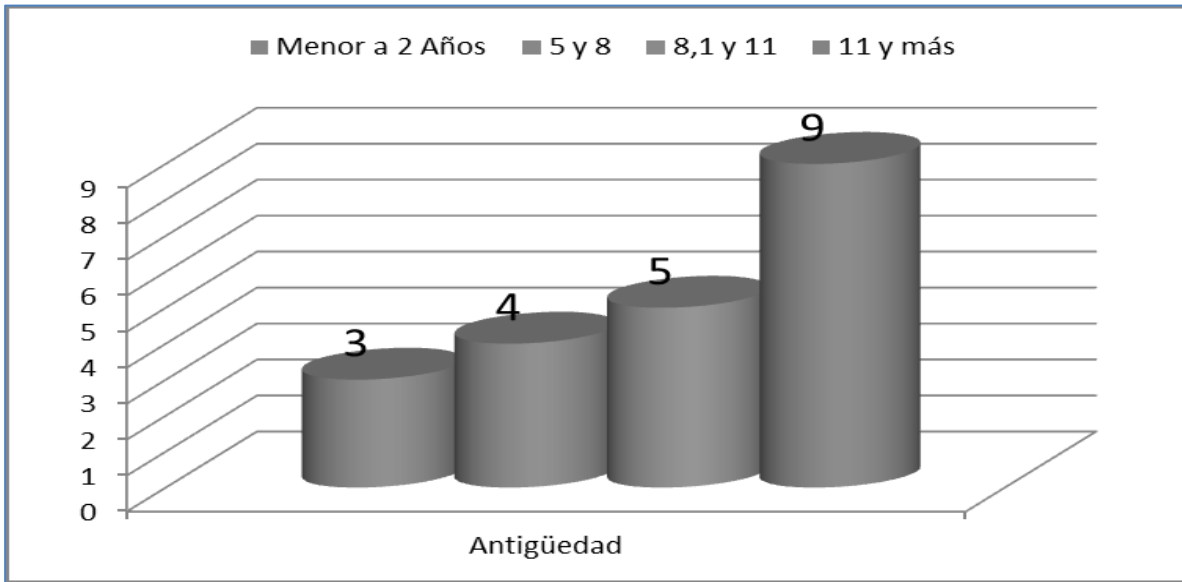
| | | | | | |
|--|---|---|---|---|---|
| Expectativa: El módulo de Competencias y Desempeños esta descrito acorde a las necesidades de información institucional. | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 |
| Funcionamiento: El módulo de Competencias y Desempeños del | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 |

Continúa Anexo BQ.

| | | | | | |
|--|---|---|---|---|---|
| 4) El módulo Estrategias de Enseñanza Aprendizaje permite recolectar la información relacionada con las estrategias de: Motivación, recolección, análisis y presentación de la información. | | | | | |
| Expectativa: El módulo de Estrategias de Enseñanza Aprendizaje esta descrito acorde a las necesidades de información institucional. | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 |
| Funcionamiento: El módulo de Estrategias de Enseñanza Aprendizaje del aplicativo papenlinea cuenta con la información esperada y es fácil de utilizar y entender. | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 |
| 5) El módulo Productos de Aprendizaje (colectivos e individuales) permite recolectar los resultados del proceso pedagógico. | | | | | |
| Expectativa: El módulo de Productos de Aprendizaje (colectivos e individuales) esta descrito acorde a las necesidades de información institucional. | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 |
| Funcionamiento: El módulo de Productos de Aprendizaje (colectivos e individuales) del aplicativo papenlinea cuenta con la información esperada y es fácil de utilizar y entender. | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 |
| 6) El módulo cierre del proyecto permite proyectar una fecha cierre del proyecto, plasmándolo en una actividad y serie de recursos. | | | | | |
| Expectativa: El módulo de cierre del proyecto esta descrito acorde a las necesidades de información institucional. | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 |
| Funcionamiento: El módulo de cierre del proyecto del aplicativo papenlinea cuenta con la información esperada y es fácil de utilizar y entender. | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 |

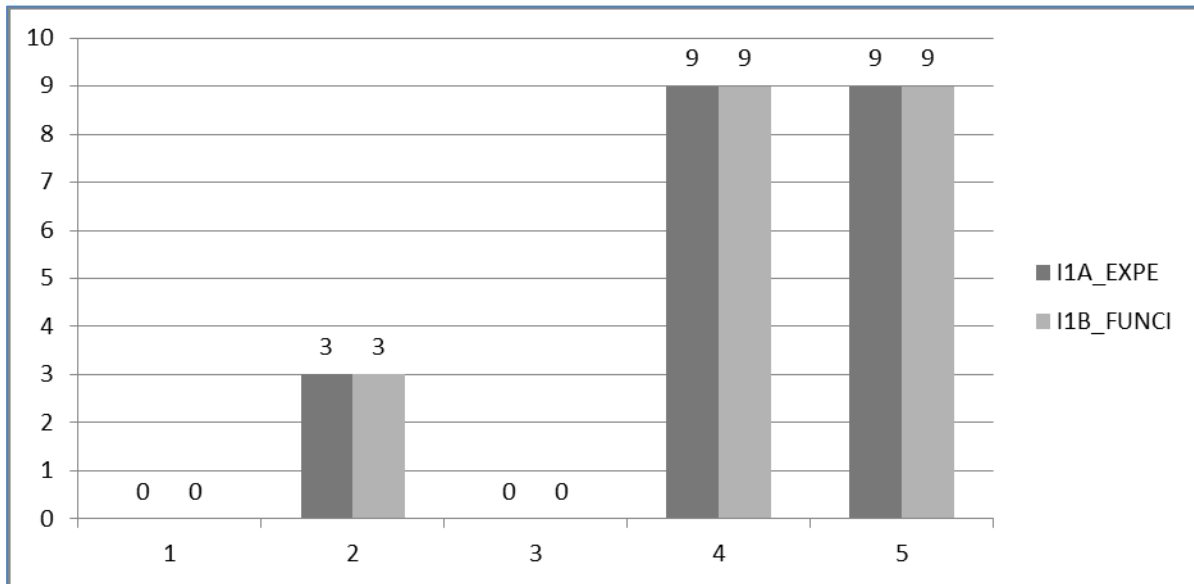
Fuente: Anexo creado el autor de la propuesta de investigación.

Anexo BR. Gráfico Caracterización grupo docente



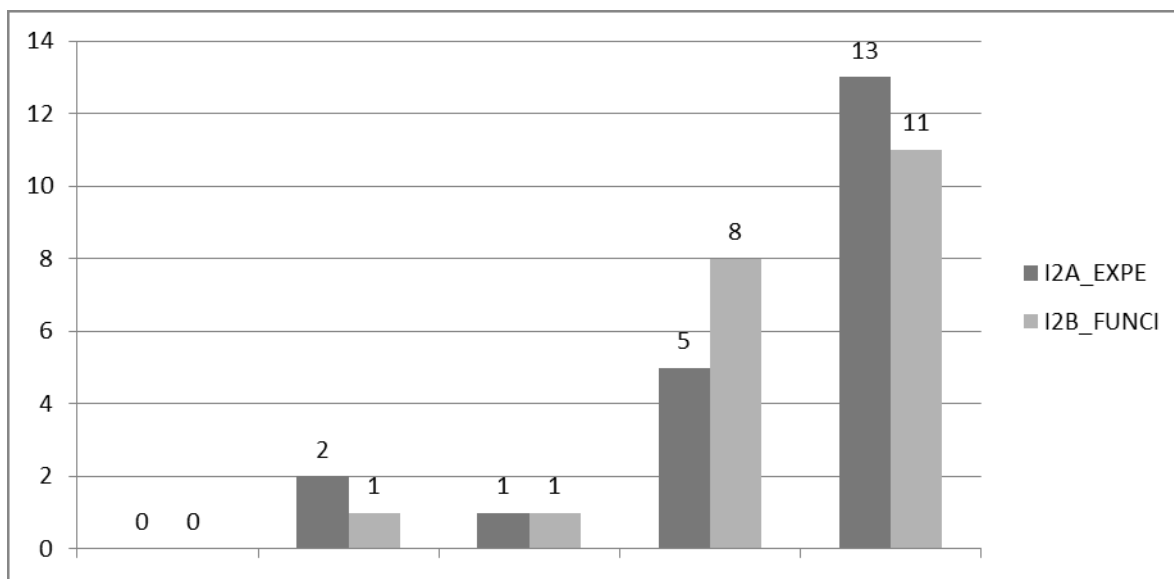
Fuente: Anexo creado el autor de la propuesta de investigación.

Anexo BS. Gráfico Pregunta uno análisis encuesta



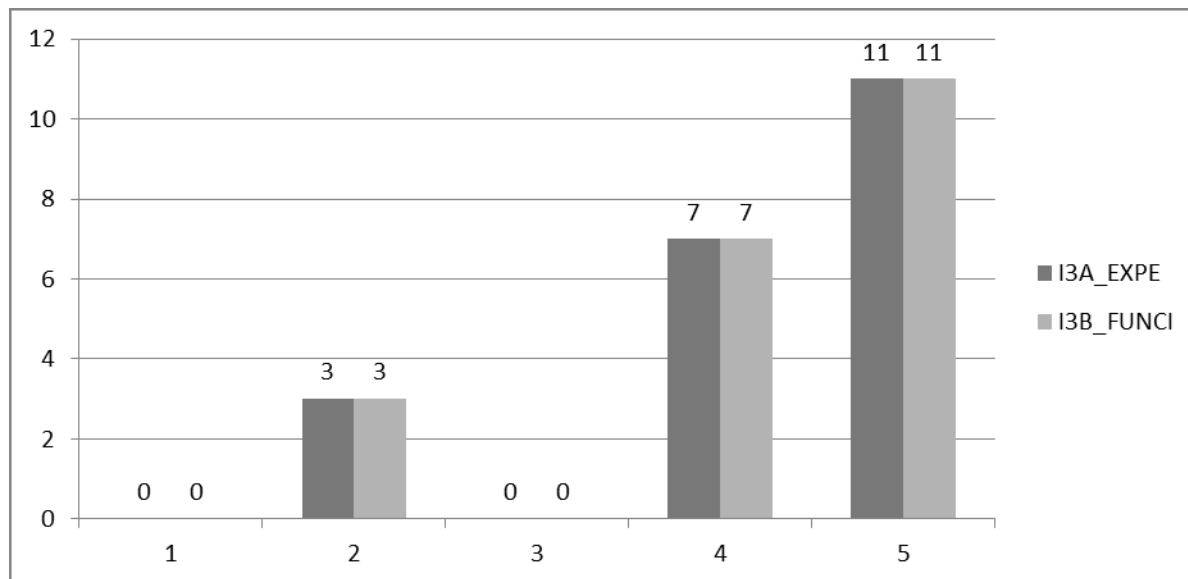
Fuente: Anexo creado el autor de la propuesta de investigación.

Anexo BT. Gráfico Pregunta dos análisis encuesta



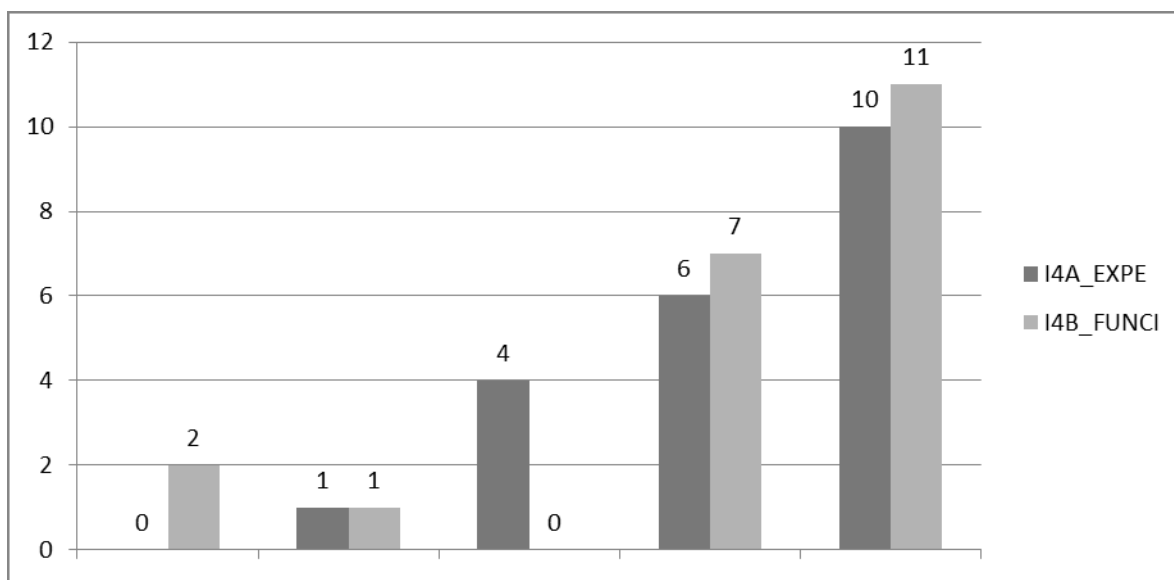
Fuente: Anexo creado el autor de la propuesta de investigación.

Anexo BU. Ilustración Pregunta tres análisis encuesta



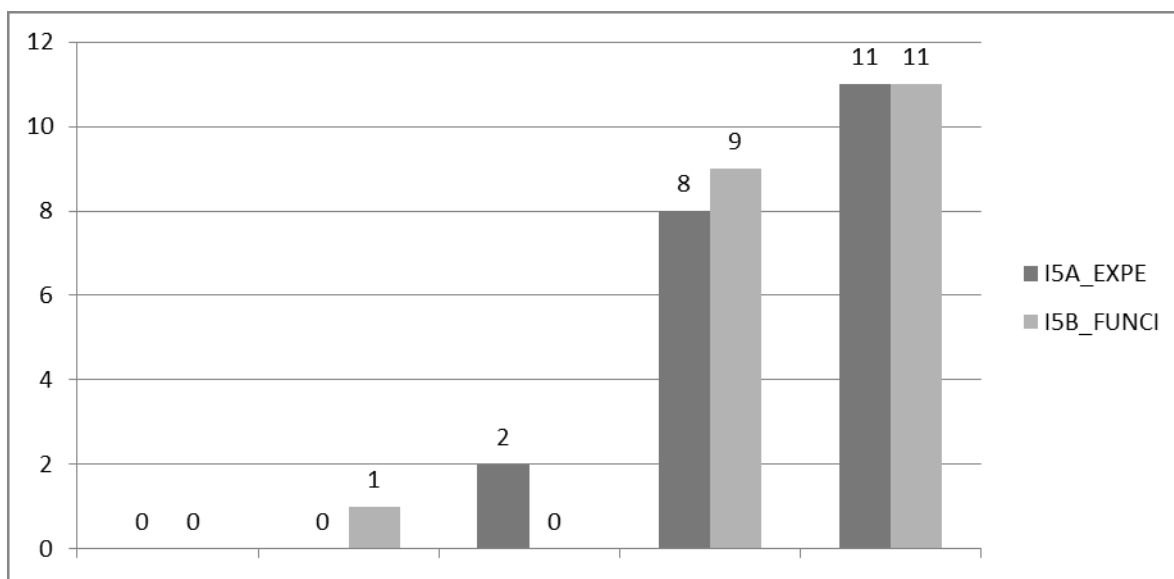
Fuente: Anexo creado el autor de la propuesta de investigación.

Anexo BV. Gráfico Pregunta cuatro análisis encuesta



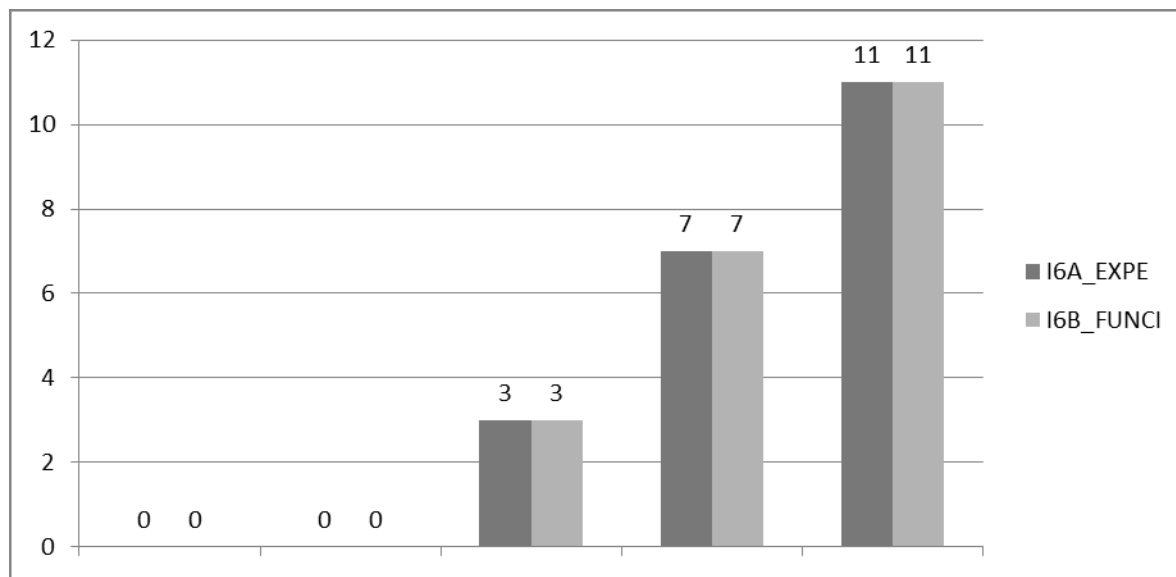
Fuente: Anexo creado el autor de la propuesta de investigación.

Anexo BW. Gráfico Pregunta cinco análisis encuesta



Fuente: Anexo creado el autor de la propuesta de investigación.

Anexo BX. Gráfico Pregunta seis análisis encuesta



Fuente: Anexo creado el autor de la propuesta de investigación.

Anexo BY. Información Estadística pregunta uno.

DATOS

| | |
|-----|-----|
| I1A | I1B |
| 4 | 4 |
| 4 | 4 |
| 5 | 5 |
| 5 | 5 |
| 4 | 4 |
| 4 | 4 |
| 5 | 5 |
| 5 | 5 |
| 4 | 4 |
| 4 | 4 |
| 5 | 5 |
| 5 | 5 |
| 4 | 4 |
| 4 | 4 |
| 5 | 5 |
| 5 | 5 |
| 4 | 4 |
| 4 | 4 |
| 2 | 2 |
| 2 | 2 |
| 2 | 2 |

Análisis de varianza de un factor

| RESUMEN | Cuenta | Suma | Promedio | Varianza |
|---------------|--------|------|-------------|------------|
| <i>Grupos</i> | | | | |
| I1A | 21 | 87 | 4,142857143 | 1,02857143 |
| I1B | 21 | 87 | 4,142857143 | 1,02857143 |

| ANÁLISIS DE VARIANZA | Suma de cuadrados | Grados de libertad | Promedio de los cuadrados | F | Probabilidad | Valor crítico para F |
|----------------------------------|-------------------|--------------------|---------------------------|------------|--------------|----------------------|
| <i>Origen de las variaciones</i> | | | | | | |
| Entre grupos | 7,10543E-15 | 1 | 7,10543E-15 | 6,9081E-15 | 0,999999934 | 4,084745733 |
| Dentro de los grupos | 41,14285714 | 40 | 1,028571429 | | | |

| | | |
|-------|-------------|----|
| Total | 41,14285714 | 41 |
|-------|-------------|----|

| | Valor de Prueba F | Valor P | |
|-----------------------|---|-------------|-------|
| | 6,90805E-15 | 0,999999934 | mayor |
| Hipótesis Nula | Expectativa es igual Resultado, por lo tanto el requisito Cumple con las Expectativas, con un 9 | | 5% |
| Hipótesis Alternativa | Si la Expectativa es mayor al Resultado, NO cumple | | |

Fuente: Anexo creado el autor de la propuesta de investigación.

Anexo BZ. Información Estadística pregunta dos.

| DATOS | | Análisis de varianza de un factor | | | | | | |
|-------|-----|-----------------------------------|---|--------------------|---------------------------|-------------|--------------|----------------------|
| I2A | I2B | | | | | | | |
| 4 | 4 | | | | | | | |
| 4 | 4 | RESUMEN | | | | | | |
| 5 | 5 | Grupos | Cuenta | Suma | Promedio | Varianza | | |
| 5 | 5 | I2A | 21 | 91 | 4,333333333 | 1,133333333 | | |
| 5 | 4 | I2B | 21 | 89 | 4,238095238 | 1,09047619 | | |
| 5 | 5 | | | | | | | |
| 5 | 5 | | | | | | | |
| 5 | 5 | ANÁLISIS DE VARIANZA | | | | | | |
| 4 | 4 | Origen de las variaciones | Suma de cuadrados | Grados de libertad | Promedio de los cuadrados | F | Probabilidad | Valor crítico para F |
| 4 | 4 | Entre grupos | 0,095238095 | 1 | 0,095238095 | 0,085653105 | 0,771290667 | 4,084745733 |
| 5 | 5 | Dentro de los grupos | 44,47619048 | 40 | 1,111904762 | | | |
| 5 | 5 | | | | | | | |
| 5 | 4 | Total | 44,57142857 | 41 | | | | |
| 5 | 5 | | | | | | | |
| 5 | 5 | | | | | | | |
| 4 | 4 | | Valor de Prueba F | Valor P | | | | |
| 5 | 5 | | 0,085653105 | 0,771290667 | mayor | | | |
| 2 | 2 | Hipótesis Nula | Expectativa es igual Resultado, por lo tanto el requisito Cumple con las Expectativas, co | | 0,05 | | | |
| 2 | 2 | Hipótesis Altern | Si la Expectativa es mayor al Resultado, NO cumple | | | | | |
| 2 | 2 | | | | | | | |

Fuente: Anexo creado el autor de la propuesta de investigación.

Anexo CA. Información Estadística pregunta tres.

| I3A | I3B | Análisis de varianza de un factor | | | | | | |
|-----|-----|-----------------------------------|---|---------------------------|-------------------------------|-----------------|---------------------|-----------------------------|
| 4 | 4 | | | | | | | |
| 4 | 4 | RESUMEN | | | | | | |
| 5 | 5 | <i>Grupos</i> | <i>Cuenta</i> | <i>Suma</i> | <i>Promedio</i> | <i>Varianza</i> | | |
| 5 | 5 | I3A | 21 | 92 | 4,38095238 | 0,54761905 | | |
| 4 | 4 | I3B | 21 | 89 | 4,23809524 | 1,09047619 | | |
| 5 | 5 | | | | | | | |
| 5 | 5 | | | | | | | |
| 5 | 5 | ANÁLISIS DE VARIANZA | | | | | | |
| 4 | 4 | <i>Origen de las variaciones</i> | <i>Suma de cuadrados</i> | <i>Grados de libertad</i> | <i>Valor de los cuadrados</i> | <i>F</i> | <i>Probabilidad</i> | <i>Valor crítico para F</i> |
| 4 | 4 | Entre grupos | 0,214285714 | 1 | 0,21428571 | 0,26162791 | 0,61181617 | 4,084745733 |
| 5 | 5 | Dentro de los grupos | 32,76190476 | 40 | 0,81904762 | | | |
| 5 | 5 | | | | | | | |
| 4 | 4 | Total | 32,97619048 | 41 | | | | |
| 5 | 5 | | | | | | | |
| 5 | 5 | | | | | | | |
| 5 | 5 | | | | | | | |
| 4 | 4 | | | | | | | |
| 5 | 5 | | Valor de Prueba F | Valor P | | | | |
| 3 | 2 | | 0,261627907 | 0,611816166 | | | | |
| 3 | 2 | Hipótesis Nula | Expectativa es igual Resultado, por lo tanto el requisito Cum | | 0,05 | | | |
| 3 | 2 | Hipótesis Altern | Si la Expectativa es mayor al Resultado, NO cumple | | | | | |

Fuente: Anexo creado el autor de la propuesta de investigación.

Anexo CB. Información Estadística pregunta cuatro.

| I4A | I4B | Análisis de varianza de un factor | | | | | | |
|-----|-----|-----------------------------------|---|---------------------------|-------------------------|-----------------|---------------------|-----------------------------|
| 4 | 4 | | | | | | | |
| 4 | 4 | RESUMEN | | | | | | |
| 5 | 5 | <i>Grupos</i> | <i>Cuenta</i> | <i>Suma</i> | <i>Promedio</i> | <i>Varianza</i> | | |
| 5 | 5 | I4A | 21 | 92 | 4,38095238 | 0,54761905 | | |
| 4 | 4 | I4B | 21 | 87 | 4,14285714 | 1,62857143 | | |
| 5 | 5 | | | | | | | |
| 5 | 5 | | | | | | | |
| 5 | 5 | ANÁLISIS DE VARIANZA | | | | | | |
| 4 | 4 | <i>Origen de las variaciones</i> | <i>Suma de cuadrados</i> | <i>Grados de libertad</i> | <i>de los cuadrados</i> | <i>F</i> | <i>Probabilidad</i> | <i>Valor crítico para F</i> |
| 4 | 4 | Entre grupos | 0,595238095 | 1 | 0,5952381 | 0,54704595 | 0,4638461 | 4,084745733 |
| 5 | 5 | Dentro de los grupos | 43,52380952 | 40 | 1,08809524 | | | |
| 5 | 5 | | | | | | | |
| 4 | 4 | Total | 44,11904762 | 41 | | | | |
| 5 | 5 | | | | | | | |
| 5 | 5 | | | | | | | |
| 5 | 5 | | | | | | | |
| 4 | 4 | | | | | | | |
| 5 | 5 | | Valor de Prueba F | Valor P | | | | |
| 3 | 2 | | 0,547045952 | 0,463846101 | mayor | | | |
| 3 | 1 | Hipótesis Nula | Expectativa es igual Resultado, por lo tanto el requisito Cum | | 0,05 | | | |
| 3 | 1 | Hipótesis Altern | Si la Expectativa es mayor al Resultado, NO cumple | | | | | |

Fuente: Anexo creado el autor de la propuesta de investigación.

Anexo CC. Información Estadística pregunta cinco.

| I5A | I5B | Análisis de varianza de un factor | | | | | |
|-----|-----|-----------------------------------|--|----------------------|-----------------|---------------------|-----------------------------|
| 4 | 4 | | | | | | |
| 4 | 4 | RESUMEN | | | | | |
| 5 | 5 | <i>Grupos</i> | <i>Cuenta</i> | <i>Suma</i> | <i>Promedio</i> | <i>Varianza</i> | |
| 5 | 5 | I5A | 21 | 92 | 4,38095238 | 0,54761905 | |
| 4 | 4 | I5B | 21 | 87 | 4,14285714 | 1,62857143 | |
| 5 | 5 | | | | | | |
| 5 | 5 | | | | | | |
| 5 | 5 | ANÁLISIS DE VARIANZA | | | | | |
| 4 | 4 | <i>Origen de las variaciones</i> | <i>ma de cuadraados de libertad</i> | <i>io de los cua</i> | <i>F</i> | <i>Probabilidad</i> | <i>Valor crítico para F</i> |
| 4 | 4 | Entre grupos | 0,595238095 | 1 | 0,5952381 | 0,54704595 | 4,084745733 |
| 5 | 5 | Dentro de los grupos | 43,52380952 | 40 | 1,08809524 | | |
| 5 | 5 | | | | | | |
| 4 | 4 | Total | 44,11904762 | 41 | | | |
| 5 | 5 | | | | | | |
| 5 | 5 | | | | | | |
| 5 | 5 | | | | | | |
| 4 | 4 | | | | | | |
| 5 | 5 | | Valor de Prue | Valor P | | | |
| 3 | 2 | | 0,547045952 | 0,4638461 | mayor | | |
| 3 | 1 | Hipótesis Nula | Expectativa es igual Resultado, por lo tanto el re | | 0,05 | | |
| 3 | 1 | Hipótesis Altern | Si la Expectativa es mayor al Resultado, NO cum | | | | |

Fuente: Anexo creado el autor de la propuesta de investigación.

Anexo CD. Información Estadística pregunta seis.

| I6A | I6B | Análisis de varianza de un factor | | | | | | |
|-----|-----|-----------------------------------|--|---------------------------|----------------------------------|-----------------|---------------------|-----------------------------|
| 4 | 4 | | | | | | | |
| 4 | 4 | RESUMEN | | | | | | |
| 5 | 5 | <i>Grupos</i> | <i>Cuenta</i> | <i>Suma</i> | <i>Promedio</i> | <i>Varianza</i> | | |
| 5 | 5 | I6A | 21 | 92 | 4,380952381 | 0,54761905 | | |
| 4 | 4 | I6B | 21 | 87 | 4,142857143 | 1,62857143 | | |
| 5 | 5 | | | | | | | |
| 5 | 5 | | | | | | | |
| 5 | 5 | ANÁLISIS DE VARIANZA | | | | | | |
| 4 | 4 | <i>Origen de las variaciones</i> | <i>ma de cuadraa</i> | <i>Grados de libertad</i> | <i>Promedio de los cuadrados</i> | <i>F</i> | <i>Probabilidad</i> | <i>Valor crítico para F</i> |
| 4 | 4 | Entre grupos | 0,595238095 | 1 | 0,595238095 | 0,54704595 | 0,4638461 | 4,084745733 |
| 5 | 5 | Dentro de los grupos | 43,52380952 | 40 | 1,088095238 | | | |
| 5 | 5 | | | | | | | |
| 4 | 4 | Total | 44,11904762 | 41 | | | | |
| 5 | 5 | | | | | | | |
| 5 | 5 | | | | | | | |
| 5 | 5 | | | | | | | |
| 4 | 4 | | | | | | | |
| 5 | 5 | | Valor de Prue | Valor P | | | | |
| 3 | 2 | | 0,547045952 | 0,463846101 | mayor | | | |
| 3 | 1 | Hipótesis Nula | Expectativa es igual Resultado, por lo tan | | 0,05 | | | |
| 3 | 1 | Hipótesis Altern | Si la Expectativa es mayor al Resultado, N | | | | | |

Fuente: Anexo creado el autor de la propuesta de investigación.