

UNIVERSIDAD DE LAS CIENCIAS INFORMÁTICAS

FACULTAD 3



Determinación de variables que influyen en la correcta elicitación y análisis de los requerimientos de software.

Trabajo de Diploma para optar por el título de Ingeniero en Ciencias Informáticas

Autor

Miguel Lezcano Ramos

Tutor

Ing. José Raúl Perera Morales

Co-Tutor(a)

Ing. Berenice Guevara Delgado

Ciudad de La Habana

Junio 2009

DECLARACIÓN DE AUDITORÍA

Declaro que soy el único autor de este trabajo y autorizo a la Universidad de las Ciencias Informáticas a hacer uso del mismo en su beneficio.

Para que así conste firmo la presente a los _____ días del mes _____ del año _____.

Miguel Lezcano Ramos

José Raúl Perera Morales

AGRADECIMIENTOS

A mi familia por su apoyo incondicional a lo largo de toda mi vida estudiantil.

A mis tutores José Raúl y Berenice por su ayuda y guía durante todo el proceso investigativo.

A mis amigos por su cooperación cuando lo necesité.

A mis compañeros de grupo por haber compartido tantas experiencias a lo largo de la carrera.

DEDICATORIA

A la Revolución que me dio la oportunidad de formarme como profesional.

A mi madre por su amor incondicional y por su ejemplo.

A mi padre porque estoy orgulloso de él, por su confianza y dedicación.

A mi novia por estar a mi lado durante toda la carrera dándome su apoyo.

A mi hermano por su preocupación y sus consejos.

A mi familia porque siempre han estado pendiente de mis estudios.

RESUMEN

La presente investigación titulada “Determinación de variables que influyen en la correcta elicitación y análisis de los requerimientos de software”, se realizó a través de la experiencia de los analistas de software en proyectos de la Universidad de las Ciencias Informáticas (UCI).

Se realizó la revisión bibliográfica de documentos relacionados con el tema de Ingeniería de Requisitos de Software y la aplicación de métodos empíricos como: la observación, la encuesta y la entrevista, para realizar el estudio del campo de acción, permitieron definir el siguiente problema científico: “¿Cuáles son los elementos que influyen en las etapas de elicitación y análisis de los requerimientos de software, para lograr un correcto resultado de las mismas?”.

Con el propósito de encontrar las variables propuestas se realizó primeramente una entrevista a determinados roles de proyectos para encontrar elementos que permitieron junto al estudio del marco teórico corroborar la existencia teórica de las mismas. Luego se conformó una encuesta para ser aplicada a varios grupos de analistas de software con las variables propuestas y con el criterio de los mismos, examinar la importancia que presentan dentro de los procesos de elicitación y análisis de requisitos.

Los resultados obtenidos de la encuesta se estudiaron a partir de métodos estadísticos, donde se demostró cuáles variables son las que influyen de forma muy significativa dentro de las etapas de elicitación y análisis de los requerimientos de un sistema con lo que se dio respuesta a la problemática planteada.

TABLA DE CONTENIDOS

TABLA DE CONTENIDOS

CAPÍTULO 1. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA.....	6
1.1 ¿QUÉ ES LA INGENIERÍA DE REQUISITOS?.....	6
1.1.1 ELICITACIÓN DE LOS REQUERIMIENTOS DE SOFTWARE.....	9
1.1.2 ANÁLISIS DE LOS REQUERIMIENTOS DE SOFTWARE.....	22
1.2 METODOLOGÍAS DE DESARROLLO DE SOFTWARE. TRATAMIENTO DE LOS REQUERIMIENTOS.....	23
1.2.1 METODOLOGÍAS DE DESARROLLO DE SOFTWARE.....	25
1.2.2 DISCIPLINA DE REQUERIMIENTOS DE RUP.....	33
1.3 TIPOS DE VALIDACIÓN PARA RESULTADOS DE UN TEMA DE INVESTIGACIÓN.....	37
1.4 CONCLUSIONES DEL CAPÍTULO.....	39
CAPÍTULO 2. ANÁLISIS DEL DIAGNÓSTICO A LOS PROCESOS DE ELICITACIÓN Y ANÁLISIS DE REQUERIMIENTOS EN PROYECTOS DE SOFTWARE.....	40
2.1 ELABORACIÓN DEL INSTRUMENTO DE MEDICIÓN.....	40
2.2 DIAGNÓSTICO DE LAS VARIABLES MÁS INFLUYENTES EN LA ELICITACIÓN Y ANÁLISIS DE LOS REQUERIMIENTOS DE SOFTWARE DESDE LA PERSPECTIVA DE LA NECESIDAD DE LA EXISTENCIA DE LAS MISMAS, A TRAVÉS DE TODA LA MUESTRA.....	42
2.3 DIAGNÓSTICO DE LAS VARIABLES MÁS INFLUYENTES EN LOS PROCESOS DE ELICITACIÓN Y ANÁLISIS DE LOS REQUERIMIENTOS DE SOFTWARE DESDE LA PERSPECTIVA DEL COMPORTAMIENTO DE UNA VARIABLE CON RESPECTO A LA OTRA.....	61
2.4 CORROBORACIÓN DE LA EXISTENCIA DE VARIABLES QUE INFLUYEN DIRECTAMENTE EN LOS PROCESOS DE ELICITACIÓN Y ANÁLISIS DE LOS REQUERIMIENTOS EN PROYECTOS DE SOFTWARE DE ACUERDO A LOS MÉTODOS ANALIZADOS.....	80
2.5 CRITERIOS VALORATIVOS DE LOS RESULTADOS.....	83
2.6 CONCLUSIONES DEL CAPÍTULO.....	84
CONCLUSIONES.....	86
RECOMENDACIONES.....	87
BIBLIOGRAFÍA REFERENCIADA.....	88
BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA.....	90
ANEXOS.....	93
ANEXO 1. ENTREVISTA REALIZADA A DETERMINADOS ROLES DE PROYECTOS DE SOFTWARE	93
ANEXO 2. OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES.....	94
ANEXO 3. INSTRUMENTO DE MEDICIÓN UTILIZADO.....	95
ANEXO 4. ESTUDIO REALIZADO AL TOTAL DE LAS UNIDADES DE OBSERVACIÓN MEDIANTE EL MÉTODO DE LOS ESTADÍSTICOS DESCRIPTIVOS POR VARIABLES.....	96
ANEXO 5. CRITERIOS.....	97
ANEXO 6. CRITERIOS.....	98

INTRODUCCIÓN

INTRODUCCIÓN

Cada día las empresas o negocios crecen y sus procesos se han vuelto mucho más complejos por la cantidad de relaciones y áreas de negocio que se incluyen en ellos. A partir del uso de la informática como medio para su informatización y facilitar el control, estos procesos se han vuelto mucho más eficientes.

A la hora de informatizar una empresa hay que tener en cuenta las necesidades que se han de cubrir con el sistema que se va a implantar [Gandia, 1997], por lo que el desarrollo de un producto software generalmente se vuelve un proceso complejo.

En el desarrollo de sistemas informáticos se aplican diferentes métodos y formas para lograr que el producto final esté a las expectativas del cliente. Las expectativas consisten en todas las funcionalidades que debe cumplir el sistema. El proceso de desarrollo de software como ciencia se encarga de tener una disciplina (Ingeniería de Requisitos) donde explica fases y métodos que se deben utilizar para lograrlo.

En el mundo del desarrollo de software y de las grandes empresas que lo desarrollan, estas técnicas se encuentran bien definidas a partir de la experiencia que han acumulado.

Nuestro país, inmerso en el desarrollo de la informática y en el proceso de informatización de la sociedad se ha dado la tarea de incrementar los productos de software o de servicios que brinda. Este desarrollo antes del año 2002 era apenas incipiente pues las exportaciones de productos o servicios informáticos no rebasaban los 10 millones de dólares, y sus procesos de desarrollo se hacían de forma manufacturera sin la aplicación de métodos que ya venían aplicándose en el resto de la industria internacional.

Por tales motivos, la informatización de la sociedad cubana ha alcanzado prioridad para el Gobierno Revolucionario en la intención de convertir esta actividad en una fuente importante de recursos para el país, es así, que son bien conocidos los esfuerzos y resultados en la introducción de medios, el desarrollo de aplicaciones, la creación de infraestructuras de telecomunicaciones, la formación especializada, etc. en los distintos niveles y tipos de enseñanza entre los que se destaca la creación y madurez acelerada de la UCI [Mora y otros, 2008].

INTRODUCCIÓN

La UCI (Universidad de las Ciencias Informáticas), centro universitario que entre sus misiones se encuentra la de elevar la producción de software en el país. Comenzó desde su propia creación a tratar de desarrollar diversos sistemas informáticos. La misma comenzó con pequeños software y a medida que se fue ganando en experiencia se comenzaron a exportar a partir de convenios con la República Bolivariana de Venezuela.

El modelo pedagógico aplicado en la universidad incluye novedosos contenidos y aplicaciones de técnicas de última generación. Éstas se han tratado de llevar a los procesos productivos, con el objetivo fundamental de que el producto que se ha de entregar tenga la calidad suficiente y logre la aceptación por el cliente y los usuarios finales.

Para cumplir con esto no solamente es necesario el conocimiento de las técnicas de Ingeniería de Requisitos sino también es indispensable un personal calificado para que pueda aplicarlas. Por lo tanto es fundamental que los desarrolladores de software de la universidad cuenten con una elevada preparación y dominio de la actividad debido al impacto que tiene sobre el resultado del producto final.

Para lograr la aceptación de los clientes y usuarios finales del sistema es imprescindible la identificación correcta de sus necesidades de informatización, evitándose así tener un producto que no responda a las exigencias de quienes lo van a usar. Resolver dicho problema parte de realizar una buena elicitación y análisis de los requerimientos del sistema.

Entonces, ¿Cómo se ejecuta la elicitación y el análisis de los requerimientos en los proyectos de software de la universidad?

El estudio realizado al campo de acción de esta investigación a través de métodos investigativos en los diferentes proyectos de desarrollo de software de la universidad permitió identificar la siguiente problemática:

- ✓ La mayoría de los analistas de sistemas de software cuentan con poca experiencia en el desempeño de este rol.

INTRODUCCIÓN

- ✓ En gran parte de los proyectos, coexisten problemas en cuanto a la preparación de los analistas.
- ✓ Subsiste déficit de personal calificado para revisar los requisitos elicitados, en función de la validez y confiabilidad de los mismos.
- ✓ Existe un deficiente uso de métodos o procedimientos para medir los procesos de elicitación y análisis de los requerimientos de software.
- ✓ Se sufren de cambios en los requisitos que afectan el desarrollo del proyecto debido a una mala elicitación y al no desarrollo de la etapa “Gestión de Requisitos”.
- ✓ Se realizan pocos trabajos investigativos en los proyectos que propongan métodos o procedimientos en función de mejorar los procesos de elicitación y análisis de los requerimientos de un sistema de software.

Un buen proceso de elicitación de requisitos parte en gran medida de la preparación con que cuentan los analistas y la experiencia adquirida en esta actividad. Debido a la necesidad de darle respuesta a los elementos antes mencionados queda definido el siguiente **problema científico**: ¿Cuáles son los elementos que influyen en las etapas de elicitación y análisis de los requerimientos de software, para lograr un correcto resultado de las mismas?

Con el fin de resolver dicho problema se plantea el siguiente **objetivo**: Determinar las variables que influyen en las etapas de elicitación y análisis de los requerimientos de software, para lograr un correcto resultado de las mismas.

Como **objeto de estudio** se plantea: Ingeniería de Requisitos.

El **campo de acción** de la investigación es: Elicitación y análisis de los requerimientos en proyectos de software.

La **hipótesis** de la investigación queda formulada de la siguiente forma: Si se determinan las variables que influyen en las etapas de elicitación y análisis de los requerimientos en proyectos de software, entonces se logrará un correcto resultado de las mismas.

INTRODUCCIÓN

Para desarrollar la investigación se trazaron las siguientes **tareas de investigación**:

1. Realización de la búsqueda bibliográfica, sobre la Ingeniería de Requisitos para elaborar el marco teórico de la investigación.
2. Construcción de un instrumento de medición a través de las variables de la hipótesis y comprobar la validez y confiabilidad del mismo.
3. Aplicación del instrumento de medición para diagnosticar los procesos de elicitación y análisis de los requerimientos en proyectos de software.
4. Procesamiento de los datos obtenidos a través de métodos de investigación para obtener el resultado de los mismos.
5. Interpretación de los resultados del diagnóstico.
6. Redacción del informe final de la investigación.

De acuerdo con el peso que tienen los requerimientos de software dentro de un sistema informático, los proyectos destinados a la producción de los mismos deben profundizar y sistematizar el estudio investigativo de la Ingeniería de Requisitos y de técnicas de negocio, ya que pueden ser muy útiles para convencer a los clientes.

Para el correcto cumplimiento de las tareas anteriormente enunciadas se tuvieron en cuenta los siguientes **métodos científicos de investigación**:

Métodos Teóricos

- ✓ *Histórico-Lógico*: Este método se utilizó para realizar la fase inicial de la investigación, permitiendo hacer un análisis bibliográfico del tema, para determinar conceptos e ideas claves de la temática, que permiten conocer el estado actual del fenómeno.
- ✓ *Análisis-Síntesis*: Este método fue utilizado para hacer un estudio del objeto de investigación mediante la determinación de sus componentes o partes significativas que lo conforman, analizar individualmente cada componente y encontrar los nexos que lo hacen funcionar como un sistema.

INTRODUCCIÓN

- ✓ *Hipotético-Deductivo:* Este método permitió a partir del problema formular el objetivo y fundamentar la hipótesis verificando elementos que se puedan inferir para establecer conclusiones previas.

Métodos Empíricos

- ✓ *Observación:* Este método fue utilizado para ampliar y corroborar información que se obtuvo por medio de las encuestas.
- ✓ *Encuesta:* Este método se utilizó para la acumulación de información necesaria que da una visión del estado actual del fenómeno para fundamentar la problemática.
- ✓ *Entrevista:* Este método fue utilizado para la recopilación de información sobre la situación problemática en el campo de acción.

Aporte práctico esperado del trabajo

Con la realización de esta investigación se pretende encontrar un punto de apoyo que sirva de guía para llevar a cabo de una forma correcta las fases de elicitación y análisis de requisitos, lo que permitirá a los proyectos de desarrollo de software de la UCI contar con una base más sólida, segura y confiable para la obtención de un producto con calidad que cumpla con las necesidades del cliente.

CAPÍTULO 1. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

En el proceso de construcción de un sistema el equipo de desarrollo se enfrenta al problema de la identificación de requisitos. La definición de las necesidades del sistema es un proceso complejo, pues en él hay que identificar los requisitos que el sistema debe cumplir para satisfacer las necesidades de los usuarios finales y de los clientes.

La Ingeniería de Requerimientos cumple un papel primordial en el proceso de producción de software, ya que enfoca un área fundamental: la definición de lo que se desea producir. Su principal tarea consiste en la generación de especificaciones correctas que describan con claridad, sin ambigüedades, en forma consistente y compacta, el comportamiento del sistema. De esta manera, se pretende minimizar los problemas relacionados al desarrollo de sistemas.

1.1 ¿QUÉ ES LA INGENIERÍA DE REQUISITOS?

De la Ingeniería de Requisitos se han dado diferentes definiciones por diversos autores, pero todas en su esencia transmiten el mismo mensaje: comprender las necesidades del cliente y transformarlas en funcionalidades de un sistema software.

Loucopoulos y Karakostas plantearon en su libro “System Requirements Engineering” que *“La Ingeniería de Requisitos trata con actividades en la cual intenta comprender las necesidades exactas de los usuarios del sistema software, para traducir tales necesidades en instrucciones precisas y no ambiguas las cuales podrían ser posteriormente utilizadas en el desarrollo del sistema.”*

En el libro “Software Engineering” el autor Somerville aborda que *“La Ingeniería de Requisitos es la disciplina encargada de establecer los servicios que un sistema debe suministrar y las restricciones bajo las cuales debe operar.”*

La Ingeniería de Requisitos es una disciplina dentro de la Ingeniería de Software que abarca la primera fase dentro del desarrollo de un sistema informático, en la cual se deben garantizar que los requerimientos del sistema a desarrollar sean consistentes con las necesidades y expectativas de los clientes y/o usuarios.

CAPÍTULO 1

Dentro de la Ingeniería de Requisitos se engloban todas aquellas técnicas, métodos y procedimientos que se aplican a la definición y gestión de las necesidades de los usuarios/clientes del sistema software [Cañadas, 2006].

El proceso de Ingeniería de Requisitos, dentro del proceso de construcción de un sistema software, abarca desde las entrevistas con el cliente hasta la propuesta de una solución que resuelvan las necesidades del mismo, con la consiguiente verificación y aceptación de dicha solución por parte del cliente.

Este proceso comúnmente presenta problemas de comunicación entre ambas partes generados principalmente por los siguientes motivos:

- ✓ Los usuarios tienen un problema que necesitan resolver. Los analistas deben entender este problema, el contexto en el que surge y las expectativas de los usuarios.
- ✓ Los analistas proponen una solución que consideran adecuada al problema de los usuarios. Éstos deben entender la solución propuesta y validarla, preferiblemente antes de que comience el desarrollo del sistema.

El tamaño y complejidad de los requerimientos ocasionan desentendimiento, dificultad para enfocarse en un solo aspecto a la vez y limitaciones para visualizar relaciones existentes entre requerimientos.

Otros problemas que se manifiestan dentro de la Ingeniería de Requisitos son:

- ✓ *Barreras de comunicación:* La Ingeniería de Requisitos depende de una intensa comunicación entre clientes y analistas de requerimientos.
- ✓ *Evolución e integración del sistema:* Pocos sistemas son construidos desde cero. En la práctica, los proyectos se derivan de sistemas ya existentes. Por lo tanto, los analistas de requerimientos deben comprender esos sistemas, que por lo general son una integración de componentes de varios proveedores.
- ✓ *Documentación de requerimientos:* Los documentos de Ingeniería de Requisitos son largos. Cada uno contiene muchos detalles que pueden tener efectos profundos en el sistema. Normalmente, las personas se encuentran con

CAPÍTULO 1

dificultades para comprender documentos de gran tamaño. Es bastante incómodo leer un documento de especificación extenso, pues difícilmente una persona puede memorizar los detalles del documento. Esto causa problemas y errores que no son detectados hasta después de haberse construido el sistema.

La adecuada aplicación de la Ingeniería de Requisitos en el proceso de desarrollo de software puede brindar los siguientes beneficios:

- ✓ *Permite gestionar las necesidades del proyecto en forma estructurada:* Cada actividad de la Ingeniería de Requisitos consiste de una serie de pasos organizados y bien definidos.
- ✓ *Mejora la capacidad de predecir cronogramas de proyectos, así como sus resultados:* La Ingeniería de Requisitos proporciona un punto de partida para controles subsecuentes y actividades de mantenimiento, tales como estimación de costos, tiempo y recursos necesarios.
- ✓ *Disminuye los costos y retrasos del proyecto:* Muchos estudios han demostrado que reparar errores por un mal desarrollo no descubierto a tiempo, es sumamente caro.
- ✓ *Mejora la calidad del software:* La calidad en el software tiene que ver con cumplir un conjunto de requerimientos (funcionalidad, facilidad de uso, confiabilidad, desempeño, etc.).
- ✓ *Mejora la comunicación entre equipos:* La especificación de requerimientos representa una forma de consenso entre clientes y desarrolladores. Si este consenso no ocurre, el proyecto no será exitoso.
- ✓ *Evita rechazos de usuarios finales:* La Ingeniería de Requisitos obliga al cliente a considerar sus requerimientos cuidadosamente y revisarlos dentro del marco del problema, por lo que se le involucra durante todo el desarrollo del proyecto.

CAPÍTULO 1

El proceso de Ingeniería de Requisitos puede ser dividido en cinco actividades fundamentales. Éstas son:

- ✓ *Identificación de Requisitos* [Pressman, 2001]: Capturar los requisitos que deberán ser implementados. Se identifican a los interesados (stakeholders) y se establecen las primeras relaciones entre ellos y el equipo de trabajo.
- ✓ *Análisis de Requisitos y Negociación* [Pressman, 2001]: Estudiar la información extraída durante la elicitación, para identificar la presencia de áreas no detectadas, requisitos contradictorios y peticiones que aparecen como vagas e irrelevantes, se clasifican y se negocian con el cliente para verificar los puntos de acuerdo y entendimiento de sus necesidades.
- ✓ *Especificación de Requisitos* [Pressman, 2001]: Obtener un documento de especificación de requerimientos de software (ERS) que defina, de forma completa, precisa y verificable, los requisitos que debe cumplir el sistema, tanto funcionales como no funcionales, así como las restricciones aplicables al diseño (software y hardware).
- ✓ *Validación de Requisitos* [Pressman, 2001]: Comprobar que la ERS se ajusta a las necesidades de clientes/usuarios y otros implicados, o sea, es constatar con los *stakeholders* que sus necesidades fueron adecuadamente interpretadas. Valida el cliente.
- ✓ *Gestión de Requisitos* [Pressman, 2001]: Identificar, controlar y seguir los requisitos y los cambios en cualquier momento. Tiene actividades casi idénticas a las técnicas de Gestión de Configuración del Software.

1.1.1 ELICITACIÓN DE LOS REQUERIMIENTOS DE SOFTWARE

Pressman en su libro *“Ingeniería de Software un enfoque práctico”* lanza una interrogante que se retoma por la importancia que la misma tiene:

¿Por qué es tan difícil obtener un planteamiento claro de lo que necesita el cliente?

Según Pressman [2001] aparentemente parece bastante sencillo realizar las siguientes actividades, pero en realidad resulta complicado:

CAPÍTULO 1

- ✓ Preguntar al cliente, a los usuarios y a los que están involucrados en los objetivos del sistema o producto y sean expertos.
- ✓ Investigar como los sistemas o productos se ajustan a las necesidades del negocio.
- ✓ Cómo el sistema o producto va a ser utilizado en el día a día.

Estas actividades tienden a complicarse a la hora de realizarse, ya que para poder ejecutarlas con éxito y la calidad esperada, se requiere de una preparación previa, experiencia y dominio de lo que se va a hacer. Para obtener un planteamiento claro de lo que realmente el cliente necesita, las reuniones entre clientes y desarrolladores deben ser claras y precisas, para lograr una buena comprensión y evitar malos entendimientos.

Pressman [2001] plantea que existen una serie de problemas que ayudan a comprender por qué la elicitación de requisitos es tan costosa. Éstos son:

- ✓ *Problemas de alcance:* El límite del sistema está mal definido o los detalles técnicos innecesarios, que han sido aportados por los clientes/usuarios, pueden confundir más que clarificar los objetivos del sistema.
- ✓ *Problemas de comprensión:* Los clientes/usuarios no están completamente seguros de lo que necesitan, tienen una pobre comprensión de las capacidades y limitaciones de su entorno de computación, no existe un total entendimiento del dominio del problema, subsisten dificultades para comunicar las necesidades al ingeniero del sistema, la omisión de información por considerar que es *obvia*, especificación de requisitos que están en conflicto con las necesidades de otros clientes/usuarios o especificar requisitos ambiguos o poco estables.
- ✓ *Problemas de volatilidad:* Los requisitos cambian con el tiempo.

Estos problemas pueden afectar gravemente el proceso de elicitación de los requerimientos de software si no se detectan a tiempo y se les da el tratamiento que le corresponde, ya que si no se tiene una noción clara de los límites del sistema a

CAPÍTULO 1

implementar, puede atentar contra lo que realmente se quiere hacer y en el tiempo que se tiene previsto para el mismo.

Cuando los analistas no logran llegar de forma clara a los clientes, evidentemente la comprensión de lo que se quiere hacer no va ser precisa. Es cierto que los clientes a veces no saben realmente que es lo que quieren y es por eso que los analistas deben estar preparados para enfrentar estas situaciones y tratar que los requisitos queden identificados con un grado de certeza elevado.

Un aspecto que frecuenta el ciclo de vida de un sistema es el cambio de los requisitos y esta actividad es recogida y tratada en la gestión de requisitos, en la cual se sigue un proceso detallado para cambiar uno o varios de ellos que se hallan identificado anteriormente.

Para llevar a cabo el proceso de elicitación de los requerimientos de software se pueden realizar las siguientes actividades:

Obtener información sobre el dominio del problema y el sistema actual.

Antes de establecer las reuniones entre clientes y usuarios e identificar los requisitos del sistema es fundamental conocer el dominio del problema y los contextos organizacional y operacional o como también se conoce: la situación actual [Duran Toro y Bernáñez Jiménez, 2002].

Tener dominio sobre el problema que se requiere solucionar por medio de un sistema software, es un elemento importante, pues permite entender de forma clara como funciona el proceso en sí. Para lograr una comunicación adecuada por ambas partes, los analistas requieren conocer las características y el vocabulario que en ese lugar se maneja.

La recopilación de información y estudio de la misma sin duda ayuda a conocer y preparar a los analistas para llevar a cabo las reuniones con los clientes de una forma más concreta en lo que se quiere y demuestra profesionalidad en su trabajo.

CAPÍTULO 1

Preparar y realizar las reuniones de elicitación/negociación.

Esta tarea es especialmente *crítica* y ha de realizarse con especial cuidado, ya que generalmente el equipo de desarrollo no conoce los detalles específicos de la organización para la que se va a desarrollar el sistema y por otra parte, los clientes y posibles usuarios no saben qué necesita saber el equipo de desarrollo para llevar a cabo su labor [Duran Toro y Bernáñez Jiménez, 2002].

La adecuada preparación que el equipo de desarrollo haya sido capaz de llevar a cabo en la actividad anterior, servirá de base para la realización de las reuniones con los clientes donde se podrán identificar las necesidades de los mismos y en caso de existir alguna versión de algún producto anterior, analizar los posibles conflictos que se detectaron.

Todo contacto con el cliente debe ser llevado con mucho tacto, los detalles son importantes y la aplicación de técnicas de negociación es un elemento poderoso para lograr un convencimiento que favorezca a ambas partes.

Identificar/revisar los objetivos del sistema.

En esta tarea se deben identificar qué objetivos se esperan alcanzar una vez que el sistema software a desarrollar se encuentre en explotación o revisarlos en función de los conflictos identificados. Puede que los objetivos hayan sido proporcionados antes de comenzar el desarrollo [Duran Toro y Bernáñez Jiménez, 2002].

Los objetivos dan la medida del resultado alcanzado por medio de la solución informática propuesta, es la meta final a lo largo del ciclo de vida del software, por lo tanto, lograr una buena identificación y/o revisión de los mismos constituye un tema clave en las reuniones establecidas en la actividad anterior.

Identificar/revisar los requisitos de información.

En esta actividad se debe identificar o revisar si existen conflictos, qué información relevante para el cliente deberá gestionar y almacenar el sistema software a desarrollar así como qué restricciones o reglas de negocio debe cumplir dicha información [Duran Toro y Bernáñez Jiménez, 2002].

CAPÍTULO 1

La información es el elemento clave dentro de un sistema software y puntualizar cómo se comporta ésta a través del mismo, es un aspecto clave que no puede pasar a un segundo plano. Se debe saber con precisión que información es almacenada, ya sea porque es información sensible de la entidad u otro factor determinante y que restricciones debe tener para la protección de la misma.

Identificar/revisar los requisitos funcionales.

Los requisitos funcionales son como tal el plato fuerte del sistema, ya que recoge todas aquellas funciones que el sistema debe cumplir. Deben quedar identificados y definidos de forma clara y precisa para obtener un producto acorde a las necesidades establecidas.

Inicialmente se identificarán los actores que interactuarán con el sistema, es decir aquellas personas u otros sistemas que serán los orígenes o destinos de la información que consumirá o producirá el sistema a desarrollar y que forman su entorno [Duran Toro y Bernáñez Jiménez, 2002].

A continuación se identificarán los casos de uso asociados a los actores, los pasos de cada caso de uso y posteriormente se detallarán los casos de uso con las posibles excepciones hasta definir todas las situaciones posibles [Duran Toro y Bernáñez Jiménez, 2002].

Estos elementos después de ser identificados, sirven como esquema de visión reflejados por medio de diagramas, modelos, plantillas u otros, sobre lo que el sistema debe hacer y quien lo debe hacer.

Identificar/revisar los requisitos no funcionales.

Los requerimientos no funcionales forman una parte significativa de la especificación. Son importantes para que clientes y usuarios puedan valorar las características no funcionales del producto, pues si se conoce que el mismo cumple con la toda la funcionalidad requerida, las propiedades no funcionales, como cuán usable, seguro, conveniente y agradable, pueden marcar la diferencia entre un producto bien aceptado y uno con poca aceptación [Duran Toro y Bernáñez Jiménez, 2002].

CAPÍTULO 1

Aunque los requisitos funcionales tienen el peso fundamental del sistema, necesitan de los no funcionales para que sea un producto de calidad completa, es decir, íntegro. De nada sirve que un producto cumpla con todas las necesidades de una entidad pero que sus propiedades sean adversas para la misma.

Priorizar objetivos y requisitos.

Después de que identifiquen y/o revisen los requisitos que el sistema debe cumplir así como los objetivos que se esperan alcanzar, entonces según la planificación establecida se priorizan los requisitos más críticos dentro del sistema que cubran las funcionalidades más significativas.

Para esto una técnica útil puede ser realizar una lista de prioridades según el criterio que en ese momento tenga mayor peso para el cumplimiento exitoso del sistema. Después de tener establecido el orden por prioridad de los requisitos se puede negociar con los clientes si es necesario modificar algún requisito de forma que se adapte mejor a la propuesta realizada.

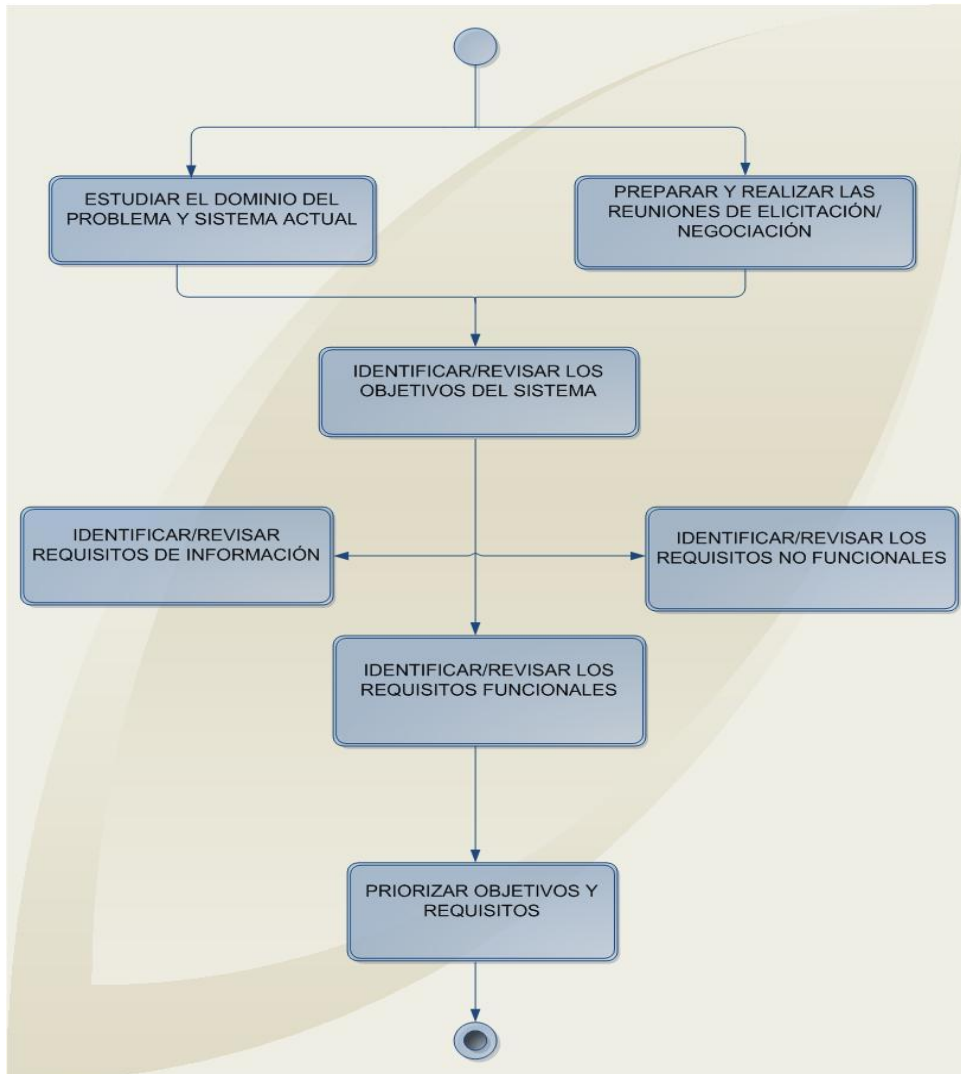


Figura 1. Actividades de Elicitación de Requisitos [Duran Toro y Bernáñez Jiménez, 2002].

Técnicas para la Elicitación de Requisitos

Duran Toro y Bernáñez Jiménez [2002] plantean técnicas que son más habituales en la elicitación de requisitos y otras que sirven de complemento a las primeras. Éstas son:

- ✓ La entrevista.
- ✓ El Joint Application Development (JAD) o Desarrollo Conjunto de Aplicaciones.
- ✓ El brainstorming o tormenta de ideas.

CAPÍTULO 1

- ✓ La utilización de escenarios, más conocidos como casos de uso.

Técnicas complementarias:

- ✓ La observación.
- ✓ El estudio de documentación.
- ✓ Los cuestionarios.
- ✓ La inmersión en el negocio del cliente.

Entrevista

Sin duda la entrevista es la técnica de mayor utilización en el proceso de elicitación de requisitos, resulta prácticamente inevitable utilizarla debido a que es una de las formas de comunicación más naturales entre las personas.

En las entrevistas, y en otras técnicas de interacción, se pueden identificar tres fases: *preparación, realización y análisis* [Duran Toro y Bernández Jiménez, 2002].

Preparación de la Entrevista

Las entrevistas requieren de una previa preparación por lo que sería útil seguir los siguientes pasos:

- ✓ *Estudiar el dominio del problema:* Conocer las categorías y conceptos de la comunidad de clientes y usuarios es fundamental para poder entender las necesidades de dicha comunidad y su forma de expresarlas y para generar en los clientes y usuarios la confianza de que el ingeniero de requisitos entiende sus problemas [Duran Toro y Bernández Jiménez, 2002].
- ✓ *Seleccionar a las personas que se va a entrevistar:* Se debe minimizar el número de entrevistas a realizar, por lo que es fundamental seleccionar a las personas a entrevistar. Normalmente se comienza por los directivos, que pueden ofrecer una visión global y se continúa con los futuros usuarios, que pueden aportar información más detallada y con el personal técnico, que aporta detalles sobre el entorno operacional de la organización [Duran Toro y Bernández Jiménez, 2002].

CAPÍTULO 1

- ✓ *Determinar el objetivo y contenido de las entrevistas:* Para minimizar el tiempo de la entrevista es fundamental fijar el objetivo que se pretende alcanzar y determinar previamente su contenido [Duran Toro y Bernáñez Jiménez, 2002].
- ✓ *Planificar las entrevistas:* La fecha, hora, lugar y duración de las entrevista deben fijarse teniendo en cuenta siempre la agenda del entrevistado [Duran Toro y Bernáñez Jiménez, 2002].

Realización de la Entrevista

En la realización de la entrevista se evidencian tres etapas. Éstas son:

- ✓ *Apertura:* El entrevistador debe presentarse e informar al entrevistado sobre la razón de la entrevista, qué se espera conseguir, cómo se utilizará la información, la mecánica de las preguntas, entre otros aspectos. Si se va a utilizar algún tipo de notación gráfica o matemática que el entrevistado no conozca debe explicarse antes de utilizarse. Es fundamental causar buena impresión [Duran Toro y Bernáñez Jiménez, 2002].
- ✓ *Desarrollo:* La entrevista en si no debería durar más de dos horas, distribuyendo el tiempo en un 20% para el entrevistador y un 80% para el entrevistado. Se deben evitar los monólogos y mantener el control por parte del entrevistador, contemplando la posibilidad de que una tercera persona tome notas durante la entrevista o grabar la entrevista en cinta de vídeo o audio, siempre que el entrevistado esté de acuerdo [Duran Toro y Bernáñez Jiménez, 2002].
- ✓ *Terminación:* Al terminar la entrevista se debe recapitular para confirmar que no ha habido confusiones en la información recogida, agradecer al entrevistado su colaboración y citarle para una nueva entrevista si fuera necesario, dejando siempre abierta la posibilidad de volver a contactar para aclarar dudas que surjan al estudiar la información o al contrastarla con otros entrevistados [Duran Toro y Bernáñez Jiménez, 2002].

CAPÍTULO 1

Análisis de la Entrevista

Una vez realizada la entrevista es necesario leer las notas tomadas, pasarlas a limpio, reorganizar la información, contrastarla con otras entrevistas o fuentes de información, etc. [Duran Toro y Bernáñez Jiménez, 2002].

Una vez elaborada la información, se puede enviar al entrevistado para confirmar los contenidos. También es importante evaluar la propia entrevista para determinar los aspectos mejorables [Duran Toro y Bernáñez Jiménez, 2002].

Llevar a cabo una entrevista para la identificación de futuros requisitos de un sistema, es un proceso que exige un nivel de preparación elevada si se quiere que se obtengan los resultados esperados con la calidad requerida. Este proceso no debe ser improvisado, se necesita saber qué se va a preguntar, el tiempo que debe durar una entrevista, a quién y cómo se debe entrevistar.

Joint Application Development (JAD)

El Desarrollo Conjunto de Aplicaciones (en inglés Joint Application Development) es una técnica que fue desarrollada por la compañía IBM en el año 1977 con el propósito de alternar con las entrevistas individuales. Esta técnica se lleva a cabo a través de un conjunto de reuniones en grupo durante un período de dos a cuatro días con el objetivo de ayudar a los clientes y usuarios a formular problemas y explorar posibles soluciones.

El JAD cuenta con dos pasos importantes, el primero es el *JAD/Plan* cuya finalidad es elicitación y especificación de requisitos y el segundo es el *JAD/Design* donde se aborda el diseño del software.

Debido a las necesidades de organización que requiere y a que no suele adaptarse bien a los horarios de trabajo de los clientes y usuarios, esta técnica no suele emplearse con frecuencia, aunque cuando se aplica suele tener buenos resultados, especialmente para elicitación de requisitos en el campo de los sistemas de información.

Según Duran Toro y Bernáñez Jiménez [2002] el JAD comparado con las entrevistas individuales, presenta un conjunto de ventajas entre las que se destacan:

CAPÍTULO 1

- ✓ Ahorra tiempo al evitar que las opiniones de los clientes se contrasten por separado.
- ✓ Todo el grupo, incluyendo los clientes y los futuros usuarios, revisa la documentación generada, no sólo los ingenieros de requisitos.
- ✓ Implica más a los clientes y usuarios en el desarrollo.

Participantes en el JAD

- ✓ *Jefe del JAD*: Es el responsable de todo el proceso y asume el control durante las reuniones. Debe tener dotes de comunicación y liderazgo. Algunas habilidades importantes que debe tener son: entender y promover la dinámica de grupo, iniciar y centrar discusiones, reconocer cuándo la reunión se está desviando del tema y reconducirla, manejar las distintas personalidades y formas de ser de los participantes, evitar que decaiga la reunión aunque sea larga y difícil, entre otros aspectos [Duran Toro y Bernández Jiménez, 2002].
- ✓ *Analista*: Es el responsable de la producción de los documentos que se deben generar durante las sesiones JAD. Debe tener la habilidad de organizar bien las ideas y expresarlas claramente por escrito. En el caso de que se utilizan herramientas software durante las sesiones, debe ser capaz de manejarlas eficientemente [Duran Toro y Bernández Jiménez, 2002].
- ✓ *Patrocinador ejecutivo*: Es el que tiene la decisión final de que se lleve a cabo el desarrollo. Debe proporcionar a los demás participantes información sobre la necesidad del nuevo sistema y los beneficios que se espera obtener de él [Duran Toro y Bernández Jiménez, 2002].
- ✓ *Representantes de los usuarios*: Durante el *JAD/Plan*, suelen ser directivos con una visión global del sistema. Durante el *JAD/Design* suelen incorporarse futuros usuarios finales [Duran Toro y Bernández Jiménez, 2002].
- ✓ *Representantes de sistemas de información*: Son personas expertos en sistemas de información que deben ayudar a los usuarios a comprender qué es o no factible con la tecnología actual y el esfuerzo que implica [Duran Toro y Bernández Jiménez, 2002].

CAPÍTULO 1

- ✓ *Especialistas:* Son personas que pueden proporcionar información detallada sobre aspectos muy concretos, tanto del punto de vista de los usuarios porque conocen muy bien el funcionamiento de una parte de la organización, como desde el punto de vista de los desarrolladores porque conocen perfectamente ciertos aspectos técnicos de la instalación hardware de la organización [Duran Toro y Bernández Jiménez, 2002].

Fases del JAD

- ✓ *Adaptación:* Es responsabilidad del jefe del JAD, ayudado por uno o dos analistas, adaptar la técnica del JAD para cada proyecto. La adaptación debe comenzar por definir el proyecto a alto nivel, para lo cual pueden ser necesarias entrevistas previas con algunos clientes y usuarios. También suele ser necesario recopilar información sobre la organización para familiarizarse con el dominio del problema, por ejemplo utilizando técnicas complementarias como el estudio de documentación o la observación [Duran Toro y Bernández Jiménez, 2002].
- ✓ *Celebración de las sesiones JAD:* Durante las sesiones, los participantes exponen sus ideas y se discuten, analizan y refinan hasta alcanzar un acuerdo [Duran Toro y Bernández Jiménez, 2002].
- ✓ *Conclusión:* Una vez terminadas las sesiones es necesario transformar las transparencias, notas y demás documentación generada en documentos formales [Duran Toro y Bernández Jiménez, 2002].

El JAD es una técnica provechosa durante la elicitación de requisitos, pero debido a su nivel de organización no siempre es conveniente realizarla, por lo que el equipo de desarrollo necesita valorar el momento oportuno para llevarla a cabo en caso de ser preciso. Al igual que la entrevista es una técnica que requiere preparación y conocimiento del ámbito en donde se presenta el problema a resolver.

Tormenta de Ideas

La Tormenta de Ideas o Brainstorming es una técnica de reuniones cuyo propósito es trabajar como grupo para identificar un problema y hallar por medio de una

CAPÍTULO 1

investigación participativa, la mejor decisión de grupo para un plan de acción que lo solucione.

Debido a sus características, la Tormenta de Ideas ayuda a generar distintos puntos de vistas con respecto a un problema y formularlo de varias maneras. Esto es más frecuente que ocurra durante el proceso de elicitación debido a que en esa etapa los requerimientos no están completamente identificados.

Con respecto al JAD, la Tormenta de Ideas es muy fácil de aprender y requiere poca organización, pero tiene el inconveniente de no producir resultados con la misma calidad o nivel de detalle que otras técnicas.

Fases de la Tormenta de Ideas

- ✓ *Preparación:* La preparación para una sesión de brainstorming requiere que se seleccione a los participantes y al jefe de la sesión, citarlos y preparar la sala donde se llevará a cabo la sesión. Los participantes en una sesión de brainstorming para elicitación de requisitos son normalmente clientes, usuarios, ingenieros de requisitos, desarrolladores y si es necesario, algún experto en temas relevantes para el proyecto [Duran Toro y Bernández Jiménez, 2002].
- ✓ *Generación:* El jefe abre la sesión exponiendo un enunciado general del problema a tratar, que hace de semilla para que se vayan generando ideas. Los participantes aportan libremente nuevas ideas sobre el problema semilla, bien por un orden establecido por el jefe de la sesión, bien aleatoriamente. El jefe es siempre el responsable de dar la palabra a un participante. Este proceso continúa hasta que el jefe decide parar, bien porque no se están generando suficientes ideas, en cuyo caso la reunión se pospone, bien porque el número de ideas sea suficiente para pasar a la siguiente fase [Duran Toro y Bernández Jiménez, 2002].
- ✓ *Consolidación:* En esta fase se deben organizar y evaluar las ideas generadas durante la fase anterior [Duran Toro y Bernández Jiménez, 2002].
- ✓ *Documentación:* Después de la sesión, el jefe produce la documentación oportuna conteniendo las ideas priorizadas y comentarios generados durante la consolidación [Duran Toro y Bernández Jiménez, 2002].

CAPÍTULO 1

La Tormenta de Ideas es una herramienta poderosa para facilitar la potenciación de grupos, en donde aumenta la participación de los integrantes en la identificación y formulación de problemas existentes, pero como toda herramienta, los usuarios deben entenderla y tiene que ser utilizada de forma correcta, para así aprovechar todas sus potencialidades.

1.1.2 ANÁLISIS DE LOS REQUERIMIENTOS DE SOFTWARE

Después de haber recopilado los requisitos, entonces se establecen las condiciones necesarias para llevar a cabo el proceso de análisis de los mismos.

Los requisitos se agrupan por categorías y se organizan en subconjuntos, se estudia cada requisito en relación con el resto, se examinan los requisitos en su consistencia, completitud y ambigüedad y se clasifican en base a las necesidades de los clientes y/o usuarios [Pressman, 2001].

Pressman [2001] plantea que a la hora de realizar el análisis de los requerimientos de software existen un conjunto de cuestiones que deben ser preguntadas y contestadas durante esta etapa. Éstas son:

- ✓ ¿Cada requisito es consistente con los objetivos generales del sistema/producto?
- ✓ ¿Tienen todos los requisitos especificados el nivel adecuado de abstracción? Es decir, ¿algunos requisitos tienen un nivel de detalle técnico inapropiado en esta etapa?
- ✓ ¿El requisito es necesario o representa una característica añadida que puede no ser esencial a la finalidad del sistema?
- ✓ ¿Cada requisito está delimitado y sin ambigüedad?
- ✓ Cada requisito tiene procedencia. Es decir, ¿existe un origen (general o específico) conocido para cada requisito?
- ✓ ¿Existen requisitos incompatibles con otros requisitos?
- ✓ ¿Es posible lograr cada requisito en el entorno técnico donde se integrara el sistema o producto?

CAPÍTULO 1

- ✓ ¿Se puede probar el requisito una vez implementado?

El análisis de los requerimientos de software es una actividad clave dentro de la Ingeniería de Requisitos, ya que permite comprobar el estado de los requerimientos elicitados. Tener en cuenta cuestiones como las expuestas en el libro de Pressman puede ayudar a realizar este proceso con mayor calidad y certeza. A veces a simple vista los analistas y más cuando no cuentan con la experiencia suficiente pasan por alto detalles que son importantes y que pueden provocar errores futuros.

Algunos problemas muy frecuentes durante las negociaciones son que los clientes, generalmente por desconocimiento de informática solicitan más cosas de lo que realmente puede realizarse, lo que provoca consumo de tiempo y recursos de negociación limitados y que además proponen requisitos que son contradictorios.

Los conflictos que pueden aparecen en los requisitos deben ser resueltos a través de un proceso de negociación, por lo que es importante que los analistas estén bien preparados con respecto a este tema. Convencer al cliente no es una tarea fácil, pero hay que dejar claro los riesgos asociados a cada requisito, qué requisitos pueden ser implementados en el presente y cuales dejar para futuras iteraciones.

Las estimaciones de costo y esfuerzo son utilizadas para valorar el impacto dentro del proyecto que puede tener un requisito en el plazo de entrega. En un proceso iterativo, los requisitos pueden llegar a modificarse, eliminarse o combinarse para conseguir satisfacer los objetivos planteados.

1.2 METODOLOGÍAS DE DESARROLLO DE SOFTWARE. TRATAMIENTO DE LOS REQUERIMIENTOS

Todo desarrollo de software es riesgoso y difícil de controlar, pero si no se utiliza una metodología de desarrollo, el resultado final no será el esperado por el equipo de desarrollo ni por el cliente. Sin embargo, muchas veces no se toma en cuenta el utilizar una metodología adecuada, sobre todo cuando se trata de proyectos pequeños.

CAPÍTULO 1

Según Guerra [2007] una metodología de software se compone de partes interconectadas:

- ✓ Roles (arquitecto, programador...).
- ✓ Habilidades (utilización de determinadas herramientas, planificación...).
- ✓ Técnicas (programación Java, refactorización, CRC Cards).
- ✓ Equipos.
- ✓ Herramientas (para una técnica determinada o realizar un entregable que cumpla el estándar).
- ✓ Entregables (casos de uso, diagramas de clases...).
- ✓ Estándares (normativas de notación, codificación, convenciones...).
- ✓ Actividades.
- ✓ Calidad (aspectos a gestionar y tener en cuenta en los entregables).

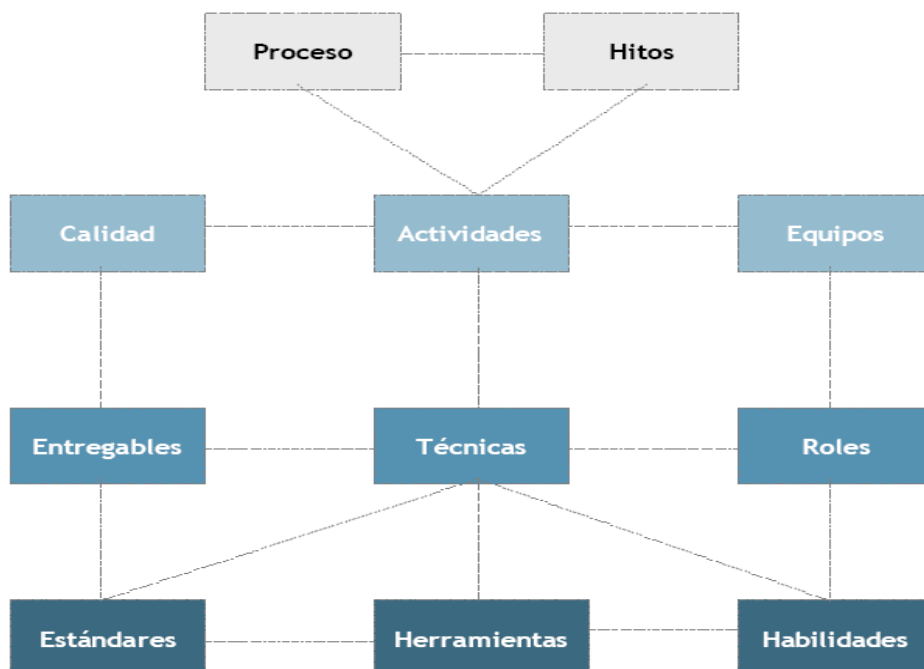


Figura 2. Elementos de una Metodología de Desarrollo [Guerra, 2007].

CAPÍTULO 1

Una metodología tiene que ser usada de forma simple y efectiva, sin hacer de las tareas de diseño excesivamente complejas. Los equipos de desarrollo se sienten a disgusto cuando han utilizado su tiempo en actividades de diseño que no llegaron a utilizar para el producto acabado. Además, les disgusta actualizar documentos de diseño con referencia a cambios realizados en el producto y evitan aquellos aspectos de la metodología con los que no se sienten cómodos [Guerra, 2007].

1.2.1 METODOLOGÍAS DE DESARROLLO DE SOFTWARE

SCRUM

SCRUM es una metodología destinada fundamentalmente a administrar y controlar el desarrollo de software. Entre sus principales características se encuentran que es un proceso liviano, ágil y se realiza de forma iterativa e incremental. Cada iteración concluye con un producto software con una o varias nuevas funcionalidades teniendo una duración entre dos o cuatro semanas.

SCRUM está diseñada para adaptarse a los cambios en los requerimientos, debido a que los requerimientos y las prioridades son revisados y ajustados paulatinamente en breves intervalos de tiempo. Con esto se busca adaptar un producto en tiempo real a las necesidades del cliente. Además SCRUM se centra en dar prioridad a un trabajo según la importancia que represente para un negocio.

SCRUM establece una estrategia para atraer el interés del cliente, provocando el comprometimiento de éste con el proyecto en seguir iteración por iteración el desarrollo del producto.

Roles dentro de SCRUM

Según la filosofía de trabajo seguida por SCRUM, los roles son divididos en dos grupos:

Los comprometidos:

- ✓ *Product owner o dueño del producto:* Representa la voz del cliente y aporta la visión de negocio. Él se encarga de escribir las historias de usuario, les da prioridad y las ubica en la lista de requisitos del producto.

CAPÍTULO 1

- ✓ *ScrumMaster* o *facilitador*: Tiene como principal papel el de dejar el camino libre de obstáculos e impedimentos para que el resto del equipo consiga el objetivo del sprint.
- ✓ *Equipo*: Tiene la responsabilidad de entregar el producto. Lo ideal es que incluya entre cinco y nueve miembros y que pertenezcan a diferentes disciplinas (desarrolladores, diseñadores, entre otros.).

Los implicados:

- ✓ Los *usuarios* del producto o aplicación.
- ✓ Los *clientes* y *vendedores*.
- ✓ Los *gestores* y *directivos*.

Reunión Diaria

Según Schwaber [2004] un aspecto clave dentro de la metodología SCRUM son las reuniones diarias. Éstas deben realizarse de la siguiente manera:

- ✓ La reunión es diaria y se hace siempre a una hora predefinida, normalmente por la mañana. Es importante que todos los miembros del equipo acudan puntuales.
- ✓ La reunión debe durar alrededor de quince minutos y se realiza de pie, para mantener el máximo de concentración y atención.
- ✓ Todos los roles son bienvenidos, pero sólo los “cerdos” pueden hablar.
- ✓ En la reunión se realizan las siguientes tres preguntas clave:
 1. ¿Qué has hecho desde ayer?
 2. ¿Qué tienes planeado hacer mañana?
 3. ¿Has encontrado algún problema para conseguir tu objetivo?

Uno de los puntos más importantes es el de la transparencia: todos los miembros saben que están haciendo o no, y los problemas deben ser sacados a la luz en cuanto se detectan.

CAPÍTULO 1

En la metodología de desarrollo SCRUM se realiza un listado detallado de los requerimientos del sistema y luego se procede a verificar cuales son realmente necesarios, los que son críticos, cuales pueden posponerse y cuáles pueden ser eliminados. Para el correcto cumplimiento de esta actividad, es necesario contar con el dueño del producto debido a que éste puede especificar las fechas de entrega y los requerimientos prioritarios.

Después de analizar y priorizar los requerimientos el equipo de trabajo realiza una estimación del tiempo que les puede llevar realizar cada actividad y se seleccionan las actividades más valiosas y que a la vez mantengan un equilibrio con el tiempo que tome realizarlas. Este proceso se realiza con el objetivo de tener listos un grupo de requerimientos importantes en un tiempo breve.

Si un requerimiento queda pendiente en una iteración, entonces pasa a la siguiente con mayor o menor prioridad dependiendo de la decisión del dueño del producto. Una herramienta que muestra la rapidez con que fue realizada una iteración es el Cuadro de Velocidad, donde el equipo puede determinar el promedio de requerimientos con los que puede comprometerse en una iteración determinada.

eXtreme Programming(XP)

La Programación Extrema (en inglés eXtreme Programming) es una metodología de desarrollo de software que entre sus principales características se encuentran:

Comunicación [Calero Solís, 2003]

La comunicación es un elemento clave para el desarrollo de XP, ya que todo aspecto que puede surgir de un intercambio de palabras es importante, ya sean gestos, miradas u otros aspectos. Es por eso que las conversaciones a larga distancia (teléfono, correo electrónico) no llegan a surtir el mismo efecto que las conversaciones cara a cara.

Valentía [Calero Solís, 2003]

La valentía o coraje en XP está basado en ayudar a los miembros de un equipo de desarrollo a expresar sus dudas, temores o experiencias. Además la confianza entre

CAPÍTULO 1

los miembros de un equipo de desarrollo es un principio básico para el logro de un buen trabajo y el acoplamiento de los miembros del equipo.

Sencillez [Calero Solís, 2003]

La sencillez en XP se pone de manifiesto en que se trabaja siempre pensando en el presente. Lo que se pretende es mantener el producto lo más sencillo posible. Esto quiere decir que no se invierte esfuerzo de trabajo en hacer un desarrollo que en un futuro pueda tener algún valor.

La Agilidad [Calero Solís, 2003]

La agilidad en XP está dada por la capacidad de respuesta ante los cambios que surgen durante el desarrollo del software. Para lograr este aspecto una variante es el seguimiento continuo que se recibe a la hora de desarrollar en un entorno de desarrollo ágil. Este seguimiento se toma del cliente, de los miembros del equipo de trabajo y en general de todo el entorno en que se mueve un equipo de desarrollo ágil.

En la metodología XP existen cuatro actividades básicas. Éstas son:

Codificar [Calero Solís, 2003]

Es una actividad imprescindible para el desarrollo de un producto. Esta actividad se basa en plasmar las ideas de cada desarrollador a través del código, expresando así la interpretación personal del problema. En caso de programación en parejas esta técnica puede ayudar a mejorar y aprender uno con el otro.

Hacer Pruebas [Calero Solís, 2003]

Las pruebas permiten comprobar si lo que se implementó es correcto o no. Las pruebas deben ser diversas y profundas, con el fin de buscar todos los posibles errores que pueden surgir durante la explotación del sistema.

Escuchar [Calero Solís, 2003]

Escuchar es un arma importante para saber realmente lo que quiere un cliente. Se tiene que escuchar al cliente sobre sus problemas en el negocio, al explicar lo que se hace y lo que se obtiene, preguntar al cliente si lo que se obtuvo fue lo deseado, en

CAPÍTULO 1

fin, saber escuchar puede resolver muchos de los problemas a enfrentar y la retroalimentación entre ambas partes.

Diseñar [Calero Solís, 2003]

Diseñar consiste en organizar en una estructura lógica el sistema. El diseño debe ser sencillo, dividido en casos donde su desarrollo sea complejo. Un buen diseño provoca pocos cambios y en caso de fallos o problemas, deben ser corregidos lo antes posible.

Tenemos que codificar porque sin código no hay programas, tenemos que hacer pruebas por que sin pruebas no sabemos si hemos acabado de codificar, tenemos que escuchar, porque si no escuchamos no sabemos qué codificar ni probar, y tenemos que diseñar para poder codificar, probar y escuchar indefinidamente [Calero Solís, 2003].

Rational Unified Process (RUP)

El Proceso Unificado de Desarrollo (en inglés Rational Unified Process) es una metodología para la ingeniería de software donde el resultado es un proceso basado en componentes, dirigido por los casos de uso, centrado en la arquitectura, iterativo e incremental.

La metodología RUP se divide en cuatro fases:

- ✓ *Inicio* [Jacobson y otros, 2000]: Obtener los objetivos del ciclo de vida del software.
- ✓ *Elaboración* [Jacobson y otros, 2000]: Obtener la arquitectura candidata del ciclo de vida del software.
- ✓ *Construcción* [Jacobson y otros, 2000]: Obtener la capacidad operativa inicial del ciclo de vida del software.
- ✓ *Transición* [Jacobson y otros, 2000]: Obtener el release del producto.

CAPÍTULO 1

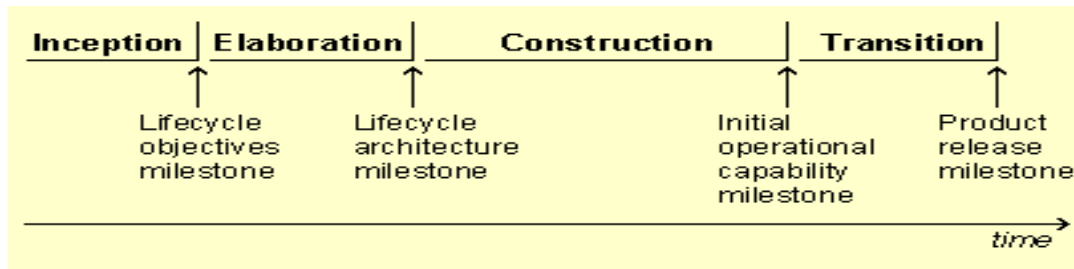


Figura 3. Fases y objetivos de un ciclo vital [Ayuda RUP, 2003]

Características Fundamentales de RUP

- ✓ *Guiado por los Casos de Uso* [Jacobson y otros, 2000]: Reflejan las necesidades de los usuarios recogidas en el negocio y guía el proceso de desarrollo, debido a que los artefactos generados a lo largo del ciclo de vida, se derivan de los casos de uso.
- ✓ *Centrado en la arquitectura* [Jacobson y otros, 2000]: La arquitectura representa el eje del producto, donde se muestra la visión común del sistema.
- ✓ *Iterativo e incremental* [Jacobson y otros, 2000]: Cada iteración de un software se propone un incremento en el proceso de desarrollo.

Disciplinas de Desarrollo

- ✓ *Modelamiento del Negocio* [Jacobson y otros, 2000]: Entender el ambiente donde se desarrolla el problema.
- ✓ *Requerimientos* [Jacobson y otros, 2000]: Transformar las necesidades del cliente a un sistema automatizado.
- ✓ *Análisis y Diseño* [Jacobson y otros, 2000]: Trasladar los requerimientos dentro de la arquitectura de software, describiendo como el sistema será realizado.
- ✓ *Implementación* [Jacobson y otros, 2000]: Crear un producto basado en componentes que se ajuste a la arquitectura y que tenga el comportamiento deseado.
- ✓ *Prueba* [Jacobson y otros, 2000]: Asegurar que el comportamiento requerido es el correcto y que todo lo solicitado está presente.

CAPÍTULO 1

- ✓ *Despliegue* [Jacobson y otros, 2000]: Produce release del producto y realiza actividades para entregar el software a los usuarios finales.

Disciplinas de Soporte

- ✓ *Administración de configuración y cambio* [Jacobson y otros, 2000]: Controlar los elementos producidos por todos los integrantes del equipo de proyecto.
- ✓ *Administración del proyecto* [Jacobson y otros, 2000]: Actividades para producir un producto que satisfaga las necesidades de los clientes.
- ✓ *Ambiente* [Jacobson y otros, 2000]: Actividades para administrar el ambiente de desarrollo.

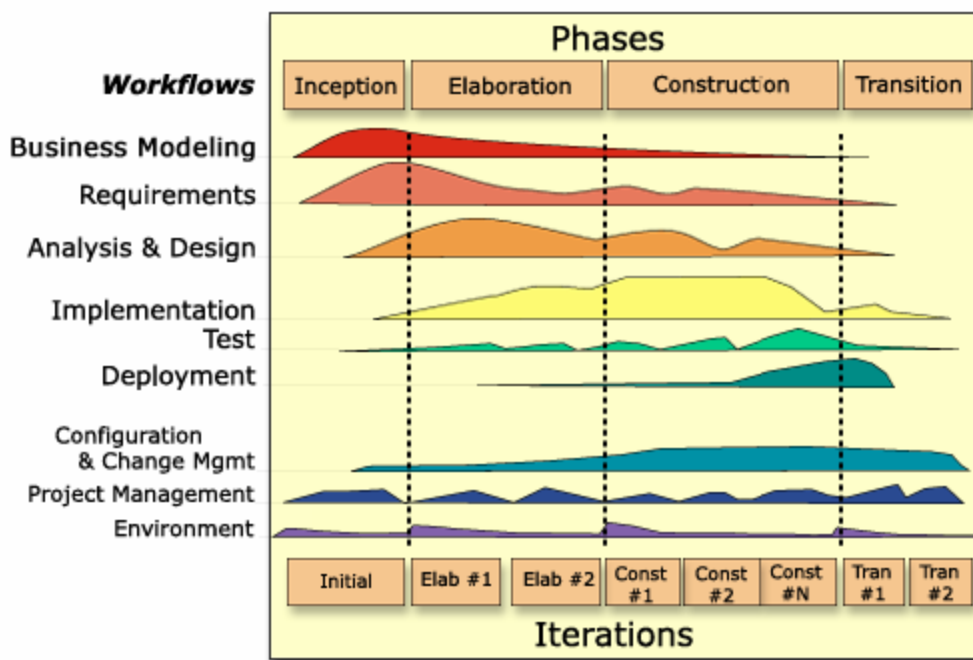


Figura 4. Fases e Iteraciones de RUP [Ayuda RUP, 2003]

Elementos de RUP

- ✓ *Actividades (cómo)* [Jacobson y otros, 2000]: Tarea que tiene un propósito claro, es realizada por un trabajador y manipula elementos.
- ✓ *Artefactos (qué)* [Jacobson y otros, 2000]: Productos tangibles del proyecto que son producidos, usados y modificados por las actividades.

CAPÍTULO 1

- ✓ *Trabajadores (quién)* [Jacobson y otros, 2000]: Realizan las actividades y son propietarios de los elementos.
- ✓ *Flujos de Trabajo (cuándo)* [Jacobson y otros, 2000]: Secuencia de actividades realizadas por trabajadores y que produce un resultado de valor observable.

RUP Agilizado

RUP es una metodología de clasificación pesada debido a la inmensa documentación y actividades que se realizan, pero puede ser adaptado a cualquier ámbito logrando así una ligereza en su desarrollo.

Según Guerra [2007], se puede utilizar RUP como si de una metodología ligera siguiendo los siguientes aspectos:

- ✓ Utilizar un conjunto pequeño de actividades y entregables. Los entregables de RUP son opcionales, por lo cual evitaremos crear aquéllos que no nos proporcionen valor. Podemos enfocarnos en programar de forma previa y no en documentar de forma previa.
- ✓ RUP es una metodología iterativa, en la cual los requerimientos y el diseño no se completan antes de la implementación. Éstos se van definiendo a medida que avanzamos en las iteraciones, según el feedback obtenido del usuario o cliente.
- ✓ Aplicar modelos ágiles a UML. El uso de un proceso de desarrollo muy riguroso se ha mostrado efectivo en proyectos de gran tamaño, pero en entornos muy cambiantes donde se exigen tiempos de desarrollo muy ajustados y con una buena calidad, estas metodologías no cumplen los objetivos esperados.

1.2.2 DISCIPLINA DE REQUERIMIENTOS DE RUP

La disciplina de Requerimientos según RUP queda estructurada de la siguiente forma:

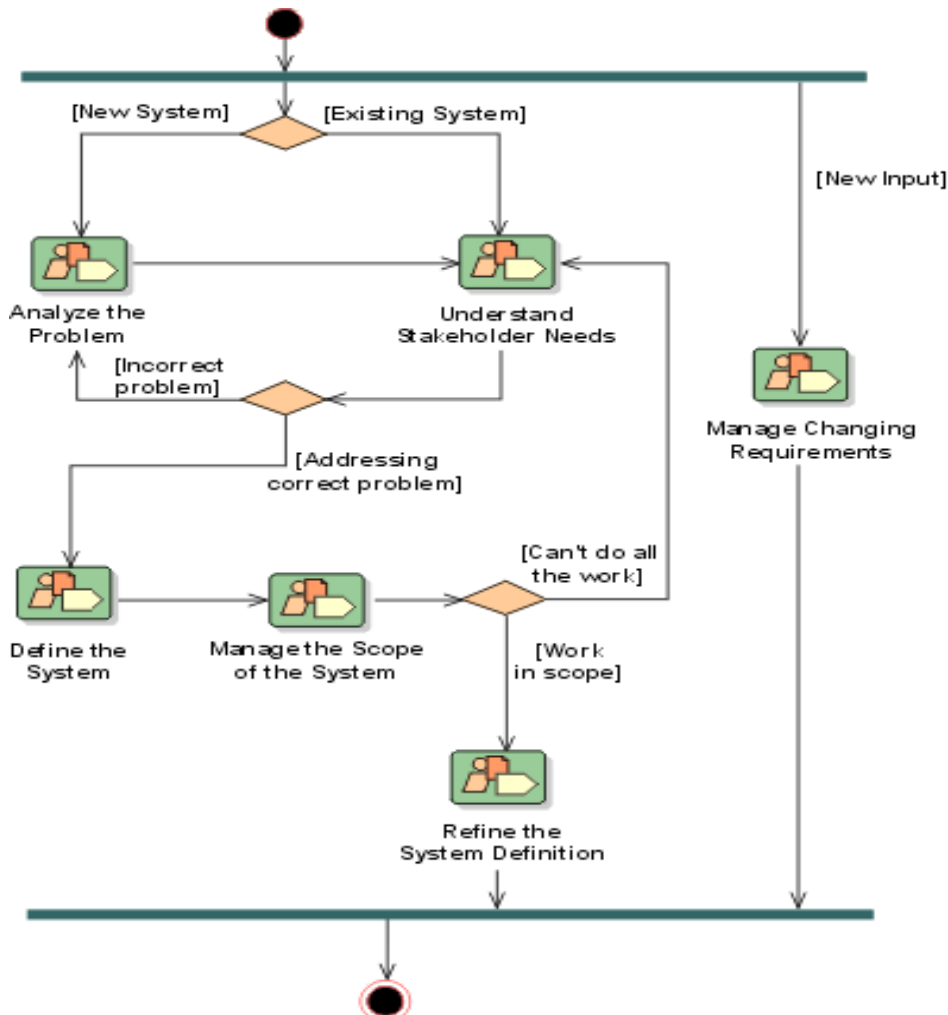


Figura 5. Flujo de Trabajo Requerimientos [Ayuda RUP, 2003]

El propósito de la Disciplina de Requerimientos de Software es:

- ✓ Establecer y mantener un acuerdo con los clientes y otros interesados acerca de lo que debe hacer el sistema.
- ✓ Proporcionar desarrolladores de sistema con un buen conocimiento de los requisitos del sistema.
- ✓ Definir los límites del sistema.
- ✓ Proporcionar una base para planificar el contenido técnico de las iteraciones.

CAPÍTULO 1

- ✓ Proporcionar una base para la estimación del coste y del tiempo en que desarrollar el sistema.
- ✓ Definir una interfaz de usuario para el sistema, centrándose en las necesidades y los objetivos de los usuarios.

Para alcanzar esos objetivos, es importante, en primer lugar, comprender la definición y el ámbito del problema que se intenta resolver con el sistema. Los interesados se identifican y sus solicitudes se obtienen, se reúnen y se analizan.

La Disciplina de Requerimientos de Software está relacionada con otras disciplinas del proceso. Éstas son:

- ✓ La disciplina de análisis y diseño obtiene su principal fuente de información de los requisitos.
- ✓ La disciplina de Prueba valida el sistema contra los requisitos.
- ✓ La disciplina de gestión de cambios y configuración proporciona el mecanismo de control de cambios para los requisitos. El mecanismo para proponer un cambio es enviar una Solicitud de cambio.
- ✓ La disciplina de gestión de proyectos planifica el proyecto y las iteraciones. Los productos de trabajo de los requisitos son importantes fuentes de información para las actividades de planificación de iteraciones.
- ✓ La disciplina de entorno desarrolla y mantiene los artefactos de soporte que se utilizan durante los requisitos.

El Flujo de Trabajo de Requerimientos tiene mayor peso en la etapa de Inicio, aunque se continúan refinando los requisitos a lo largo de todo el ciclo de vida.

CAPÍTULO 1

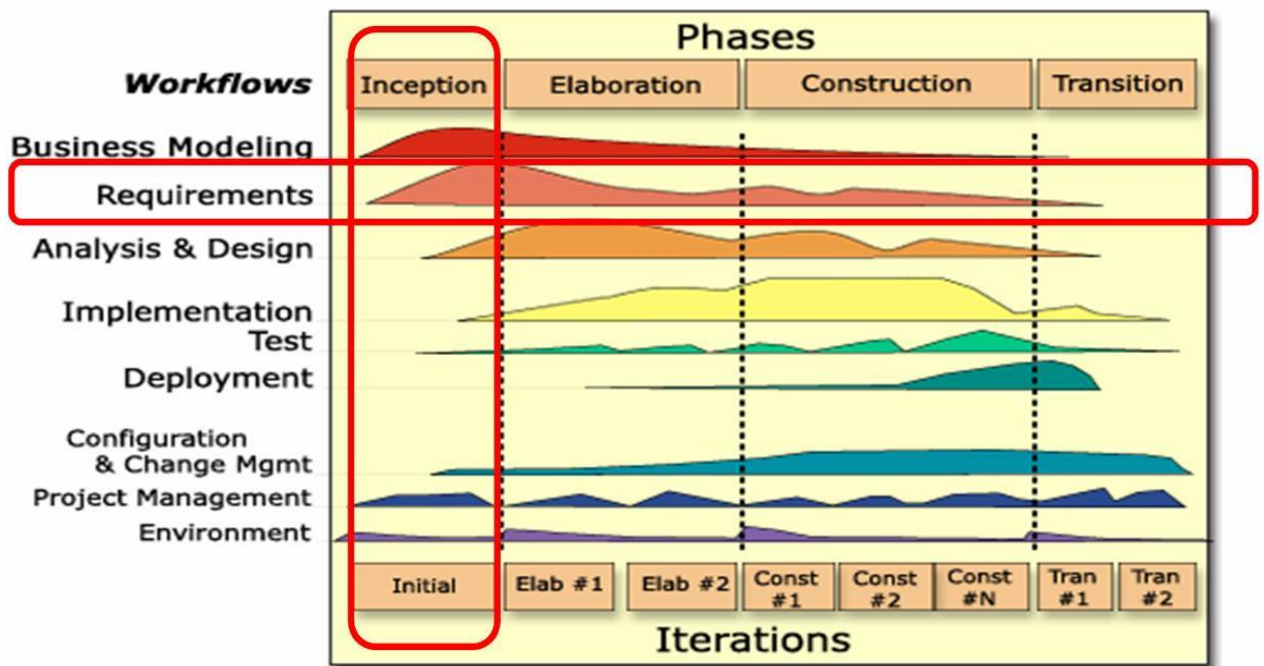


Figura 6. Requerimientos de Software [Ayuda RUP, 2003]

Los Requerimientos de Software han sido definidos por varios autores. A continuación se muestran algunas definiciones de los mismos:

- ✓ La IEEE Standard Glossary of Software Engineering Terminology define un requerimiento como condición o capacidad que necesita un usuario para resolver un problema o lograr un objetivo.
- ✓ Se entiende por requisito a la cualidad necesaria de un sistema, una declaración que identifique una capacidad, una característica, o un factor de calidad de un sistema que proporcione valor y utilidad al cliente o usuario. Los requisitos son importantes porque proporcionan la base para todo el trabajo de desarrollo que le sigue al software [Ralph, 2004].

Los Requerimientos de Software se pueden dividir en funcionales y no-funcionales. Los funcionales definen qué hace el sistema (describen todas las entradas y salidas), es decir, las funciones del sistema. Los no-funcionales definen los atributos que le indican al sistema cómo realizar su trabajo (eficiencia, hardware, software, interfaz, usabilidad, etc.); es el cómo, cuándo y cuánto de qué [Dávila, 2001].

CAPÍTULO 1

Los requerimientos no funcionales están agrupados por categorías. Éstas son:

- ✓ *Requerimientos de Software:* Debe mencionarse el software del que se debe disponer, después de implementado el sistema.
- ✓ *Requerimientos de Hardware:* se deben enunciar los elementos de hardware que se necesitan para que el software cumpla sus funcionalidades.
- ✓ *Restricciones en el diseño y la implementación:* especifica o restringe la codificación o construcción de un sistema, son restricciones que han sido ordenadas y deben ser cumplidas estrictamente.
- ✓ *Requerimientos de apariencia o interfaz externa:* este tipo de requisito describe la apariencia del producto. Es importante destacar que no se trata del diseño de la interfaz en detalle sino que especifican cómo se pretende que sea la interfaz externa del producto. También pueden ser necesidades de cumplir con normas estándares, o con los estándares de la empresa para la cual se esté desarrollando el software.
- ✓ *Requisitos de Seguridad:* este es el tipo de requisito más difícil, que provocará los mayores riesgos si no se maneja correctamente. La seguridad puede ser tratada en tres aspectos diferentes:
 - a. *Confidencialidad:* La información manejada por el sistema está protegida de acceso no autorizado y divulgación.
 - b. *Integridad:* la información manejada por el sistema será objeto de cuidadosa protección contra la corrupción y estados inconsistentes.
 - c. *Disponibilidad:* Significa que los usuarios autorizados se les garantizará el acceso a la información.
- ✓ *Requerimientos de Usabilidad:* describen los niveles apropiados de usabilidad, dados los usuarios finales del producto, para ello deben revisarse las especificaciones de los perfiles de usuarios y las clasificaciones de sus niveles de experiencia.

CAPÍTULO 1

- ✓ *Requerimientos de Soporte:* abarcan todas las acciones a tomar una vez que se ha terminado el desarrollo del software con motivos de asistir a los clientes de este, así como lograr su mejoramiento progresivo y evolución en el tiempo.

1.3 TIPOS DE VALIDACIÓN PARA RESULTADOS DE UN TEMA DE INVESTIGACIÓN

Todo proceso de evaluación, permite evaluar algo, para algo y de algún modo. Un papel muy importante lo juega el problema del criterio, o la validez. Ya que este proceso significa escoger o desarrollar técnicas y procedimientos para comprobar esa validez: lo cual constituye una validación.

Las técnicas de validación son muy abundantes y su número crece aceleradamente de acuerdo a los autores que caracterizan el proceso de acuerdo a determinados estudios. Algunos de ellos afirman que sólo existen dos tipos de validez: la teórica y la práctica. *las cuales corresponden a los dos objetivos fundamentales de la ciencia: conocer y poder. De una parte, conocer la realidad, explicarla y comprenderla; es decir, dar razón de algún aspecto de la realidad (explicarlo), en conexión con otros aspectos (comprenderlo). De otra parte, poder intervenir en la realidad para, en alguna medida, dominarla, ajustarse mejor a ella o modificarla para que mejor se ajuste a nuestros propósitos [Yela, 1990].*

Cualquier resultado, que se obtenga de un resultado científico, se puede cuestionar de dos formas: ¿Qué valor tiene? Y ¿Es hipotéticamente pertinente? Todas las técnicas que empleamos para respondernos estas cuestiones, de acuerdo a los autores que han estudiado el tema de la validez, están encaminadas a comprobar la validez teórica de la hipótesis que tiene repuesta a través de los resultados del trabajo, es llamado *validez de constructo*.

Además cuando el proceso es sometido a una evaluación para comprobar si tiene validez práctica, esto constituye un elemento importante el cual define un criterio pertinente acerca del uso de los resultados del trabajo. El resultado de esta evaluación de acuerdo a las técnicas que existen se resume a un coeficiente de validez. En estos casos, se suele interpretar el coeficiente, en cuanto a si la correlación de criterios es significativa, o cuánto más alta sea. Todo este proceso caracteriza a otro tipo de validez: suele llamarse meramente empírica.

CAPÍTULO 1

Un criterio de evaluación, o un procedimiento para evaluarlo, es o no válido, y nada más. Los que son variados y múltiples son los métodos de validación, unos teóricos o de constructo y otros empíricos [Yela, 1990].

Ya definidas determinadas razones de peso para distinguir las dos nociones de validez. Se puede observar que la distinción concierne a los fundamentos epistemológicos de la investigación científica. *Ni todo en la ciencia se reduce a la intervención útil, ni todo a la explicación y comprensión teóricas* [Yela, 1990].

En el campo de la evaluación suele mantenerse, la siguiente idea, *de que no debe hacer diagnóstico sin pronóstico, ni pronóstico sin tratamiento* [Yela, 1990]. Todo diagnóstico implica un pronóstico y debe ser seguido por él. Pero este pronóstico se puede referir, a las consecuencias previsibles que el diagnóstico implica respecto a los demás conocimientos que se tengan o puedan adquirirse sobre aquello que se diagnostica.

En la medida en que estas previsiones sobre las que se trabaja se verifiquen, aumentará la validez teórica del diagnóstico y, a través de él, la validez científica del conocimiento de los fenómenos en cuestión que deben ser resultados. Este proceso, *el diagnóstico*, el tipo de validez que caracteriza fundamentalmente a la ciencia. Pero el diagnóstico significa también prever para poder, para intervenir en la realidad y elaborar un tratamiento que mantenga o modifique aquello que se diagnostica. Es otro tipo de validez, subordinada, pero esencial, en el proceder científico.

En la medida en que se puedan ir construyendo cada uno de los criterios anteriormente expresados en cualquier resultado científico, se pueden obtener criterios acerca de la validez teórica para medirla y, si está bien construido, sus medidas son altamente fiables.

Lo cual implica que la validez y los criterios teóricos y prácticos son nociones distintas, pero no independientes. Un conocimiento científico válido, tiene validez en sí, pero, si es teóricamente válido, parece poco razonable suponer que no sirva, ahora o en el futuro, para nada. Si se demuestra lo contrario su supuesta validez teórica resultará más bien dudosa. Del mismo modo, algo que prácticamente sirve, manifiesta obviamente su validez empírica, pero, si es en efecto útil, es poco meritorio que

CAPÍTULO 1

carezca de algún fundamento teórico, que hay que buscar los criterios que lo caracterizan.

Como parte de la evaluación en la presente investigación: teniendo en cuenta que la validación de constructo o teórica sobre estos resultados, según lo definido anteriormente sobre la misma, puede constituir un tema de investigación; se realizará un proceso de evaluación a través de criterios, llamado criterios valorativos, en función de conocer la validez empírica de los resultados del mismo.

1.4 CONCLUSIONES DEL CAPÍTULO

Después del estudio realizado al marco teórico se puede concluir que:

- ✓ La Ingeniería de Requisitos depende de una intensa comunicación entre clientes y analistas de requerimientos.
- ✓ Pocos sistemas son construidos desde cero, por lo que los analistas deben estudiar y analizar sistemas semejantes que faciliten la integración de futuros componentes.
- ✓ Las técnicas de recopilación de información ayudan a obtener elementos que permitan entender de forma clara como funciona el proceso en la entidad.
- ✓ Aplicar técnicas de negociación es una herramienta poderosa para lograr convenios favorables para ambas partes.
- ✓ El trabajo en equipo provoca que el proyecto avance más rápido y con mejores resultados, además de estimular el interés de cada analista a realizar su trabajo con mayor calidad.
- ✓ Las tareas a desarrollar deben ser asignadas según las habilidades y conocimiento que tengan los analistas de éstas y con la planificación adecuada para el cumplimiento satisfactorio de las mismas en el tiempo previsto.

CAPÍTULO 2

CAPÍTULO 2. ANÁLISIS DEL DIAGNÓSTICO A LOS PROCESOS DE ELICITACIÓN Y ANÁLISIS DE REQUERIMIENTOS EN PROYECTOS DE SOFTWARE

Los objetivos del capítulo son:

- ✓ Exponer los resultados obtenidos del diagnóstico realizado a los procesos de elicitación y análisis de los requerimientos en proyectos de software, a través de elementos cualitativos.
- ✓ Determinación y corroboración del problema en la investigación.

2.1 ELABORACIÓN DEL INSTRUMENTO DE MEDICIÓN

Para la determinación de las variables que influyen en la elicitación y análisis de los requerimientos de software se procedió a la elaboración de un instrumento de medición. Como primer paso para la construcción del mismo, se realizó un proceso de entrevistas a un determinado conjunto de roles en proyectos de software con el objetivo de encontrar elementos que caractericen el proceso que es objeto de investigación. Entre los cuales figuraron los siguientes:

- ✓ Jefe de Proyecto.
- ✓ Analistas de Software.
- ✓ Desarrolladores de Software

A partir de las respuestas brindadas por los entrevistados, los elementos que más sobresalieron fueron:

- ✓ La forma en que se lograban los acuerdos entre los clientes y los analistas.
- ✓ Las técnicas que utilizaban para convencer a los clientes cuando se les proponían requisitos nuevos o modificados.
- ✓ La importancia de determinar el alcance del sistema que se pretendía construir.
- ✓ Si era factible o no la construcción de un sistema.

CAPÍTULO 2

- ✓ Los procedimientos aplicados por los analistas para recopilar toda la información necesaria con el fin de comprender el funcionamiento del negocio en la entidad.
- ✓ Preparar con calidad las reuniones para elicitar/negociar los requerimientos de software.

Con el análisis de estos elementos significativos junto al estudio del estado del arte en el objeto de investigación, se corroboró la existencia teórica de los mismos. Estos se fueron convirtiendo en un conjunto de variables propuestas a ser analizadas para inferir resultados a través de las mismas en el transcurso de la investigación.

Luego se procedió a realizar el Instrumento de Medición (Encuesta) que permitió determinar la existencia del problema de investigación. La realización de la misma partió de una Operacionalización de Variables (ver Anexo 2), donde se midió la variable dependiente de la hipótesis a través de los indicadores propuestos en las dimensiones establecidas. Y finalmente, los elementos brindados por los entrevistados llegan a convertirse en indicadores medibles, constituyendo un cuestionario o encuesta (ver Anexo 3).

Ya conocido el objeto de investigación y campo de acción sobre el cual se va a trabajar, se definió como población a todas aquellas personas que cumplan con la característica de haber sido analista de proyectos de software en la UCI. Para la selección de la muestra, se tuvieron en cuenta de acuerdo a la intención y objetivo del trabajo, hacer uso del tipo de muestra *no probabilística*.

Teniendo en cuenta que la misma está compuesta por varios tipos, (dirigidas o intencionales, etc.) estas constituyen procedimientos de selección informal. Es usada fundamentalmente a seleccionar sujetos "típicos" que sean casos representativos de una población determinada. La misma no se calcula a través de fórmulas o procedimientos. Sino, que es un proceso deductivo, por lo que la generalización o extrapolación de los resultados es una finalidad en sí misma. Es decir su principal desventaja consiste en que los resultados obtenidos en ella, no permiten ser generalizados a otros espacios fuera de su población. La decisión de elección de los sujetos en ella no depende de que todos tengan la posibilidad de ser elegidos, sino de la decisión del investigador en función del objetivo del trabajo. [Sampieri, 2006]

CAPÍTULO 2

Se determinó finalmente como muestra a grupos de analistas con experiencia en ese rol, cuyos trabajos realizados hayan alcanzado resultados tangibles en el proceso de desarrollo de software.

GRUPOS DE ANALISTAS	POBLACIÓN	MUESTRA
CTAISC	4	4
ETL	4	4
INE	3	3
Informatización Hospitales Venezuela	4	4
RN	4	4
SGRD	5	5
SIGE	5	5
TOTAL	29	29

Tabla 1. Muestra determinada para cada grupo de analistas

2.2 DIAGNÓSTICO DE LAS VARIABLES MÁS INFLUYENTES EN LA ELICITACIÓN Y ANÁLISIS DE LOS REQUERIMIENTOS DE SOFTWARE DESDE LA PERSPECTIVA DE LA NECESIDAD DE LA EXISTENCIA DE LAS MISMAS, A TRAVÉS DE TODA LA MUESTRA

En el presente epígrafe se exponen los resultados obtenidos del estudio de los estadísticos descriptivos de las variables determinantes en el diagnóstico aplicado a los grupos de analistas que constituyen la muestra por medio de la aplicación de una encuesta (ver Anexo 3). Luego se calculó el alfa cronbach¹ para validar la misma. La realización de este método se hizo a partir de la matriz de datos del proceso piloto en el que fue aplicada. El alfa igual a 0.43 resultó muy baja, pero la poca dispersión de las respuestas por los encuestados permitió poder realizar el análisis de la misma.

Análisis de los resultados a través de los estadísticos descriptivos

Para la realización del análisis se utilizó la tabla de los estadísticos descriptivos por el paquete de programas Statistica (Versión 6.0). Considerando como elementos esenciales algunos de los parámetros que brinda esta tabla para la interpretación de los datos como son:

¹ Método de validación de encuesta generado en un procesador estadístico que permite determinar la confiabilidad de la misma.

CAPÍTULO 2

Medidas de Tendencia Central: son puntos en una distribución, los valores medios o centrales de ésta y nos ayudan a ubicarla dentro de la escala de medición [Sampieri y otros, 2006].

Moda: categoría o puntuación que ocurre con mayor frecuencia [Sampieri y otros, 2006].

Media: es la medida de tendencia central más utilizada y puede definirse como el promedio aritmético de una distribución [Sampieri y otros, 1998].

Medidas de Variabilidad: indican la dispersión de los datos en la escala de medición [Sampieri y otros, 2006].

Rango: es la diferencia entre la puntuación mayor y la puntuación menor [Sampieri y otros, 2006].

Atendiendo a los tres parámetros mencionados anteriormente (Moda, Media y Rango) se tendrá en cuenta que:

Moda	Peso
5	Muy relevante
4	Relevante
Menor que 4	Poco relevante

Tabla 2. Peso asociado al valor de la moda para cada variable.

Media	Nivel de aceptación
Mayor que 4.4	Elevado
Entre 4.4 y 4.0	Medio
Menor que 4.0	Bajo

Tabla 3. Nivel de aceptación asociado a la media para cada variable.

Rango	Dispersión de los datos
Menor que 4	Baja
Mayor ó Igual que 4	Alta

Tabla 4. Dispersión de los datos asociado al rango para cada variable

CAPÍTULO 2

Después del análisis de lo expuesto anteriormente se procede a la descripción cualitativa de los datos, la cual se realiza a partir de las categorías definidas o escala de medición a cada indicador de la encuesta:

1. Menos importante.
2. Poco importante.
3. Mediamente importante.
4. Importante.
5. Muy importante.

Variable 1: Especialización en el área de negocio

En la tabla de los estadísticos descriptivos (ver Anexo 4) se muestra el estudio realizado al total de las unidades de observación para la variable Especialización en el área de negocio, donde la mayoría de los encuestados coinciden en que esta variable tiene un peso muy relevante dentro de los procesos de elicitación y análisis de los requerimientos de software, ya que la mayor parte de las respuestas estuvieron inclinadas hacia el término 5 de la escala de medición propuesta (muy importante). La media obtenida presenta niveles medios de aceptación, apreciándose poca dispersión de los datos, lo que permite concluir que la variable Especialización en el área de negocio según el mayor por ciento de los encuestados influye de forma muy significativa en los procesos de elicitación y análisis de los requerimientos de software (Ver figura 8).

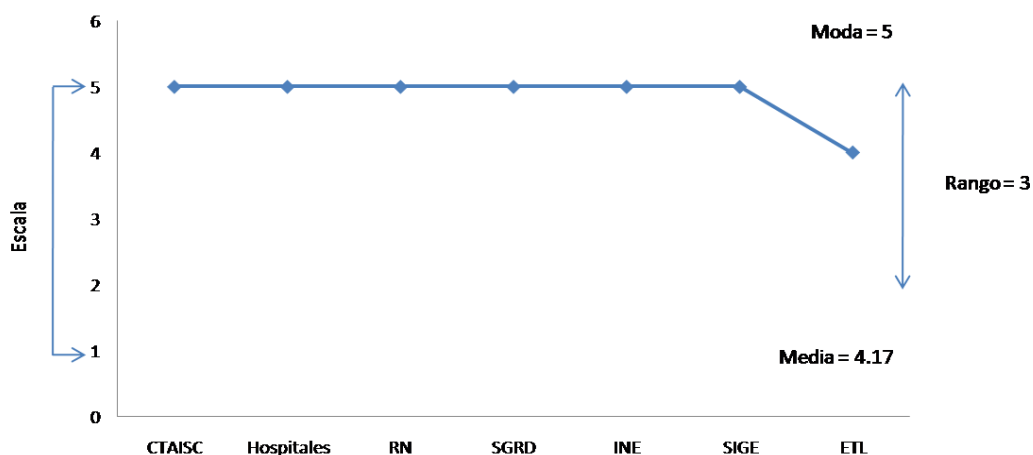


Figura 8. Interpretación gráfica de las estadísticas descriptivas para la variable Especialización en el área de negocio.

Variable 2: Especialización en el tipo de sistema

En la tabla de los estadísticos descriptivos (ver Anexo 4) se muestra el estudio realizado al total de las unidades de observación para la variable Especialización en el tipo de sistema, donde la mayoría de los encuestados coinciden en que esta variable tiene un peso relevante dentro de los procesos de elicitación y análisis de los requerimientos de software, ya que la mayor parte de las respuestas estuvieron inclinadas hacia el término 4 de la escala de medición propuesta (importante). La media obtenida presenta niveles bajos de aceptación, apreciándose poca dispersión de los datos, lo que permite concluir que la variable Especialización en el tipo de sistema según el mayor por ciento de los encuestados influye de forma significativa en los procesos de elicitación y análisis de los requerimientos de software (Ver figura 9).

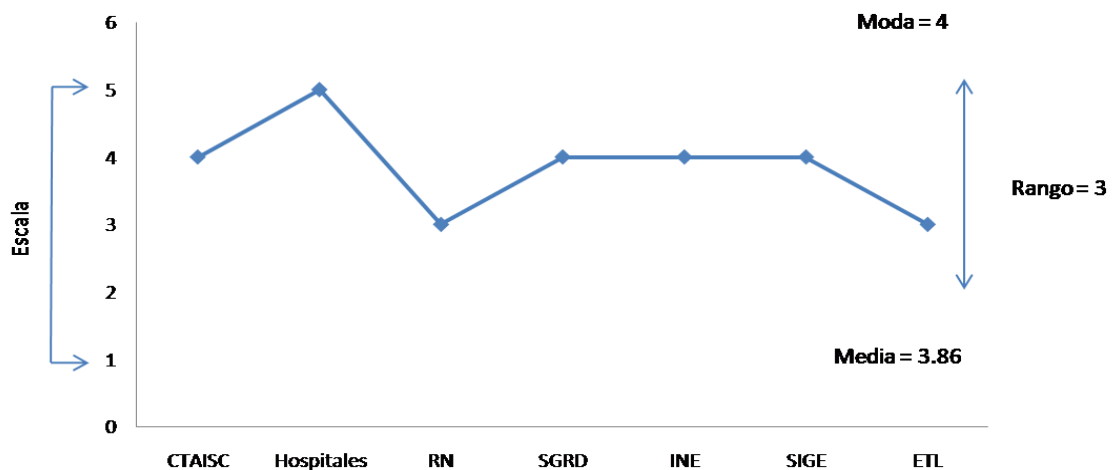


Figura 9. Interpretación gráfica de las estadísticas descriptivas para la variable Especialización en el tipo de sistema.

Variable 3: Visión del negocio

En la tabla de los estadísticos descriptivos (ver Anexo 4) se muestra el estudio realizado al total de las unidades de observación para la variable Visión del negocio, donde la mayoría de los encuestados coinciden en que esta variable tiene un peso muy relevante dentro de los procesos de elicitación y análisis de los requerimientos de software, ya que la mayor parte de las respuestas estuvieron inclinadas hacia el término 5 de la escala de medición propuesta (muy importante). La media obtenida presenta niveles elevados de aceptación, apreciándose poca dispersión de los datos, lo que permite concluir que la variable Visión del negocio según el mayor por ciento de

CAPÍTULO 2

los encuestados influye de forma muy significativa en los procesos de elicitación y análisis de los requerimientos de software (Ver figura 10).

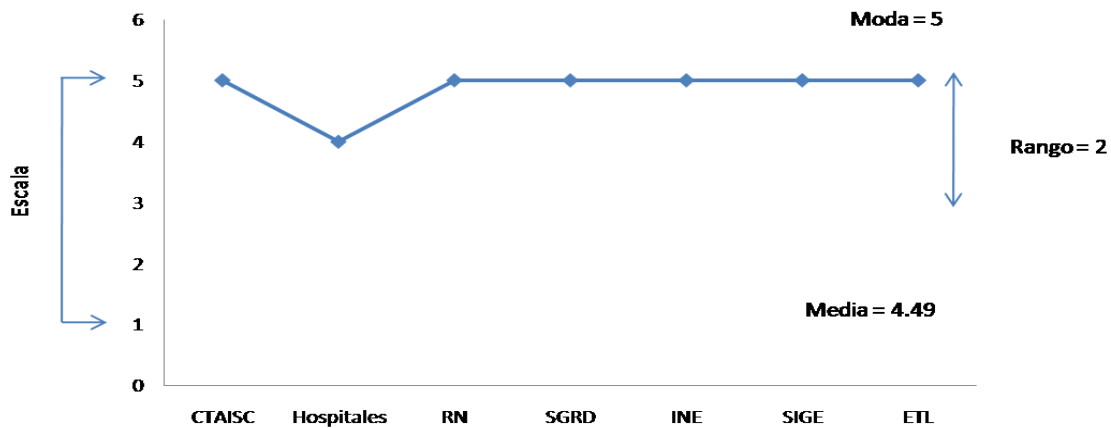


Figura 10. Interpretación gráfica de las estadísticas descriptivas para la variable Visión del negocio

Variable 4: Habilidad para absorber y entender nueva información rápidamente

En la tabla de los estadísticos descriptivos (ver Anexo 4) se muestra el estudio realizado al total de las unidades de observación para la variable Habilidad para absorber y entender nueva información rápidamente, donde la mayoría de los encuestados coinciden en que esta variable tiene un peso muy relevante dentro de los procesos de elicitación y análisis de los requerimientos de software, ya que la mayor parte de las respuestas estuvieron inclinadas hacia el término 5 de la escala de medición propuesta (muy importante). La media obtenida presenta niveles medios de aceptación, apreciándose una alta dispersión de los datos, imposibilitando emitir un criterio confiable por lo que se puede concluir que la variable Habilidad para absorber y entender nueva información rápidamente según el mayor por ciento de los encuestados no ofrece información relevante para determinar su nivel de influencia en los procesos de elicitación y análisis de los requerimientos de software (Ver figura 11).

CAPÍTULO 2

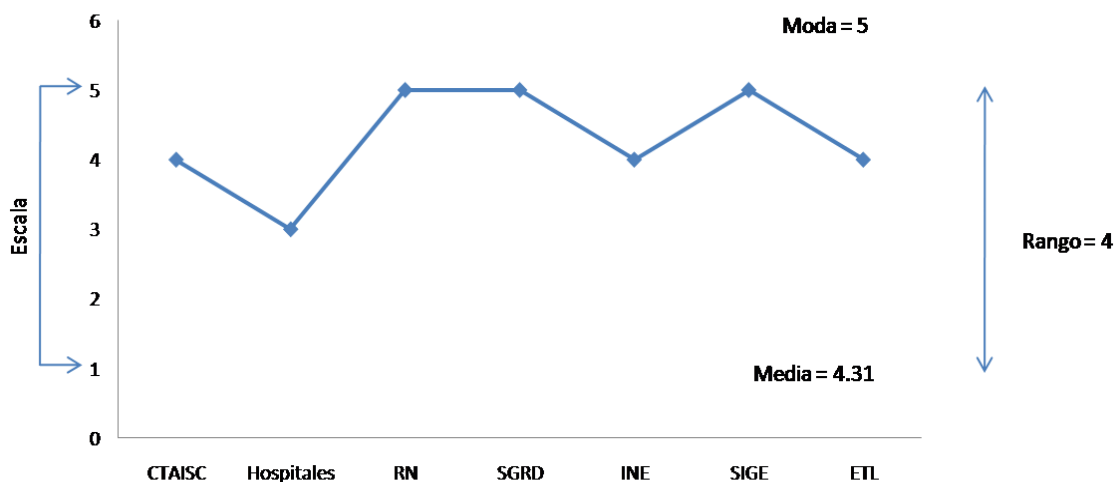


Figura 11. Interpretación gráfica de las estadísticas descriptivas para la variable Habilidad para absorber y entender nueva información rápidamente

Variable 5: Formación profesional

En la tabla de los estadísticos descriptivos (ver Anexo 4) se muestra el estudio realizado al total de las unidades de observación para la variable Formación profesional, donde la mayoría de los encuestados coinciden en que esta variable tiene un peso muy relevante dentro de los procesos de elicitación y análisis de los requerimientos de software, ya que la mayor parte de las respuestas estuvieron inclinadas hacia el término 5 de la escala de medición propuesta (muy importante). La media obtenida presenta niveles medios de aceptación, apreciándose una baja dispersión de los datos, lo que permite concluir que la variable Formación profesional según el mayor por ciento de los encuestados influye de forma significativa en los procesos de elicitación y análisis de los requerimientos de software (Ver figura 12).

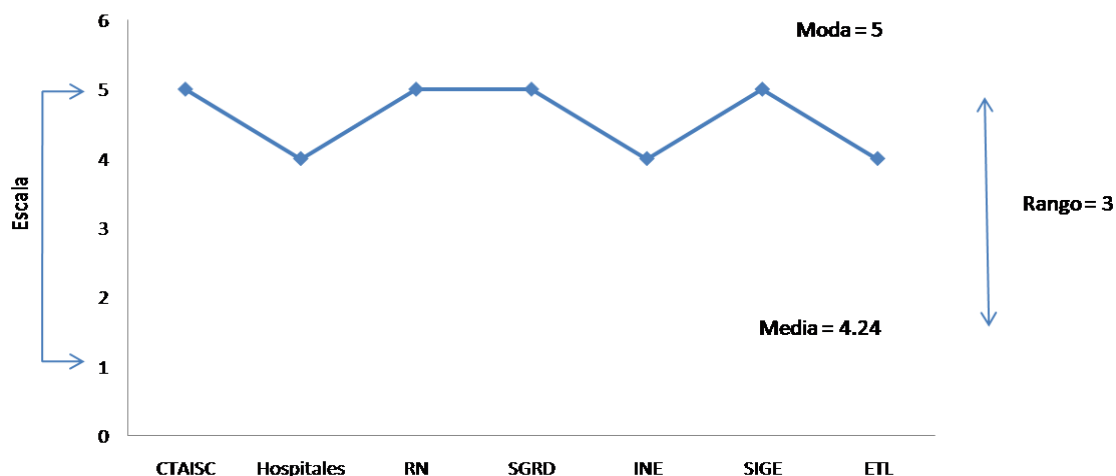


Figura 12. Interpretación gráfica de las estadísticas descriptivas para la variable Formación profesional

Variable 6: Experticia en identificación y entendimiento de problemas y oportunidades

En la tabla de los estadísticos descriptivos (ver Anexo 4) se muestra el estudio realizado al total de las unidades de observación para la variable Experticia en identificación y entendimiento de problemas y oportunidades, donde la mayoría de los encuestados coinciden en que esta variable tiene un peso muy relevante dentro de los procesos de elicitación y análisis de los requerimientos de software, ya que la mayor parte de las respuestas estuvieron inclinadas hacia el término 5 de la escala de medición propuesta (muy importante). La media obtenida presenta niveles medios de aceptación, apreciándose una alta dispersión de los datos, pero esta dispersión resulta insignificante en esta variable ya que los valores mínimos del rango son casos aislados lo que permite concluir que la variable Experticia en identificación y entendimiento de problemas y oportunidades según el mayor por ciento de los encuestados influye de forma muy significativa en los procesos de elicitación y análisis de los requerimientos de software (Ver figura 13).

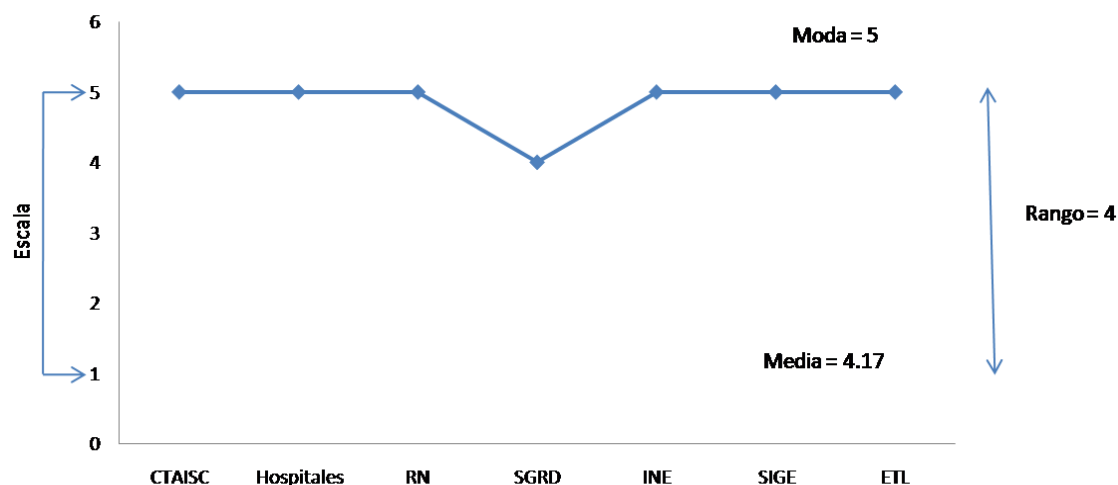


Figura 13. Interpretación gráfica de las estadísticas descriptivas para la variable Experticia en identificación y entendimiento de problemas y oportunidades

Variable 7: Interés por el trabajo que desempeña

En la tabla de los estadísticos descriptivos (ver Anexo 4) se muestra el estudio realizado al total de las unidades de observación para la variable Interés por el trabajo que desempeña, donde la mayoría de los encuestados coinciden en que esta variable tiene un peso muy relevante dentro de los procesos de elicitación y análisis de los requerimientos de software, ya que la mayor parte de las respuestas estuvieron inclinadas hacia el término 5 de la escala de medición propuesta (muy importante). La media obtenida presenta niveles medios de aceptación, apreciándose una baja dispersión de los datos, lo que permite concluir que la variable Interés por el trabajo que desempeña según el mayor por ciento de los encuestados influye de forma muy significativa en los procesos de elicitación y análisis de los requerimientos de software (Ver figura 14).

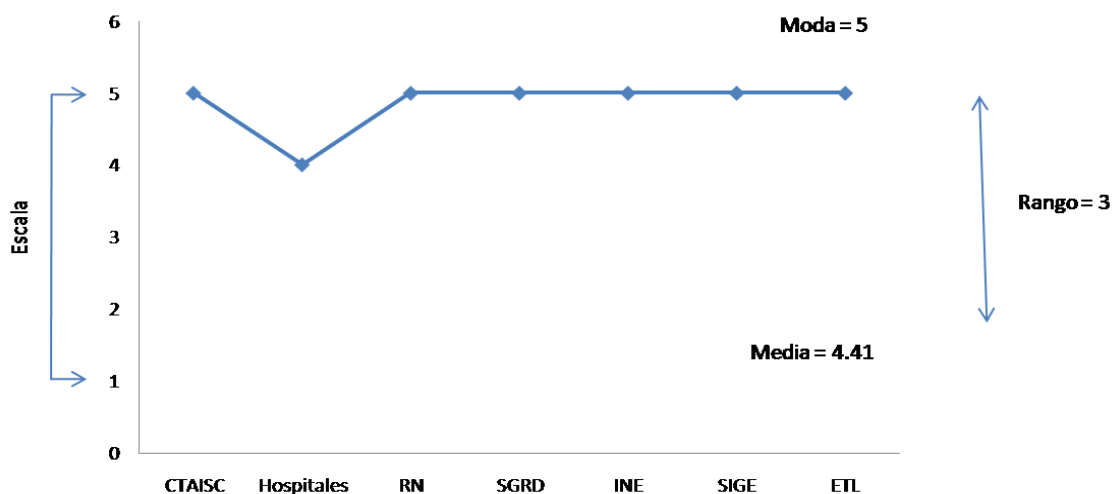


Figura 14. Interpretación gráfica de las estadísticas descriptivas para la variable Interés por el trabajo que desempeña

Variable 8: Habilidad en el uso de las técnicas de recopilación de información

En la tabla de los estadísticos descriptivos (ver Anexo 4) se muestra el estudio realizado al total de las unidades de observación para la variable Habilidad en el uso de las técnicas de recopilación de información, donde la mayoría de los encuestados coinciden en que esta variable tiene un peso muy relevante dentro de los procesos de elicitación y análisis de los requerimientos de software, ya que la mayor parte de las respuestas estuvieron inclinadas hacia el término 5 de la escala de medición propuesta (muy importante). La media obtenida presenta niveles medios de aceptación, apreciándose una alta dispersión de los datos, pero esta dispersión resulta insignificante en esta variable ya que los valores mínimos del rango son casos aislados lo que permite concluir que la variable Habilidad en el uso de las técnicas de recopilación de información según el mayor por ciento de los encuestados influye de forma significativa en los procesos de elicitación y análisis de los requerimientos de software (Ver figura 15).

CAPÍTULO 2

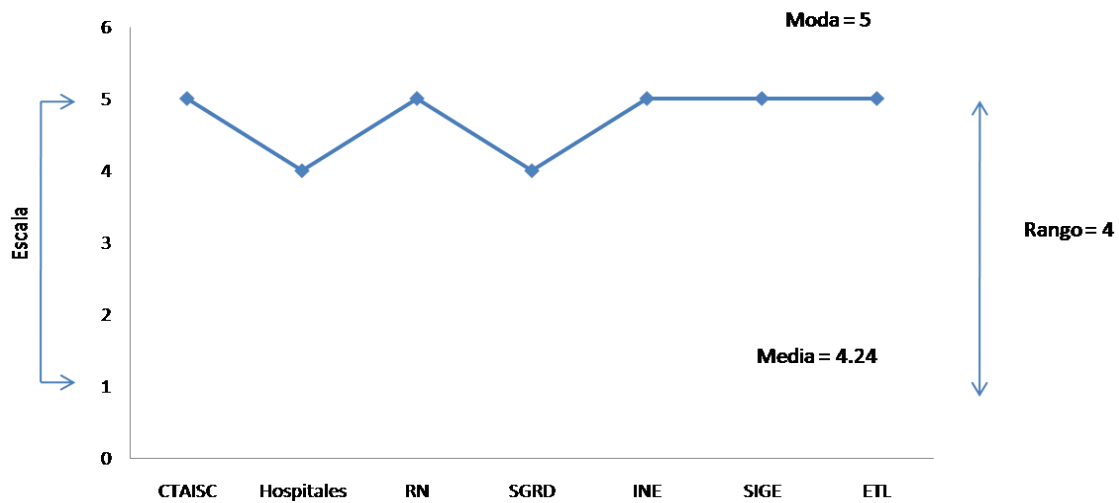


Figura 15. Interpretación gráfica de las estadísticas descriptivas para la variable Habilidad en el uso de las técnicas de recopilación de información

Variable 9: Productividad en el trabajo

En la tabla de los estadísticos descriptivos (ver Anexo 4) se muestra el estudio realizado al total de las unidades de observación para la variable Productividad en el trabajo, donde la mayoría de los encuestados coinciden en que esta variable tiene un peso muy relevante dentro de los procesos de elicitación y análisis de los requerimientos de software, ya que la mayor parte de las respuestas estuvieron inclinadas hacia el término 5 de la escala de medición propuesta (muy importante). La media obtenida presenta niveles medios de aceptación, apreciándose una baja dispersión de los datos, lo que permite concluir que la variable Productividad en el trabajo según el mayor por ciento de los encuestados influye de forma significativa en los procesos de elicitación y análisis de los requerimientos de software (Ver figura 16).

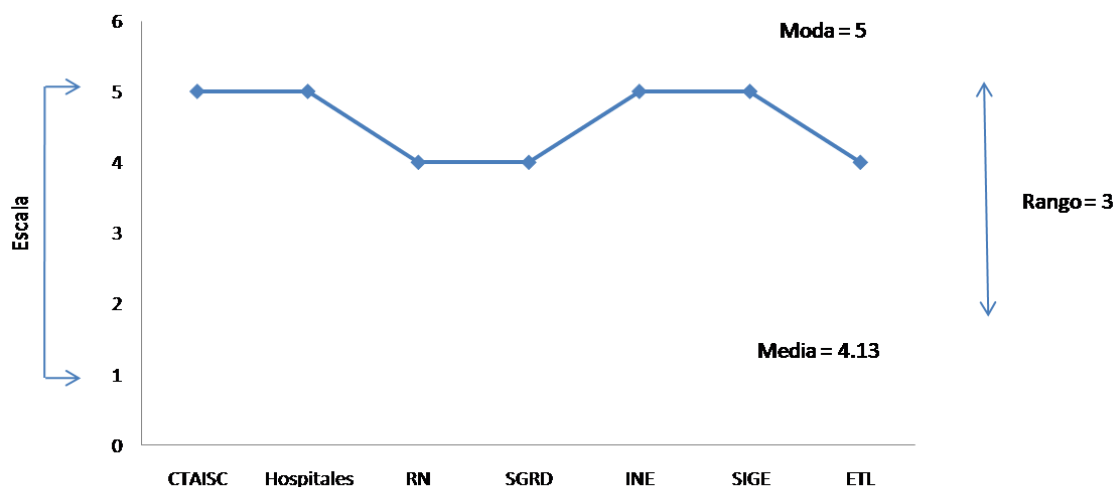


Figura 16. Interpretación gráfica de las estadísticas descriptivas para la variable Productividad en el trabajo

Variable 10: Habilidad en sintetizar la información

En la tabla de los estadísticos descriptivos (ver Anexo 4) se muestra el estudio realizado al total de las unidades de observación para la variable Habilidad en sintetizar la información, donde la mayoría de los encuestados coinciden en que esta variable tiene un peso muy relevante dentro de los procesos de elicitación y análisis de los requerimientos de software, ya que la mayor parte de las respuestas estuvieron inclinadas hacia el término 5 de la escala de medición propuesta (muy importante). La media obtenida presenta niveles medios de aceptación, apreciándose una alta dispersión de los datos, que imposibilita emitir un criterio confiable por lo que se puede concluir que la variable Habilidad en sintetizar la información según el mayor por ciento de los encuestados no ofrece información relevante para determinar su nivel de influencia en los procesos de elicitación y análisis de los requerimientos de software (Ver figura 17).

CAPÍTULO 2

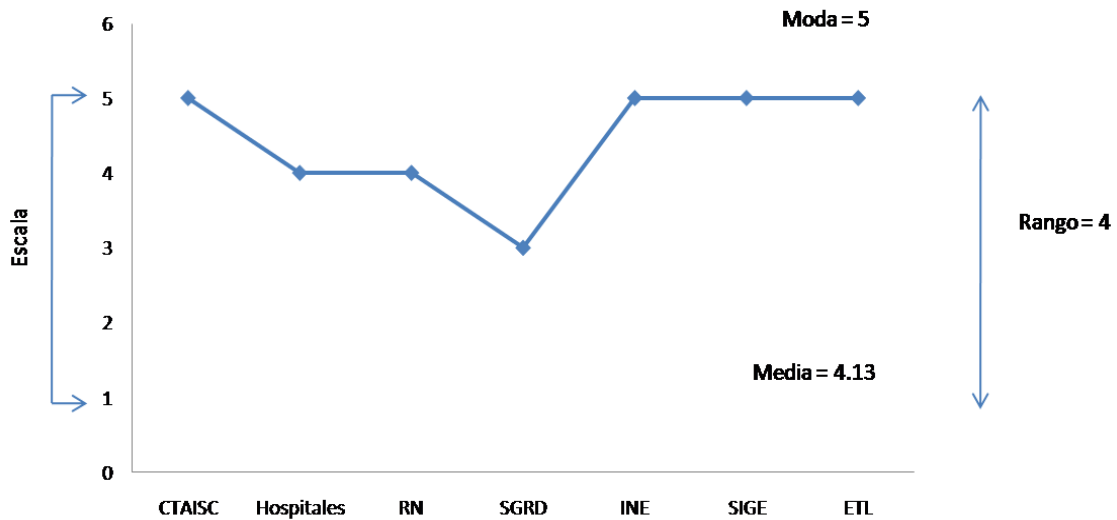


Figura 17. Interpretación gráfica de las estadísticas descriptivas para la variable Habilidad en sintetizar la información

Variable 11: Gestión del tiempo

En la tabla de los estadísticos descriptivos (ver Anexo 4) se muestra el estudio realizado al total de las unidades de observación para la variable Gestión del tiempo, donde la mayoría de los encuestados coinciden en que esta variable tiene un peso muy relevante dentro de los procesos de elicitación y análisis de los requerimientos de software, ya que la mayor parte de las respuestas estuvieron inclinadas hacia el término 4 de la escala de medición propuesta (importante). La media obtenida presenta niveles medios de aceptación, apreciándose una baja dispersión de los datos, lo que permite concluir que la variable Gestión del tiempo según el mayor por ciento de los encuestados influye de forma significativa en los procesos de elicitación y análisis de los requerimientos de software (Ver figura 18).

CAPÍTULO 2

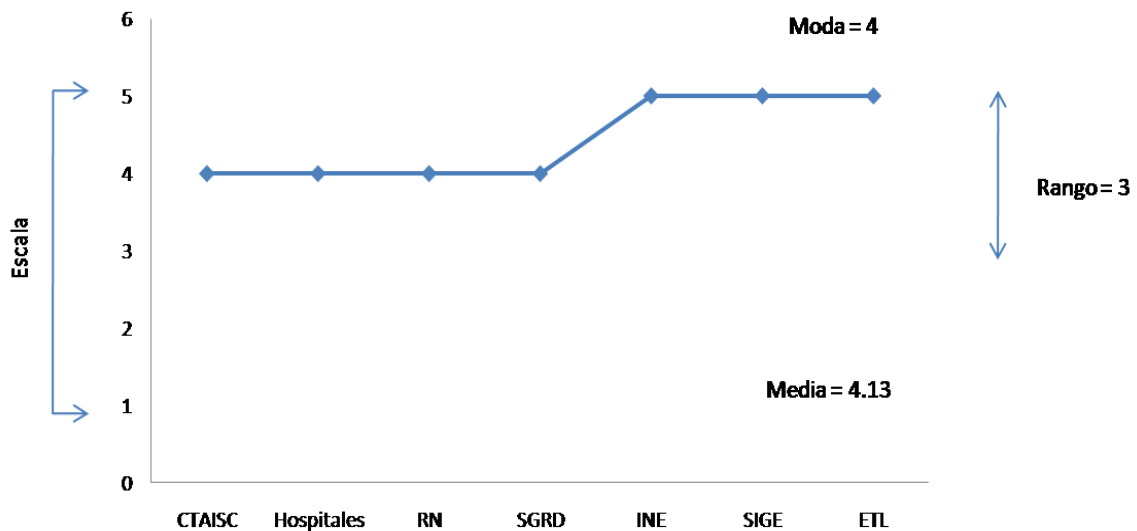


Figura 18. Interpretación gráfica de las estadísticas descriptivas para la variable Gestión del tiempo

Variable 12: Capacidad de análisis de costo-beneficio

En la tabla de los estadísticos descriptivos (ver Anexo 4) se muestra el estudio realizado al total de las unidades de observación para la variable Capacidad de análisis de costo-beneficio, donde la mayoría de los encuestados coinciden en que esta variable tiene un peso muy relevante dentro de los procesos de elicitación y análisis de los requerimientos de software, ya que la mayor parte de las respuestas estuvieron inclinadas hacia el término 5 de la escala de medición propuesta (muy importante). La media obtenida presenta niveles medios de aceptación, apreciándose una baja dispersión de los datos, lo que permite concluir que la variable Capacidad de análisis de costo-beneficio según el mayor por ciento de los encuestados influye de forma significativa en los procesos de elicitación y análisis de los requerimientos de software (Ver figura 19).

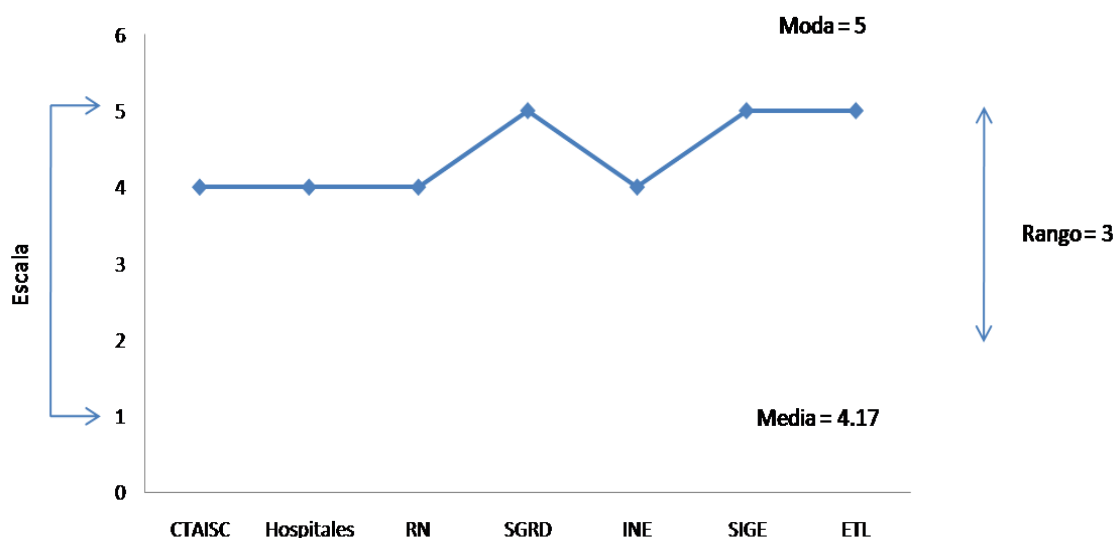


Figura 19. Interpretación gráfica de las estadísticas descriptivas para la variable Capacidad de análisis de costo-beneficio

Variable 13: Trabajo en equipo

En la tabla de los estadísticos descriptivos (ver Anexo 4) se muestra el estudio realizado al total de las unidades de observación para la variable Trabajo en equipo, donde la mayoría de los encuestados coinciden en que esta variable tiene un peso muy relevante dentro de los procesos de elicitación y análisis de los requerimientos de software, ya que la mayor parte de las respuestas estuvieron inclinadas hacia el término 5 de la escala de medición propuesta (muy importante). La media obtenida presenta niveles medios de aceptación, apreciándose una baja dispersión de los datos, lo que permite concluir que la variable Trabajo en equipo según el mayor porcentaje de los encuestados influye de forma muy significativa en los procesos de elicitación y análisis de los requerimientos de software (Ver figura 20).

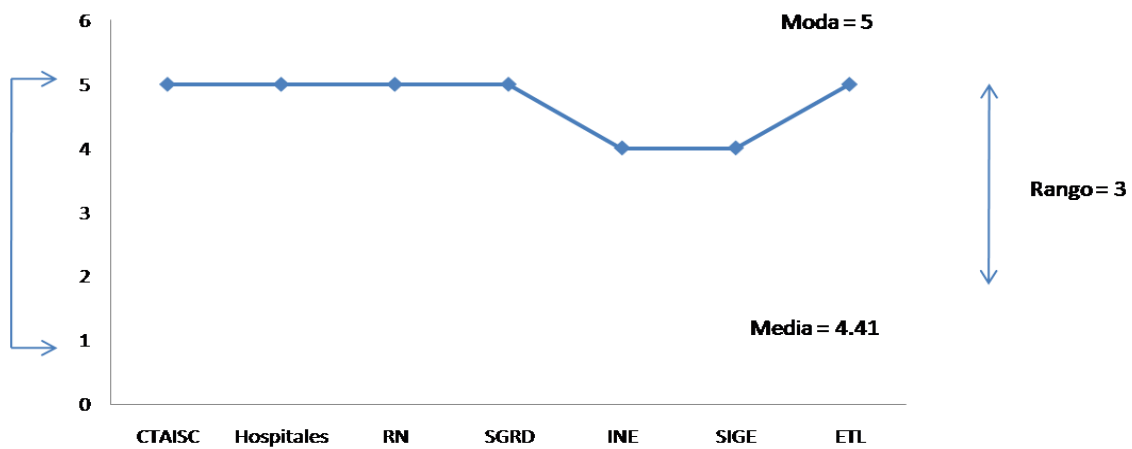


Figura 20. Interpretación gráfica de las estadísticas descriptivas para la variable Trabajo en equipo

Variable 14: Asignación de responsabilidades

En la tabla de los estadísticos descriptivos (ver Anexo 4) se muestra el estudio realizado al total de las unidades de observación para la variable Asignación de responsabilidades, donde la mayoría de los encuestados coinciden en que esta variable tiene un peso muy relevante dentro de los procesos de elicitación y análisis de los requerimientos de software, ya que la mayor parte de las respuestas estuvieron inclinadas hacia el término 4 de la escala de medición propuesta (importante). La media obtenida presenta niveles bajos de aceptación, apreciándose una baja dispersión de los datos, lo que permite concluir que la variable Asignación de responsabilidades según el mayor por ciento de los encuestados influye de forma significativa en los procesos de elicitación y análisis de los requerimientos de software (Ver figura 21).

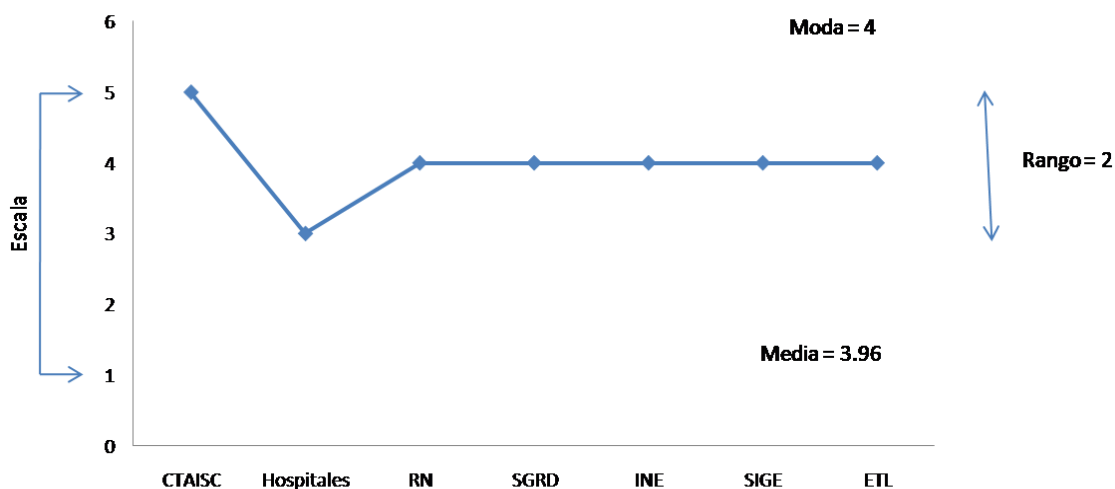


Figura 21. Interpretación gráfica de las estadísticas descriptivas para la variable Asignación de responsabilidades

Variable 15: Habilidad comunicativa

En la tabla de los estadísticos descriptivos (ver Anexo 4) se muestra el estudio realizado al total de las unidades de observación para la variable Habilidad comunicativa, donde la mayoría de los encuestados coinciden en que esta variable tiene un peso muy relevante dentro de los procesos de elicitación y análisis de los requerimientos de software, ya que la mayor parte de las respuestas estuvieron inclinadas hacia el término 5 de la escala de medición propuesta (muy importante). La media obtenida presenta niveles altos de aceptación, apreciándose una baja dispersión de los datos, pero esta dispersión resulta insignificante en esta variable ya que los valores mínimos del rango son casos aislados lo que permite concluir que la variable Habilidad comunicativa según el mayor por ciento de los encuestados influye de forma muy significativa en los procesos de elicitación y análisis de los requerimientos de software (Ver figura 22).

CAPÍTULO 2

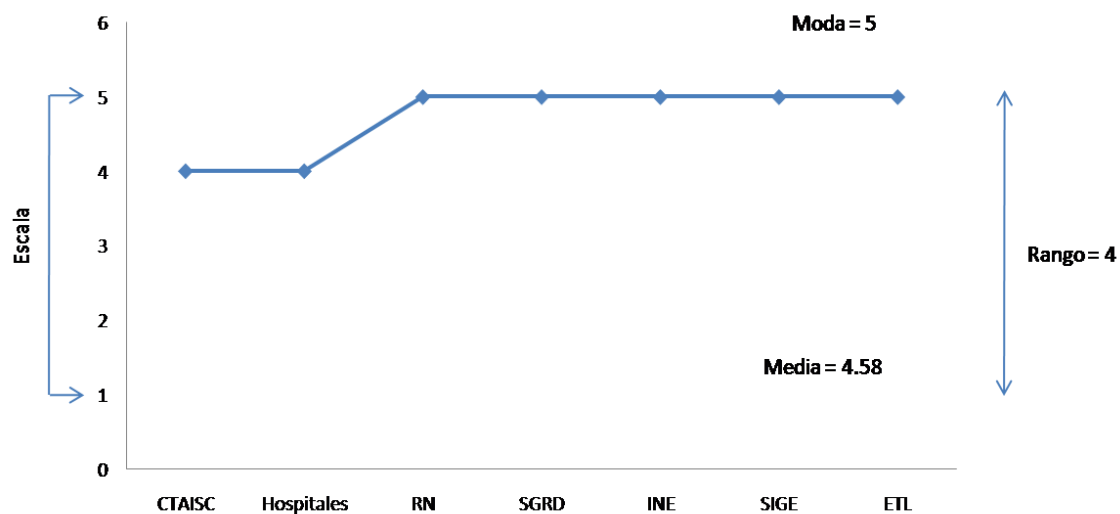


Figura 22. Interpretación gráfica de las estadísticas descriptivas para la variable Habilidad comunicativa

Variable 16: Habilidad de marketing

En la tabla de los estadísticos descriptivos (ver Anexo 4) se muestra el estudio realizado al total de las unidades de observación para la variable Habilidad de marketing, los criterios de los encuestados queda dividido en varios grupos de diferentes pesos de relevancia. La media obtenida presenta niveles bajos de aceptación, apreciándose bajos índices de dispersión. Debido a los resultados obtenidos de la variable Habilidad de marketing se puede concluir que no aporta elementos suficientes para determinar su nivel de influencia en los procesos de elicitación y análisis de los requerimientos de software (Ver figura 23).

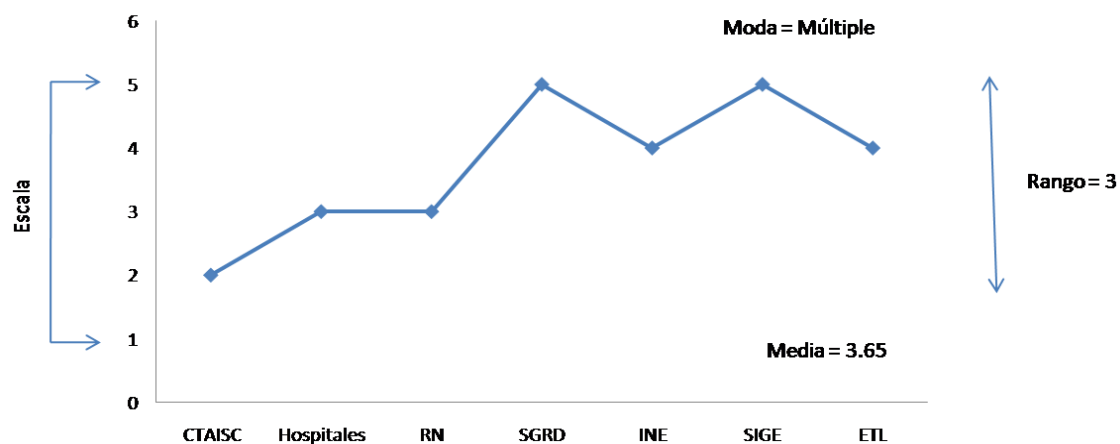


Figura 23. Interpretación gráfica de las estadísticas descriptivas para la variable Habilidad de marketing

Variable 17: Habilidad de facilitador

En la tabla de los estadísticos descriptivos (ver Anexo 4) se muestra el estudio realizado al total de las unidades de observación para la variable Habilidad de de facilitador, donde la mayoría de los encuestados coinciden en que esta variable tiene un peso relevante dentro de los procesos de elicitación y análisis de los requerimientos de software, ya que la mayor parte de las respuestas estuvieron inclinadas hacia el término 4 de la escala de medición propuesta (importante). La media obtenida presenta niveles bajos de aceptación, apreciándose una baja dispersión de los datos, lo que permite concluir que la variable Habilidad de de facilitador según el mayor por ciento de los encuestados no ofrece información relevante para determinar su nivel de influencia en los procesos de elicitación y análisis de los requerimientos de software (Ver figura 24).

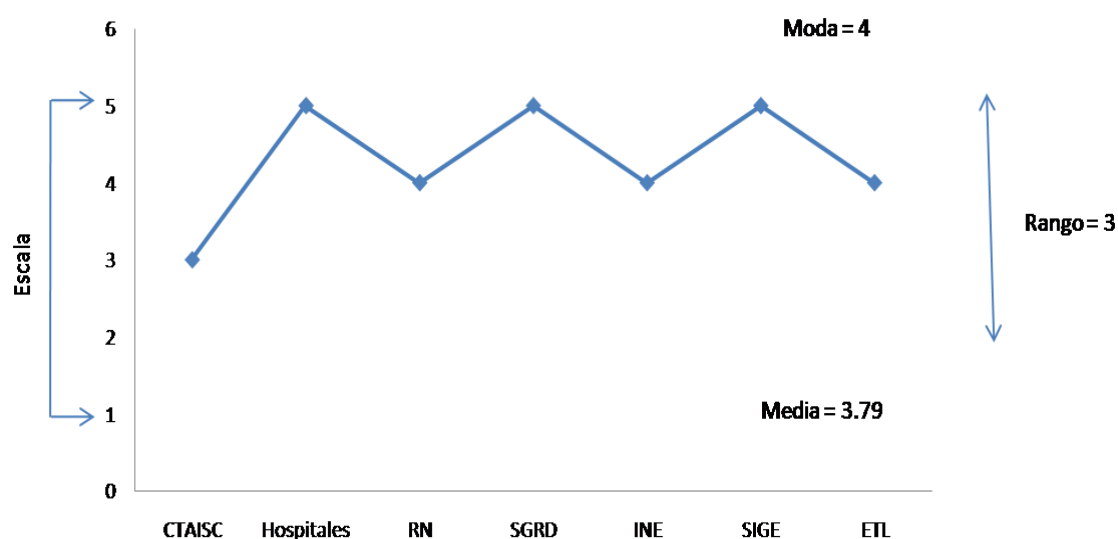


Figura 24. Interpretación gráfica de las estadísticas descriptivas para la variable Habilidad de facilitador

Variable 18: Uso de tecnologías avanzadas

En la tabla de los estadísticos descriptivos (ver Anexo 4) se muestra el estudio realizado al total de las unidades de observación para la variable Uso de tecnologías avanzadas, donde la mayoría de los encuestados coinciden en que esta variable tiene un peso poco relevante dentro de los procesos de elicitación y análisis de los requerimientos de software, ya que la mayor parte de las respuestas estuvieron inclinadas hacia el término 3 de la escala de medición propuesta (medianamente

CAPÍTULO 2

importante). La media obtenida presenta niveles bajos de aceptación, apreciándose una baja dispersión de los datos, lo que permite concluir que la variable Uso de tecnologías avanzadas según el mayor por ciento de los encuestados no ofrece información relevante para determinar su nivel de influencia en los procesos de elicitación y análisis de los requerimientos de software (Ver figura 25).

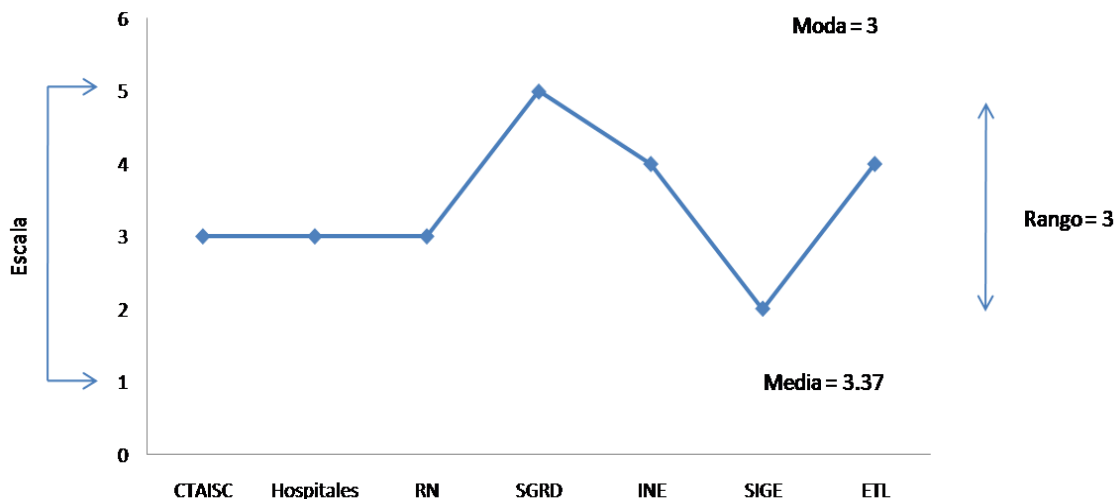


Figura 25. Interpretación gráfica de las estadísticas descriptivas para la variable Uso de tecnologías avanzadas

Después de realizado el análisis del diagnóstico que se aplicó a los grupos de analistas que constituyen la muestra, por el método de los estadísticos descriptivos se puede concluir que las variables más influyentes en la correcta elicitación y análisis de los requerimientos de software son:

- ✓ Especialización en el área de negocio.
- ✓ Especialización en el tipo de sistema.
- ✓ Visión del negocio.
- ✓ Formación profesional.
- ✓ Experticia en identificación y entendimiento de problemas y oportunidades.
- ✓ Interés por el trabajo que desempeña.
- ✓ Habilidad en el uso de las técnicas de recopilación de la información.

CAPÍTULO 2

- ✓ Productividad en el trabajo.
- ✓ Gestión del tiempo.
- ✓ Capacidad de análisis de costos-beneficios.
- ✓ Trabajo en equipo.
- ✓ Asignación de responsabilidades.
- ✓ Habilidad comunicativa.

Los cuales se corroborarán en el siguiente epígrafe para determinar la necesidad de influir en los mismos.

2.3 DIAGNÓSTICO DE LAS VARIABLES MÁS INFLUYENTES EN LOS PROCESOS DE ELICITACIÓN Y ANÁLISIS DE LOS REQUERIMIENTOS DE SOFTWARE DESDE LA PERSPECTIVA DEL COMPORTAMIENTO DE UNA VARIABLE CON RESPECTO A LA OTRA

En el presente epígrafe se exponen los resultados obtenidos del estudio de la correlación de las variables determinantes en el diagnóstico aplicado a los grupos de analistas que constituyen la muestra por medio de la aplicación de una encuesta (ver Anexo 3).

Análisis de los resultados a través de la correlación de Pearson

Para la realización del análisis se utilizó el método de correlación de Pearson incluido en el paquete de soluciones Statistica (Versión 6.0), el cual determina el comportamiento lineal que presenta una variable con respecto a otra. Para entender mejor este método es necesario aclarar que:

R: Coeficiente de correlación entre dos variables, su valor varía entre 1 y -1.

A medida que R se aproxima a 1, es más grande la relación entre los datos, por lo tanto R (coeficiente de correlación) mide la aproximación entre las variables. Para este caso se está en presencia de una correlación linealmente directa.

CAPÍTULO 2

En el caso de que R sea menor que cero, se está en presencia de una correlación negativa, es decir, cuando R se aproxima a -1 , la correlación tiende a ser linealmente inversa.



Figura 26. Análisis del coeficiente de correlación entre dos variables

CTAISC

La matriz de correlación que se obtiene para la determinación del diagnóstico aplicado al grupo de analistas pertenecientes al proyecto CTAISC de las 18 variables, se muestran en la figura 27. Estas correlaciones serán agrupadas de la siguiente forma:

- ✓ Variables con correlación perfecta.
- ✓ Variables con correlación exacta.

Las variables con correlación perfecta determinan las relaciones muy altamente significativas, lo que permite inducir que:

- ✓ La forma de comunicarse con los clientes por parte de los analistas facilita el entendimiento de la información que éste posee con mayor rapidez.
- ✓ El valor que los analistas le den a su trabajo repercute en su formación como profesional.
- ✓ La formación profesional de los analistas contribuye a la negociación, aclaración de dudas y al esclarecimiento de temas lo que incrementa las habilidades de facilitador.

CAPÍTULO 2

- ✓ La información de forma sintetizada brinda a los analistas los elementos concretos para entender y analizar posibles problemas y oportunidades dentro de la negociación.
- ✓ Un buen uso de las habilidades de facilitador en un analista puede motivar su interés por el trabajo que desempeña ya que lo ayuda a lograr sus objetivos y ver cumplida sus metas.
- ✓ Las técnicas de recopilación de información son mejor aplicadas si se trabaja en equipo.

Las variables con correlación exacta determinan las relaciones altamente significativas, por lo que se obtienen los siguientes resultados:

- ✓ Mientras mayor dominio los analistas tengan en el uso de las técnicas de recopilación de información, mejor será el análisis que se le realizará a la misma y podrán obtener una mayor visión del negocio al que se enfrentan.
- ✓ El trabajo en equipo permite comprender y obtener una mayor visión del negocio a los analistas.
- ✓ La correcta utilización de las técnicas de recopilación de información ayuda a los analistas a captar y entender la problemática del negocio al que se enfrentan.
- ✓ El dominio de técnicas de recopilación de información que los analistas sean capaces de desarrollar fortalece su formación profesional.
- ✓ La capacidad de análisis de negociación y la habilidad de ejecutarla correctamente, favorece a la preparación profesional de cada analista.
- ✓ El correcto estudio y análisis de problemas y oportunidades reflejadas en una negociación se realiza a partir del nivel de importancia que los analistas le confieran a su trabajo.
- ✓ La experticia en la identificación y entendimiento de problemas y oportunidades permite que un analista obtenga las habilidades de facilitador y permita su correcto desempeño a la hora de la negociación en el análisis.

CAPÍTULO 2

- ✓ El interés por el trabajo que desempeña un analista contribuye a la mejora de sus habilidades para sintetizar la información y a su preparación para el uso efectivo de las Técnicas de Recopilación de Información, en aras de garantizar el desarrollo de cada una de las actividades.
- ✓ Saber comunicarse con el cliente influye de forma positiva a la hora de recopilar información sobre la problemática que radica en su entorno.
- ✓ El fortalecimiento en el uso de las Técnicas de Recopilación de Información permite a los analistas mejorar su desempeño como facilitador ya que le brinda herramientas como la observación y búsqueda de documentos para su conocimiento a la hora de tratar el tema.
- ✓ Las habilidades para sintetizar la información mejora las habilidades como facilitador del analista ya que permite la mejora de la comunicación y un fácil entendimiento entre todos los involucrados.
- ✓ Si la información recopilada es entendida con claridad por los analistas la visión del negocio que tendrán será amplia y se tendrá un dominio del funcionamiento de proceso en la entidad.
- ✓ La formación profesional del analista contribuye a la capacidad del mismo para absorber y entender información rápidamente, ya que le proporciona métodos y técnicas necesarias para el cumplimiento de los objetivos de las tareas.
- ✓ Las habilidades comunicativas que un analista puede desarrollar se van alcanzando con la experiencia que tenga negociando con los clientes.
- ✓ La gestión del tiempo en cada una de las actividades a desarrollar influye positivamente en el entendimiento de la información y la definición del alcance de la misma, permitiendo tener una visión del negocio.
- ✓ Las habilidades comunicativas para la identificación de las necesidades de los clientes y su negociación repercute positivamente en la obtención de una visión completa del negocio.

CAPÍTULO 2

- ✓ Las habilidades para absorber y entender información acerca de las nuevas tendencias y recursos tecnológicos rápidamente, permiten un aumento de su preparación profesional.
- ✓ El interés por el trabajo que desempeñan motiva el aumento de las habilidades para absorber y entender información para su procesamiento.
- ✓ Las habilidades para absorber y entender información sobre el negocio a analizar influye positivamente en el aumento de la productividad del trabajo.
- ✓ Las habilidades para absorber y entender información rápidamente permite la asignación del tiempo a cada tarea y de forma general a la gestión del tiempo de las tareas de elicitación y análisis.
- ✓ El trabajo en equipo mejora las habilidades para absorber y entender información rápidamente ya que se complementan en el uso de técnicas, recursos y métodos.
- ✓ El trabajo en equipo contribuye en la mejora del profesional ya que se intercambia información sobre tendencias, buenas prácticas y todo ello influye en la formación profesional.
- ✓ La formación profesional incluye el dominio de diferentes técnicas para lograr una mejor comunicación entre los involucrados permitiendo mejoras en las habilidades comunicativas.
- ✓ Las habilidades en el uso de las técnicas de recopilación de la información como entrevistas y cuestionarios, entre otras, hacen que los analistas obtengan experticia en identificar y entender problemas y oportunidades ya que crean experiencia en el tema a analizar.
- ✓ Un equipo donde los integrantes del mismo tengan un interés por el trabajo que desempeñan permitirá una buena relación entre sus miembros mejorando así el trabajo en equipo.

CAPÍTULO 2

- ✓ Las habilidades comunicativas aclaran temas y despejan dudas con los involucrados lo que repercute positivamente en el interés por el trabajo que desempeña.
- ✓ El uso de las técnicas de recopilación de la información influye positivamente en las habilidades en sintetizar la información.
- ✓ La aplicación de las técnicas de recopilación de la información de forma efectiva permiten mejorar las habilidades en la gestión del tiempo, por la propia asignación de tiempo a las tareas.
- ✓ Las habilidades comunicativas hacen del proceso de elicitación y análisis se hagan de forma más rápida por parte de los analistas mejorando así la productividad del trabajo de los analistas.
- ✓ Mejorando las habilidades comunicativas se puede lograr conocer el tiempo que puede demorar una tarea por parte de los analistas permitiendo una mejora en la gestión del tiempo de las actividades de elicitación y análisis.
- ✓ Las habilidades comunicativas permiten el entendimiento de los temas y cuestiones por lo que logra mayor comunicación entre los miembros del equipo de forma tal que el trabajo en el equipo se vea favorecido.
- ✓ Las habilidades de facilitador conllevan a los miembros del equipo de analistas hacia un camino común y por tanto a la mejora del trabajo de equipo.
- ✓ Las habilidades comunicativas permiten que la actividad de negociación y la forma de hacerse entender mejore lo que ayuda en las habilidades como facilitador.

CAPÍTULO 2

Correlations (Spreadsheet22)																		
Marked correlations are significant at $p < .05000$																		
N=4 (Casewise deletion of missing data)																		
Variable	Var1	Var2	Var3	Var4	Var5	Var6	Var7	Var8	Var9	Var10	ewVar1	ewVar2	ewVar3	ewVar4	ewVar5	ewVar6	ewVar7	ewVar8
Var1	1.00	0.0	-0.52	-0.19	-0.33	-0.44	-0.33	-0.44	0.17	-0.44	0.0	-0.66	-0.47	-0.33	-0.19	-0.87	-0.33	0.52
Var2	0.00	1.0	-0.85	-0.94	-0.82	-0.65	-0.82	-0.86	-0.85	-0.65	-1.0	0.65	-0.87	0.00	-0.94	0.00	-0.82	0.43
Var3	-0.52	-0.9	1.00	0.90	0.87	0.78	0.87	0.97	0.64	0.78	0.9	-0.21	0.98	0.17	0.90	0.45	0.87	-0.64
Var4	-0.19	-0.9	0.90	1.00	0.96	0.86	0.96	0.97	0.90	0.86	0.9	-0.38	0.95	-0.19	1.00	0.30	0.96	-0.70
Var5	-0.33	-0.8	0.87	0.96	1.00	0.97	1.00	0.97	0.87	0.97	0.8	-0.13	0.94	-0.33	0.96	0.52	1.00	-0.87
Var6	-0.44	-0.6	0.78	0.86	0.97	1.00	0.97	0.91	0.78	1.00	0.6	0.10	0.87	-0.44	0.86	0.69	0.97	-0.97
Var7	-0.33	-0.8	0.87	0.96	1.00	0.97	1.00	0.97	0.87	0.97	0.8	-0.13	0.94	-0.33	0.96	0.52	1.00	-0.87
Var8	-0.44	-0.9	0.97	0.97	0.97	0.91	0.97	1.00	0.78	0.91	0.9	-0.17	1.00	-0.09	0.97	0.51	0.97	-0.78
Var9	0.17	-0.9	0.64	0.90	0.87	0.78	0.87	0.78	1.00	0.78	0.9	-0.48	0.74	-0.52	0.90	0.09	0.87	-0.64
Var10	-0.44	-0.6	0.78	0.86	0.97	1.00	0.97	0.91	0.78	1.00	0.6	0.10	0.87	-0.44	0.86	0.69	0.97	-0.97
NewVar1	0.00	-1.0	0.85	0.94	0.82	0.65	0.82	0.86	0.85	0.65	1.0	-0.65	0.87	0.00	0.94	0.00	0.82	-0.43
NewVar2	-0.66	0.6	-0.21	-0.38	-0.13	0.10	-0.13	-0.17	-0.48	0.10	-0.6	1.00	-0.19	-0.13	-0.38	0.76	-0.13	-0.35
NewVar3	-0.47	-0.9	0.98	0.95	0.94	0.87	0.94	1.00	0.74	0.87	0.9	-0.19	1.00	0.00	0.95	0.49	0.94	-0.74
NewVar4	-0.33	0.0	0.17	-0.19	-0.33	-0.44	-0.33	-0.09	-0.52	-0.44	0.0	-0.13	0.00	1.00	-0.19	-0.17	-0.33	0.52
NewVar5	-0.19	-0.9	0.90	1.00	0.96	0.86	0.96	0.97	0.90	0.86	0.9	-0.38	0.95	-0.19	1.00	0.30	0.96	-0.70
NewVar6	-0.87	0.0	0.45	0.30	0.52	0.69	0.52	0.51	0.09	0.69	0.0	0.76	0.49	-0.17	0.30	1.00	0.52	-0.82
NewVar7	-0.33	-0.8	0.87	0.96	1.00	0.97	1.00	0.97	0.87	0.97	0.8	-0.13	0.94	-0.33	0.96	0.52	1.00	-0.87
NewVar8	0.52	0.4	-0.64	-0.70	-0.87	-0.97	-0.87	-0.78	-0.64	-0.97	-0.4	-0.35	-0.74	0.52	-0.70	-0.82	-0.87	1.00

Figura 27. Matriz de correlación obtenida en la clasificación de las 18 variables que determinan el diagnóstico para el grupo de analistas del proyecto CTAISC.

ETL

La matriz de correlación que se obtiene para la determinación del diagnóstico aplicado al grupo de analistas pertenecientes al proyecto ETL de las 18 variables, se muestran en la figura 28. Estas correlaciones serán agrupadas de la siguiente forma:

- ✓ Variables con correlación perfecta.
- ✓ Variables con correlación exacta.

Las variables con correlación perfecta las relaciones muy altamente significativas, lo que permite inducir que:

- ✓ La calidad del trabajo de los analistas es consecuencia de su formación profesional.
- ✓ El tiempo destinado al estudio y desarrollo de su actividad como analista repercute en su formación profesional.
- ✓ El uso de técnicas o procedimientos para sintetizar la información obtenida durante la negociación desarrolla habilidades en los analistas en esta actividad y contribuye a su formación como profesional.

CAPÍTULO 2

- ✓ El trabajo en equipo repercute positivamente en la formación profesional de cada analista.
- ✓ El desarrollo de habilidades de análisis de costo-beneficio en los analistas proporciona en ellos la visión para identificar posibles problemas y oportunidades en una negociación.
- ✓ La habilidad en sintetizar la información influye positivamente en la productividad del trabajo, ya que la misma se puede procesar de forma más rápida y en menor tiempo.
- ✓ La planificación de tareas organiza el trabajo a realizar en el tiempo previsto con los resultados esperados.
- ✓ El trabajo en equipo provoca que el proyecto avance más rápido y con mejores resultados.
- ✓ Los analistas deben dedicar tiempo al estudio de técnicas o procedimientos que los ayuden a sintetizar la información que tienen.
- ✓ El trabajo en equipo ayuda a sintetizar la información recogida durante la negociación con un grado mayor de certeza.
- ✓ El tiempo destinado al cumplimiento de las tareas asignadas por el equipo de trabajo debe ser planificado de forma organizada para mantener un orden y una secuencia en la realización de las mismas.

Las variables con correlación exacta determinan las relaciones altamente significativas, por lo que se obtienen los siguientes resultados:

- ✓ La visión del negocio de la entidad permite a los analistas fortalecer su capacidad de entender el funcionamiento del proceso en la entidad.
- ✓ La información recopilada sintetizada por un buen proceso de negociación permite a los analistas deducir el tipo de sistema que el cliente necesita.

CAPÍTULO 2

- ✓ El interés por el trabajo que desempeña lleva al analista a su preparación para el uso efectivo de las Técnicas de Recopilación de Información, en aras de garantizar el desarrollo de cada una de las actividades.

Correlations (Spreadsheet24)																		
Marked correlations are significant at $p < .05000$																		
N=4 (Casewise deletion of missing data)																		
Variable	Var1	Var2	Var3	Var4	Var5	Var6	Var7	Var8	Var9	Var10	NewVar1	ewVar2	ewVar3	ewVar4	ewVar5	ewVar6	ewVar7	NewVar8
Var1	1.00	-0.62	0.9	0.00	-0.13	-0.7	-0.21	0.23	-0.13	-0.13	-0.13	-0.7	-0.13	0.7		-0.9	0.13	0.16
Var2	-0.62	1.00	-0.9	0.00	0.52	-0.2	0.82	-0.90	0.52	0.52	0.52	-0.2	0.52	0.2		0.9	-0.52	0.48
Var3	0.93	-0.87	1.0	0.00	-0.33	-0.3	-0.52	0.58	-0.33	-0.33	-0.33	-0.3	-0.33	0.3		-1.0	0.33	-0.13
Var4	0.00	0.00	0.0	1.00	0.82	0.0	0.43	0.00	0.82	0.82	0.82	0.0	0.82	0.0		0.0	0.82	-0.65
Var5	-0.13	0.52	-0.3	0.82	1.00	-0.3	0.87	-0.58	1.00	1.00	1.00	-0.3	1.00	0.3		0.3	0.33	-0.13
Var6	-0.66	-0.17	-0.3	0.00	-0.33	1.0	-0.52	0.58	-0.33	-0.33	-0.33	1.0	-0.33	-1.0		0.3	0.33	-0.66
Var7	-0.21	0.82	-0.5	0.43	0.87	-0.5	1.00	-0.90	0.87	0.87	0.87	-0.5	0.87	0.5		0.5	-0.17	0.35
Var8	0.23	-0.90	0.6	0.00	-0.58	0.6	-0.90	1.00	-0.58	-0.58	-0.58	0.6	-0.58	-0.6		-0.6	0.58	-0.69
Var9	-0.13	0.52	-0.3	0.82	1.00	-0.3	0.87	-0.58	1.00	1.00	1.00	-0.3	1.00	0.3		0.3	0.33	-0.13
Var10	-0.13	0.52	-0.3	0.82	1.00	-0.3	0.87	-0.58	1.00	1.00	1.00	-0.3	1.00	0.3		0.3	0.33	-0.13
NewVar1	-0.13	0.52	-0.3	0.82	1.00	-0.3	0.87	-0.58	1.00	1.00	1.00	-0.3	1.00	0.3		0.3	0.33	-0.13
NewVar2	-0.66	-0.17	-0.3	0.00	-0.33	1.0	-0.52	0.58	-0.33	-0.33	-0.33	1.0	-0.33	-1.0		0.3	0.33	-0.66
NewVar3	-0.13	0.52	-0.3	0.82	1.00	-0.3	0.87	-0.58	1.00	1.00	1.00	-0.3	1.00	0.3		0.3	0.33	-0.13
NewVar4	0.66	0.17	0.3	0.00	0.33	-1.0	0.52	-0.58	0.33	0.33	0.33	-1.0	0.33	1.0		-0.3	-0.33	0.66
NewVar5															1.00			
NewVar6	-0.93	0.87	-1.0	0.00	0.33	0.3	0.52	-0.58	0.33	0.33	0.33	0.3	0.33	-0.3		1.0	-0.33	0.13
NewVar7	0.13	-0.52	0.3	0.82	0.33	0.3	-0.17	0.58	0.33	0.33	0.33	0.3	0.33	-0.3		-0.3	1.00	-0.93
NewVar8	0.16	0.48	-0.1	-0.65	-0.13	-0.7	0.35	-0.69	-0.13	-0.13	-0.13	-0.7	-0.13	0.7		0.1	-0.93	1.00

Figura 28. Matriz de correlación obtenida en la clasificación de las 18 variables que determinan el diagnóstico para el grupo de analistas del proyecto ETL.

Informatización de los hospitales de Venezuela

La matriz de correlación que se obtiene para la determinación del diagnóstico aplicado al grupo de analistas pertenecientes al proyecto Informatización de los hospitales de Venezuela de las 29 variables, se muestran en la figura 3. Estas correlaciones serán agrupadas de la siguiente forma:

- ✓ Variables con correlación exacta.

Las variables con correlación exacta determinan las relaciones altamente significativas, por lo que se obtienen los siguientes resultados:

- ✓ El conocimiento profundo del negocio donde radica la problemática permite deducir el tipo de sistema que se debe construir.
- ✓ Una buena aplicación de las técnicas de recopilación de información por parte de los analistas, recoge un volumen de información importante para estudiar y dominar el funcionamiento del proceso de negocio en la entidad.

CAPÍTULO 2

- ✓ Los analistas le dedican tiempo al estudio del tipo de sistema que se debe construir a partir de los requisitos elicitados.
- ✓ El entendimiento rápido de la información disponible le permite a los analistas sintetizar los elementos más importantes para ordenarlos por prioridad.
- ✓ Los analistas le dedican tiempo al estudio de la información recopilada para entenderla detalladamente y proceder respectivamente al análisis de la misma.
- ✓ El tiempo destinado al cumplimiento de las tareas asignadas por el equipo de trabajo debe ser planificado de forma organizada para mantener un orden y una secuencia en la realización de las mismas.
- ✓ Las habilidades de facilitador conllevan a los miembros del equipo de analistas hacia un camino común y por tanto a la mejora del trabajo de equipo

Correlations (Spreadsheet28)																		
Marked correlations are significant at p < .05000																		
N=4 (Casewise deletion of missing data)																		
Variable	Var1	Var2	Var3	Var4	Var5	Var6	Var7	Var8	Var9	Var10	ewVar1	ewVar2	ewVar3	ewVar4	NewVar5	NewVar6	ewVar7	ewVar8
Var1	1.00	0.98	0.58	-0.74	0.47	-0.41	0.00	-0.94	-0.41	-0.9	0.9	0.29	0.49	0.49	0.47	0.29	0.82	-0.00
Var2	0.98	1.00	0.43	-0.64	0.52	-0.30	0.00	-0.87	-0.30	-0.9	0.9	0.43	0.64	0.45	0.52	0.43	0.90	-0.17
Var3	0.58	0.43	1.00	-0.85	0.00	-0.71	-0.00	-0.82	-0.71	-0.5	0.5	-0.50	-0.43	0.43	0.00	-0.50	0.00	0.82
Var4	-0.74	-0.64	-0.85	1.00	-0.52	0.30	0.43	0.87	0.90	0.9	-0.9	0.00	0.09	-0.82	0.17	0.43	-0.30	-0.52
Var5	0.47	0.52	0.00	-0.52	1.00	0.58	-0.82	-0.33	-0.58	-0.8	0.8	0.82	0.52	0.87	-0.33	0.00	0.58	-0.33
Var6	-0.41	-0.30	-0.71	0.30	0.58	1.00	-0.71	0.58	-0.00	-0.0	0.0	0.71	0.30	0.30	-0.58	0.00	0.00	-0.58
Var7	0.00	0.00	-0.00	0.43	-0.82	-0.71	1.00	0.00	0.71	0.5	-0.5	-0.50	0.00	-0.85	0.82	0.50	0.00	0.00
Var8	-0.94	-0.87	-0.82	0.87	-0.33	0.58	0.00	1.00	0.58	0.8	-0.8	0.00	-0.17	-0.52	-0.33	0.00	-0.58	-0.33
Var9	-0.41	-0.30	-0.71	0.90	-0.58	-0.00	0.71	0.58	1.00	0.7	-0.7	0.00	0.30	-0.90	0.58	0.71	0.00	-0.58
Var10	-0.87	-0.85	-0.50	0.85	-0.82	-0.00	0.50	0.82	0.71	1.0	-1.0	-0.50	-0.43	-0.85	0.00	0.00	-0.71	0.00
NewVar1	0.87	0.85	0.50	-0.85	0.82	0.00	-0.50	-0.82	-0.71	-1.0	1.0	0.50	0.43	0.85	0.00	0.00	0.71	0.00
NewVar2	0.29	0.43	-0.50	0.00	0.82	0.71	-0.50	0.00	0.00	-0.5	0.5	1.00	0.85	0.43	0.00	0.50	0.71	-0.82
NewVar3	0.49	0.64	-0.43	0.09	0.52	0.30	0.00	-0.17	0.30	-0.4	0.4	0.85	1.00	0.09	0.52	0.85	0.90	-0.87
NewVar4	0.49	0.45	0.43	-0.82	0.87	0.30	-0.85	-0.52	-0.90	-0.9	0.9	0.43	0.09	1.00	-0.52	-0.43	0.30	0.17
NewVar5	0.47	0.52	0.00	0.17	-0.33	-0.58	0.82	-0.33	0.58	0.0	0.0	0.00	0.52	-0.52	1.00	0.82	0.58	-0.33
NewVar6	0.29	0.43	-0.50	0.43	0.00	0.00	0.50	0.00	0.71	0.0	0.0	0.50	0.85	-0.43	0.82	1.00	0.71	-0.82
NewVar7	0.82	0.90	0.00	-0.30	0.58	0.00	0.00	-0.58	0.00	-0.7	0.7	0.71	0.90	0.30	0.58	0.71	1.00	-0.58
NewVar8	-0.00	-0.17	0.82	-0.52	-0.33	-0.58	0.00	-0.33	-0.58	0.0	0.0	-0.82	-0.87	0.17	-0.33	-0.82	-0.58	1.00

Figura 29. Matriz de correlación obtenida en la clasificación de las 18 variables que determinan el diagnóstico para el grupo de analistas del proyecto Informatización Hospitales Venezuela.

INE

La matriz de correlación que se obtiene para la determinación del diagnóstico aplicado al grupo de analistas pertenecientes al proyecto INE de las 18 variables, se muestran en la figura 30. Estas correlaciones serán agrupadas de la siguiente forma:

- ✓ Variables con correlación perfecta.
- ✓ Variables con correlación exacta.

CAPÍTULO 2

Las variables con correlación perfecta determinan las relaciones muy altamente significativas, lo que permite inducir que:

- ✓ El proceso de negociación efectuada por los analistas con los clientes provoca el entendimiento del proceso del negocio y conforma la visión que los analistas tengan del mismo.
- ✓ Desarrollar habilidades para negociar con los clientes repercute positivamente en la formación profesional de cada analista.
- ✓ La formación profesional de los analistas contribuye a la negociación, aclaración de dudas y al esclarecimiento de temas lo que incrementa las habilidades de facilitador.
- ✓ El uso correcto de técnicas para recopilar información le brinda a los analistas elementos para identificar posibles problemas y oportunidades con respecto al sistema que se desea construir.
- ✓ Las tecnologías deben ser aprovechadas al máximo por los analistas para el estudio y preparación sobre técnicas y procedimientos para identificar y entender posibles problemas y oportunidades en una negociación con el cliente.
- ✓ El interés por el trabajo que desempeña lleva al analista a la mejora de sus habilidades para sintetizar la información, en aras de garantizar el desarrollo de cada una de las actividades.
- ✓ Distribuir responsabilidades a los analistas dentro del proyecto les demuestra su utilidad dentro del mismo y estimula su dedicación al trabajo que realiza.
- ✓ Las habilidades comunicativas aclaran temas y despejan dudas con los involucrados lo que repercute positivamente en el interés por el trabajo que desempeña.
- ✓ Las tecnologías deben ser aprovechadas al máximo por los analistas para el estudio y preparación sobre técnicas y procedimientos para recopilar información en las negociaciones con el cliente.

CAPÍTULO 2

- ✓ Las habilidades que los analistas desarrollen para sintetizar la información hará más fácil la comunicación con el cliente, debido a que la información será clara, precisa y fácil de entender.
- ✓ El tiempo destinado al cumplimiento de las tareas asignadas por el equipo de trabajo debe ser planificado de forma organizada para mantener un orden y una secuencia en la realización de las mismas.
- ✓ Las habilidades comunicativas que un analista puede desarrollar se van alcanzando con la experiencia que tenga negociando con los clientes.

Las variables con correlación exacta determinan las relaciones altamente significativas, por lo que se obtienen los siguientes resultados:

- ✓ Las habilidades de facilitador contribuye a que la negociación fluya con éxito permitiendo que sea más eficiente la productividad del trabajo.

Correlations (Spreadsheet26)																			
Marked correlations are significant at p < .05000																			
N=3 (Casewise deletion of missing data)																			
Variable	Var1	Var2	Var3	Var4	Var5	Var6	Var7	Var8	Var9	Var10	NewVar1	NewVar2	ewVar	ewVar4	ewVar5	ewVar6	ewVar7	NewVar8	
Var1	1.00																		
Var2		1.0	-1.0	1.0	-1.0	0.5	0.50	0.5	0.87	0.50	0.50		-0.5		0.50	0.50	-1.0	-1.0	0.5
Var3			1.0	-1.0	1.0	-0.5	-0.50	-0.5	-0.87	-0.50	-0.50	0.5		-0.50	-0.50	1.0	1.0		-0.5
Var4				1.0	-1.0	0.5	0.50	0.5	0.87	0.50	0.50		-0.5		0.50	0.50	-1.0	-1.0	0.5
Var5					1.0	-0.5	-0.50	-0.5	-0.87	-0.50	-0.50	0.5		-0.50	-0.50	1.0	1.0		-0.5
Var6						1.0	-0.50	1.0	0.00	-0.50	-0.50	-1.0		-0.50	-0.50	-0.5	-0.5		1.0
Var7							1.00	-0.5	0.87	1.00	1.00	0.5		1.00	1.00	-0.5	-0.5		-0.5
Var8								1.0	0.00	-0.50	-0.50	-1.0		-0.50	-0.50	-0.5	-0.5		1.0
Var9									1.00	0.87	0.87	0.0		0.87	0.87	-0.9	-0.9		0.0
Var10										1.00	1.00	0.5		1.00	1.00	-0.5	-0.5		-0.5
NewVar1											1.00	1.00	0.5		1.00	1.00	-0.5	-0.5	-0.5
NewVar2												1.0	0.50	1.0	0.50	0.5	0.5		-1.0
NewVar3													1.00						
NewVar4														1.00	1.00	-0.5	-0.5		-0.5
NewVar5															1.00	1.00	-0.5	-0.5	-0.5
NewVar6																-0.50	-0.50	1.0	1.0
NewVar7																	-0.50	1.0	1.0
NewVar8																		-0.5	-0.5

Figura 30. Matriz de correlación obtenida en la clasificación de las 18 variables que determinan el diagnóstico para el grupo de analistas del proyecto INE.

CAPÍTULO 2

RN

La matriz de correlación que se obtiene para la determinación del diagnóstico aplicado al grupo de analistas pertenecientes al proyecto RN de las 18 variables, se muestran en la figura 31. Estas correlaciones serán agrupadas de la siguiente forma:

- ✓ Variables con correlación perfecta.
- ✓ Variables con correlación exacta.

Las variables con correlación perfecta determinan las relaciones muy altamente significativas, lo que permite inducir que:

- ✓ La información recopilada de forma sintetizada por un buen proceso de negociación permite a los analistas deducir el tipo de sistema que el cliente necesita.
- ✓ Las habilidades de facilitador contribuye a que la negociación fluya con éxito permitiendo que sea más eficiente la productividad del trabajo.
- ✓ El proceso de negociación llevado a cabo por los analistas obtiene información relevante para determinar los elementos más importantes dentro de la misma.
- ✓ La asignación de responsabilidades a los analistas influye positivamente en el trabajo en equipo, permitiendo que cada uno tenga tareas que cumplir que aceleren el desarrollo del proyecto.

Las variables con correlación exacta determinan las relaciones altamente significativas, por lo que se obtienen los siguientes resultados:

- ✓ Interés por el trabajo que desempeña un analista contribuye a la búsqueda de información y al estudio de la misma con el fin de alcanzar una buena visión del negocio.
- ✓ El trabajo en equipo propicia un marco adecuado para el análisis y debate de posibles problemas y oportunidades reflejadas en una negociación.

CAPÍTULO 2

Correlations (Spreadsheet12)																		
Marked correlations are significant at p < .05000																		
N=4 (Casewise deletion of missing data)																		
Variable	Var1	Var2	Var3	Var4	Var5	Var6	Var7	Var8	Var9	Var10	ewVar1	ewVar2	ewVar3	ewVar4	ewVar5	ewVar6	ewVar7	ewVar8
Var1	1.00	-0.00	-0.41		-0.74	-0.74	-0.25	-0.41	-0.94	-0.00	0.5	-0.00	-0.5			-0.00	-0.94	-0.47
Var2	-0.00	1.00	-0.58		0.52	0.52	-0.87	-0.58	-0.33	1.00	-0.3	-0.00	0.3	0.3		1.00	-0.33	0.33
Var3	-0.41	-0.58	1.00		0.30	-0.30	0.90	0.00	0.58	-0.58	0.6	0.71	-0.6	-0.6		-0.58	0.58	0.58
Var4				1.00														
Var5	-0.74	0.52	0.30		1.00	0.64	-0.09	-0.30	0.52	0.52	-0.2	0.43	0.2	0.2		0.52	0.52	0.87
Var6	-0.74	0.52	-0.30		0.64	1.00	-0.45	0.30	0.52	0.52	-0.9	-0.43	0.9	0.9		0.52	0.52	0.17
Var7	-0.25	-0.87	0.90		-0.09	-0.45	1.00	0.30	0.52	-0.87	0.5	0.43	-0.5	-0.5		-0.87	0.52	0.17
Var8	-0.41	-0.58	0.00		-0.30	0.30	0.30	1.00	0.58	-0.58	-0.6	-0.71	0.6	0.6		-0.58	0.58	-0.58
Var9	-0.94	-0.33	0.58		0.52	0.52	0.58	1.00	-0.33	-0.33	-0.3	0.00	0.3	0.3		-0.33	1.00	0.33
Var10	-0.00	1.00	-0.58		0.52	0.52	-0.87	-0.58	-0.33	1.00	-0.3	-0.00	0.3	0.3		1.00	-0.33	0.33
NewVar1	0.47	-0.33	0.58		-0.17	-0.87	0.52	-0.58	-0.33	-0.33	1.0	0.82	-1.0	-1.0		-0.33	-0.33	0.33
NewVar2	-0.00	-0.00	0.71		0.43	-0.43	0.43	-0.71	0.00	-0.00	0.8	1.00	-0.8	-0.8		0.00	0.00	0.82
NewVar3	-0.47	0.33	-0.58		0.17	0.87	-0.52	0.58	0.33	0.33	-1.0	-0.82	1.0	1.0		0.33	0.33	-0.33
NewVar4	-0.47	0.33	-0.58		0.17	0.87	-0.52	0.58	0.33	0.33	-1.0	-0.82	1.0	1.0		0.33	0.33	-0.33
NewVar5															1.00			
NewVar6	-0.00	1.00	-0.58		0.52	0.52	-0.87	-0.58	-0.33	1.00	-0.3	0.00	0.3	0.3		1.00	-0.33	0.33
NewVar7	-0.94	-0.33	0.58		0.52	0.52	0.58	1.00	-0.33	-0.33	-0.3	0.00	0.3	0.3		-0.33	1.00	0.33
NewVar8	-0.47	0.33	0.58		0.87	0.17	0.17	-0.58	0.33	0.33	0.3	0.82	-0.3	-0.3		0.33	0.33	1.00

Figura 31. Matriz de correlación obtenida en la clasificación de las 18 variables que determinan el diagnóstico para el grupo de analistas del proyecto RN.

SGRD

La matriz de correlación que se obtiene para la determinación del diagnóstico aplicado al grupo de analistas pertenecientes al proyecto SGRD de las 18 variables, se muestran en la figura 32. Estas correlaciones serán agrupadas de la siguiente forma:

- ✓ Variables con correlación perfecta.
- ✓ Variables con correlación exacta.

Las variables con correlación perfecta determinan las relaciones muy altamente significativas, lo que permite inducir que:

- ✓ Las habilidades para absorber y entender información acerca de las nuevas tendencias y recursos tecnológicos rápidamente, permiten un aumento de su preparación profesional.
- ✓ El trabajo en equipo influye positivamente en la motivación que el analista tiene por la actividad que realiza.
- ✓ Distribuir responsabilidades a los analistas dentro del proyecto les demuestra su utilidad dentro del proyecto y estimula su dedicación al trabajo que realiza.

CAPÍTULO 2

- ✓ La asignación de responsabilidades a los analistas influye positivamente en el trabajo en equipo, permitiendo que cada uno tenga tareas que cumplir que aceleren el desarrollo del proyecto.

Las variables con correlación exacta determinan las relaciones altamente significativas, por lo que se obtienen los siguientes resultados:

- ✓ La visión del negocio de la entidad permite a los analistas fortalecer su capacidad de entender el funcionamiento del proceso en la entidad.
- ✓ El desarrollo de habilidades de facilitador con que cuente un analista es útil a la hora de asignar responsabilidades
- ✓ La forma en tratar y comunicarse con el cliente influye positivamente para persuadirlo aplicando técnicas de negociación.

Correlations (Spreadsheet14)																		
Marked correlations are significant at $p < .05000$																		
N=5 (Casewise deletion of missing data)																		
Variable	Var1	Var2	Var3	Var4	Var5	Var6	Var7	Var8	Var9	Var10	NewVar1	NewVar2	NewVar3	NewVar4	NewVar5	NewVar6	NewVar7	NewVar8
Var1	1.00	-0.13	0.90	-0.13	-0.13	0.22	-0.33	-0.42	-0.16	-0.76		0.29	-0.33	-0.33	0.22	0.53	-0.60	-0.07
Var2	-0.13	1.00	-0.56	0.37	0.37	-0.61	-0.61	0.79	-0.78	-0.41		0.53	-0.61	-0.61	0.41	0.37	-0.56	-0.80
Var3	0.90	-0.56	1.00	-0.28	-0.28	0.46	0.00	-0.71	0.22	-0.46		0.00	0.00	0.00	0.00	0.28	-0.25	0.30
Var4	-0.13	0.37	-0.28	1.00	1.00	0.41	-0.10	0.40	-0.54	-0.41		0.53	-0.10	-0.10	-0.61	-0.56	-0.28	0.20
Var5	-0.13	0.37	-0.28	1.00	1.00	0.41	-0.10	0.40	-0.54	-0.41		0.53	-0.10	-0.10	-0.61	-0.56	-0.28	0.20
Var6	0.22	-0.61	0.46	0.41	0.41	1.00	0.17	-0.65	0.08	-0.17		0.22	0.17	0.17	-0.67	-0.61	0.00	0.76
Var7	-0.33	-0.61	0.00	-0.10	-0.10	0.17	1.00	0.00	0.88	0.67		-0.87	1.00	1.00	-0.67	-0.61	0.91	0.76
Var8	-0.42	0.79	-0.71	0.40	0.40	-0.65	0.00	1.00	-0.31	0.00		0.00	0.00	0.00	0.00	-0.00	0.00	-0.42
Var9	-0.16	-0.78	0.22	-0.54	-0.54	0.08	0.88	-0.31	1.00	0.72		-0.94	0.88	0.88	-0.32	-0.29	0.88	0.63
Var10	-0.76	-0.41	-0.46	-0.41	-0.41	-0.17	0.67	0.00	0.72	1.00		-0.76	0.67	0.67	-0.17	-0.41	0.91	0.33
NewVar1											1.00							
NewVar2	0.29	0.53	0.00	0.53	0.53	0.22	-0.87	0.00	-0.94	-0.76		1.00	-0.87	-0.87	0.22	0.20	-0.90	-0.43
NewVar3	-0.33	-0.61	0.00	-0.10	-0.10	0.17	1.00	0.00	0.88	0.67		-0.87	1.00	1.00	-0.67	-0.61	0.91	0.76
NewVar4	-0.33	-0.61	0.00	-0.10	-0.10	0.17	1.00	0.00	0.88	0.67		-0.87	1.00	1.00	-0.67	-0.61	0.91	0.76
NewVar5	0.22	0.41	0.00	-0.61	-0.61	-0.67	-0.67	0.00	-0.32	-0.17		0.22	-0.67	-0.67	1.00	0.92	-0.46	-0.87
NewVar6	0.53	0.37	0.28	-0.56	-0.56	-0.61	-0.61	-0.00	-0.29	-0.41		0.20	-0.61	-0.61	0.92	1.00	-0.56	-0.80
NewVar7	-0.60	-0.56	-0.25	-0.28	-0.28	0.00	0.91	0.00	0.88	0.91		-0.90	0.91	0.91	-0.46	-0.56	1.00	0.60
NewVar8	-0.07	-0.80	0.30	0.20	0.20	0.76	0.76	-0.42	0.63	0.33		-0.43	0.76	0.76	-0.87	-0.80	0.60	1.00

Figura 32. Matriz de correlación obtenida en la clasificación de las 18 variables que determinan el diagnóstico para el grupo de analistas del proyecto SGRD.

SIGE

La matriz de correlación que se obtiene para la determinación del diagnóstico aplicado al grupo de analistas pertenecientes al proyecto SIGE de las 18 variables, se muestran en la figura 33. Estas correlaciones serán agrupadas de la siguiente forma:

CAPÍTULO 2

- ✓ Variables con correlación perfecta.
- ✓ Variables con correlación exacta.

Las variables con correlación perfecta determinan las relaciones muy altamente significativas, lo que permite inducir que:

- ✓ El fortalecimiento en el uso de las Técnicas de Recopilación de Información permite a los analistas mejorar su desempeño como facilitador ya que le brinda herramientas como la observación y búsqueda de documentos para su conocimiento a la hora de tratar el tema.

Las variables con correlación exacta determinan las relaciones altamente significativas, por lo que se obtienen los siguientes resultados:

- ✓ El conocimiento profundo del negocio donde radica la problemática permite deducir el tipo de sistema que se debe construir.
- ✓ La información recopilada de forma sintetizada permite a los analistas realizar un buen análisis de costo-beneficio para determinar la magnitud de la realización del sistema software.
- ✓ Los analistas planifican su tiempo para aprovechar al máximo el uso de las tecnologías para profundizar su conocimiento en la actividad.
- ✓ Los analistas utilizan las tecnologías para mejorar el trabajo en equipo.

Correlations (Spreadsheet20)																			
Marked correlations are significant at p < .05000																			
N=5 (Casewise deletion of missing data)																			
Variable	Var1	Var2	Var3	Var4	Var5	Var6	Var7	Var8	Var9	Var10	ewVar1	ewVar2	ewVar3	ewVar4	ewVar5	ewVar6	ewVar7	ewVar8	
Var1	1.00	0.94			-0.51	0.77		0.73	0.56	0.21	0.18	0.51	0.14	0.27		0.77	0.73	0.18	
Var2	0.94	1.00			-0.37	0.87		0.69	0.41	0.41	0.13	0.69	0.10	0.40		0.84	0.69	0.13	
Var3			1.00																
Var4				1.00															
Var5	-0.51	-0.37			1.00	-0.25		-0.37	-0.41	0.61	-0.13	0.25	-0.61	0.00		0.00	-0.37	-0.34	
Var6	0.77	0.87			-0.25	1.00		0.25	0.61	0.61	0.53	0.88	0.41	0.79		0.56	0.25	0.51	
Var7							1.00												
Var8	0.73	0.69			-0.37	0.25		1.00	-0.10	-0.10	-0.53	0.06	-0.41	-0.40		0.84	1.00	-0.51	
Var9	0.56	0.41			-0.41	0.61		-0.10	1.00	0.17	0.87	0.41	0.67	0.65		0.00	-0.10	0.84	
Var10	0.21	0.41			0.61	0.61		-0.10	0.17	1.00	0.33	0.92	-0.17	0.65		0.46	-0.10	0.14	
NewVar1	0.18	0.13			-0.13	0.53		-0.53	0.87	0.33	1.00	0.47	0.76	0.85		-0.30	-0.53	0.96	
NewVar2	0.51	0.69			0.25	0.88		0.06	0.41	0.92	0.47	1.00	0.10	0.79		0.56	0.06	0.34	
NewVar3	0.14	0.10			-0.61	0.41		-0.41	0.67	-0.17	0.76	0.10	1.00	0.65		-0.46	-0.41	0.91	
NewVar4	0.27	0.40			0.00	0.79		-0.40	0.65	0.65	0.85	0.79	0.65	1.00		0.00	-0.40	0.81	
NewVar5															1.00				
NewVar6	0.77	0.84			0.00	0.56		0.84	0.00	0.46	-0.30	0.56	-0.46	0.00		1.00	0.84	-0.38	
NewVar7	0.73	0.69			-0.37	0.25		1.00	-0.10	-0.10	-0.53	0.06	-0.41	-0.40		0.84	1.00	-0.51	
NewVar8	0.18	0.13			-0.34	0.51		-0.51	0.84	0.14	0.96	0.34	0.91	0.81		-0.38	-0.51	1.00	

Figura 33. Matriz de correlación obtenida en la clasificación de las 18 variables que determinan el diagnóstico para el grupo de analistas del proyecto SIGE.

CAPÍTULO 2

Después de realizado el análisis del diagnóstico que se aplicó a los grupos de analistas que constituyen la muestra por el método de la correlación de Pearson, se puede concluir que las correlaciones existentes entre las variables muy altamente significativas influyen de forma directa en el campo de acción de la presente investigación. A continuación se enumeran la relación de las variables muy altamente significativas:

1. La forma de comunicarse con los clientes por parte de los analistas facilita el entendimiento de la información que éste posee con mayor rapidez.
2. El valor que los analistas le den a su trabajo repercute en su formación como profesional.
3. La formación profesional de los analistas contribuye a la negociación, aclaración de dudas y al esclarecimiento de temas lo que incrementa las habilidades de facilitador.
4. La información sintetizada brinda a los analistas los elementos concretos para entender y analizar posibles problemas y oportunidades dentro de la negociación.
5. Un buen uso de las habilidades de facilitador en un analista puede motivar su interés por el trabajo que desempeña ya que lo ayuda a lograr sus objetivos y ver cumplida sus metas.
6. Las técnicas de recopilación de información son mejor aplicadas si se trabaja en equipo.
7. La calidad del trabajo de los analistas es consecuencia de su formación profesional.
8. El tiempo destinado al estudio y desarrollo de su actividad como analista repercute en su formación profesional.
9. El uso de técnicas o procedimientos para sintetizar la información obtenida durante la negociación desarrolla habilidades en los analistas en esta actividad y contribuye a su formación como profesional.

CAPÍTULO 2

10. El trabajo en equipo repercute positivamente en la formación profesional de cada analista.
11. El desarrollo de habilidades de análisis de costo-beneficio en los analistas proporciona en ellos la visión para identificar posibles problemas y oportunidades en una negociación.
12. La habilidad en sintetizar la información influye positivamente en la productividad del trabajo, ya que la misma se puede procesar de forma más rápida y en menor tiempo.
13. La planificación de tareas organiza el trabajo a realizar en el tiempo previsto con los resultados esperados.
14. El trabajo en equipo provoca que el proyecto avance más rápido y con mejores resultados.
15. Los analistas deben dedicar tiempo al estudio de técnicas o procedimientos que los ayuden a sintetizar la información que tienen.
16. El trabajo en equipo ayuda a sintetizar la información recogida durante la negociación con un grado mayor de certeza.
17. El tiempo destinado al cumplimiento de las tareas asignadas por el equipo de trabajo debe ser planificado de forma organizada para mantener un orden y una secuencia en la realización de las mismas.
18. El proceso de negociación efectuada por los analistas con los clientes provoca el entendimiento del proceso del negocio y conforma la visión que los analistas tengan del mismo.
19. Desarrollar habilidades para negociar con los clientes repercute positivamente en la formación profesional de cada analista.
20. El uso correcto de técnicas para recopilar información le brinda a los analistas elementos para identificar posibles problemas y oportunidades con respecto al sistema que se desea construir.

CAPÍTULO 2

21. Las tecnologías deben ser aprovechadas al máximo por los analistas para el estudio y preparación sobre técnicas y procedimientos para identificar y entender posibles problemas y oportunidades en una negociación con el cliente.
22. Distribuir responsabilidades a los analistas dentro del proyecto les demuestra su utilidad dentro del mismo y estimula su dedicación al trabajo que realiza.
23. Las tecnologías deben ser aprovechadas al máximo por los analistas para el estudio y preparación sobre técnicas y procedimientos para recopilar información en las negociaciones con el cliente.
24. Las habilidades que los analistas desarrollen para sintetizar la información hará más fácil la comunicación con el cliente, debido a que la información será clara, precisa y fácil de entender.
25. Las habilidades comunicativas que un analista puede desarrollar se van alcanzando con la experiencia que tenga negociando con los clientes.
26. La información recopilada de forma sintetizada por un buen proceso de negociación permite a los analistas deducir el tipo de sistema que el cliente necesita.
27. Las habilidades de facilitador contribuye a que la negociación fluya con éxito permitiendo que sea más eficiente la productividad del trabajo.
28. El proceso de negociación llevado a cabo por los analistas obtiene información relevante para determinar los elementos más importantes dentro de la misma.
29. La asignación de responsabilidades a los analistas influye positivamente en el trabajo en equipo, permitiendo que cada uno tenga tareas que cumplir que aceleren el desarrollo del proyecto.
30. El trabajo en equipo influye positivamente en la motivación que el analista tiene por la actividad que realiza.

CAPÍTULO 2

2.4 CORROBORACIÓN DE LA EXISTENCIA DE VARIABLES QUE INFLUYEN DIRECTAMENTE EN LOS PROCESOS DE ELICITACIÓN Y ANÁLISIS DE LOS REQUERIMIENTOS EN PROYECTOS DE SOFTWARE DE ACUERDO A LOS MÉTODOS ANALIZADOS

En este epígrafe se exponen los resultados obtenidos de la corroboración de la existencia de las variables propuestas en la presente investigación de acuerdo a los métodos estadísticos de análisis de datos utilizados.

Para realizar tal procedimiento se compararon las variables resultantes de cada método de análisis de datos utilizado y la intercepción de estas variables dará respuesta al problema científico planteado (Ver Tabla 5).

No.	Correlación de Pearson	Estadísticos descriptivos	Coincidencia
1		Especialización en el área de negocio	
2	Especialización en el tipo de sistemas	Especialización en el tipo de sistemas	X
3	Visión del negocio	Visión del negocio	X
4	Habilidad para absorber y entender nueva información rápidamente.		
5	Formación profesional	Formación profesional	X
6	Experticia en identificación y entendimiento de problemas y oportunidades	Experticia en identificación y entendimiento de problemas y oportunidades	X
7	Interés por el trabajo que desempeña.	Interés por el trabajo que desempeña.	X
8	Habilidad en el uso de las Técnicas de Recopilación de Información.	Habilidad en el uso de las Técnicas de Recopilación de Información.	X
9	Productividad del trabajo	Productividad del trabajo	X
10	Habilidades en sintetizar la información		
11	Gestión del tiempo	Gestión del tiempo	X
12		Capacidad de análisis de costo-beneficio	

CAPÍTULO 2

13	Trabajo en equipo	Trabajo en equipo	X
14	Asignación de responsabilidades	Asignación de responsabilidades	X
15	Habilidades comunicativas	Habilidades comunicativas	X
16	Habilidades de marketing		
17	Habilidades de facilitador		
18	Uso de tecnologías avanzadas		

Tabla 5. Comparación de las variables resultantes por lo métodos utilizados

Las variables más significativas permiten establecer un diagnóstico sobre los aspectos que caracterizan los procesos de elicitación y análisis de los requerimientos en proyectos software son:

- ✓ Especialización en el tipo de sistemas.
- ✓ Visión del negocio.
- ✓ Formación profesional.
- ✓ Experticia en identificación y entendimiento de problemas y oportunidades.
- ✓ Interés por el trabajo que desempeña.
- ✓ Habilidad en el uso de las Técnicas de Recopilación de Información.
- ✓ Productividad del trabajo.
- ✓ Gestión del tiempo.
- ✓ Trabajo en equipo.
- ✓ Asignación de responsabilidades.
- ✓ Habilidades comunicativas.

Otro resultado se obtuvo del análisis realizado al por ciento de ocurrencia de las 11 variables significativas anteriormente obtenidas, con respecto a los grupos de analistas que coincidieron en la importancia que tiene el uso de las mismas durante la ejecución de: los procesos de elicitación y análisis de los requerimientos en proyectos software. Donde se obtuvo que los grupos de analistas más preparados en este sentido de acuerdo a la muestra utilizada son: CTAISC e INE (Ver Tabla 6).

CAPÍTULO 2

Grupos de analistas	CTAISC	Informatización Hospitales de Venezuela	SIGE	SGRD	RN	ETL	INE
Variables muy significativas							
Especialización en el tipo de sistemas							
Visión del negocio							
Formación profesional	X						X
Experticia en identificación y entendimiento de problemas y oportunidades	X						X
Interés por el trabajo que desempeña	X			X			X
Habilidad en el uso de las Técnicas de Recopilación de Información	X		X				X
Productividad del trabajo	X				X	X	X
Gestión del tiempo	X					X	X
Trabajo en equipo	X			X	X		
Asignación de responsabilidades				X	X		X
Habilidades comunicativas	X						X
Por ciento de ocurrencia	72	0	1	27	27	18	72

Tabla 6. Por ciento de ocurrencia de las variables muy significativas por los grupos de analistas.

Otro resultado se obtuvo del análisis realizado a las variables que mostraron ser elementos menos significativos, además del método que permitió definir la confiabilidad de la encuesta, el cual excluyó variables que determinó que presentaban baja fiabilidad. Como conclusión tenemos de la presente investigación que las variables menos significativas en los procesos de elicitación y análisis de los requerimientos en proyectos software son:

- ✓ Especialización en el área de negocio
- ✓ Habilidad para absolver y entender nueva información rápidamente.

CAPÍTULO 2

- ✓ Capacidad de análisis de costo-beneficio
- ✓ Habilidades en sintetizar la información
- ✓ Habilidades de marketing
- ✓ Uso de tecnologías avanzadas.

2.5 CRITERIOS VALORATIVOS DE LOS RESULTADOS

Para la valoración de la investigación se tomaron en cuenta los criterios de determinadas personas que han obtenido resultados en el tema. Éstos están clasificados como se muestra a continuación en la siguiente tabla:

Personas con grado científico (Msc)	2
Personas con categoría de instructor	1
Personas con categoría de instructor recién graduado	3

Tabla 7. Clasificación de las personas consultadas para la valoración de los resultados

Los criterios aportados por los mismos sobre la investigación son:

- ✓ La investigación facilitará el trabajo de los líderes de proyecto de la universidad, enfocando sus esfuerzos a las variables valoradas que tienen mayor repercusión en los procesos de elicitación y análisis de los requerimientos de software.
- ✓ En la investigación se tienen en cuenta elementos fundamentales con que debe contar un analista para lograr que el proceso se realice con la mejor calidad posible.
- ✓ La investigación servirá de base para futuras investigaciones con vista a elaborar estrategias o métodos para el desarrollo del área.
- ✓ Se debe valorar tener en cuenta por su importancia las habilidades de negociación.
- ✓ El estudio y continuidad de la investigación es importante para la evolución y adaptación de los métodos utilizados en nuestra universidad.

CAPÍTULO 2

- ✓ Los resultados de la investigación permiten enfocarse en aspectos importantes de los procesos de elicitación y análisis de requisitos, posibilitando un mayor éxito de éstos.

La descripción completa de estos criterios puede ser consultada en los Anexo 5 y 6.

2.6 CONCLUSIONES DEL CAPÍTULO

De acuerdo a los resultados obtenidos en el capítulo se puede concluir que:

Las variables más influyentes en la correcta elicitación y análisis de los requerimientos en proyectos software son:

- ✓ Especialización en el tipo de sistemas.
- ✓ Visión del negocio.
- ✓ Formación profesional.
- ✓ Experticia en identificación y entendimiento de problemas y oportunidades.
- ✓ Interés por el trabajo que desempeña.
- ✓ Habilidad en el uso de las Técnicas de Recopilación de Información.
- ✓ Productividad del trabajo.
- ✓ Gestión del tiempo.
- ✓ Trabajo en equipo.
- ✓ Asignación de responsabilidades.
- ✓ Habilidades comunicativas.

Las variables menos influyentes en los procesos de elicitación y análisis de los requerimientos en proyectos software son:

- ✓ Especialización en el área de negocio.
- ✓ Habilidad para absorber y entender nueva información rápidamente.
- ✓ Capacidad de análisis de costo-beneficio.
- ✓ Habilidades en sintetizar la información.

CAPÍTULO 2

- ✓ Habilidades de marketing.
- ✓ Uso de tecnologías avanzadas.

CONCLUSIONES

CONCLUSIONES

Una vez concluida la presente investigación se arribaron a las siguientes conclusiones:

Las variables más significativas permiten establecer un diagnóstico sobre los aspectos que caracterizan los procesos de elicitación y análisis de los requerimientos en proyectos software son:

- ✓ Especialización en el tipo de sistemas.
- ✓ Visión del negocio.
- ✓ Formación profesional.
- ✓ Experticia en identificación y entendimiento de problemas y oportunidades.
- ✓ Interés por el trabajo que desempeña.
- ✓ Habilidad en el uso de las Técnicas de Recopilación de Información.
- ✓ Productividad del trabajo.
- ✓ Gestión del tiempo.
- ✓ Trabajo en equipo.
- ✓ Asignación de responsabilidades.
- ✓ Habilidades comunicativas.

Los grupos de analistas de acuerdo a la muestra utilizada que coincidieron con mayor ocurrencia en las variables resultantes son: CTAISC e INE.

Las variables menos influyentes en los procesos de elicitación y análisis de los requerimientos en proyectos software son:

- ✓ Especialización en el área de negocio.
- ✓ Habilidad para absorber y entender nueva información rápidamente.
- ✓ Capacidad de análisis de costo-beneficio.
- ✓ Habilidades en sintetizar la información.
- ✓ Habilidades de marketing.
- ✓ Uso de tecnologías avanzadas.

RECOMENDACIONES

RECOMENDACIONES

- ✓ Seguir profundizando el estudio del marco teórico para identificar posibles variables que no se reflejaron durante esta investigación.
- ✓ Realizar una investigación donde se analice y se fundamente los elementos por los cuales quedaron excluidas las variables menos influyentes.
- ✓ Se recomienda que se haga un estudio exhaustivo de las dimensiones de las etapas de elicitación y análisis de los requisitos de software.
- ✓ Recomendar al departamento de Ingeniería de Software de la Facultad 3, el análisis de los resultados obtenidos en esta investigación con el propósito de ayudar a mejorar los procesos de elicitación y análisis de los requerimientos de software.
- ✓ Recomendar el rediseño de la encuesta para corroborar los resultados que puede ofrecer la misma en otros períodos, ya que la misma constituye un proceso piloto.

BIBLIOGRAFÍA REFERENCIADA

BIBLIOGRAFÍA REFERENCIADA

- ✓ [Ayuda RUP, 2003], Rational Software Corporation, Consultado: 10 de diciembre del 2008. Disponible en: <http://www.rational.com/>.
- ✓ [Calero Solís, 2003], Calero, M.S., Una explicación de la programación extrema (XP)., V Encuentro usuarios x Base 2003 MADRID, 2003.
- ✓ [Cañadas, 2006], Cañadas, J.J., Ampliación de Ingeniería de Software., Práctica 2 – Especificación de Requisitos de Software con IRqA, Universidad de Almería, 2006.
- ✓ [Dávila, 2001], Dávila, N.D., Ingeniería de Requerimientos una guía para extraer, analizar, especificar y validar los requerimientos de un proyecto., 2001.
- ✓ [Duran Toro y Bernández Jiménez, 2002], Durán, A.T., Bernández, B.J., Metodología para la Elicitación de Requisitos de Sistemas Software., Versión 2.3, Departamento de Lenguajes y Sistemas Informáticos, Universidad de Sevilla, Abril 2002.
- ✓ [Gandia, 1997], Gandia, J., Pymes: Adaptarse a los Tiempos Modernos., Consultado: 20 de enero del 2009., Disponible en: <http://www.elmundo.es/su-ordenador/SORnumeros/97/SOR075/SOR075pymes.html>.
- ✓ [Guerra, 2007], Guerra, I., Metodología. Metodología de desarrollo de software., 2007.
- ✓ [Guzmán, 2004], Guzmán, O.H.C., Aplicación práctica del diseño de pruebas de software a nivel de programación., 2004.
- ✓ [Jacobson y otros, 2000], Jacobson, I., Booch, G., Rumbaugh, J., El Proceso Unificado de Desarrollo de Software., 2000.
- ✓ [Loucopoulos, Karakostas, 1995], Loucopoulos, P., Karakostas, V., System Requirements Engineering., McGraw-Hill International series in Software Engineering, ISBN 0-07-707843-8, 1995.

BIBLIOGRAFÍA REFERENCIADA

- ✓ [Mora y otros, 2008], Mora, A., Gonzalez, H., del Prado, N., Valdés, F., Flores, M., Galán, L.E., PROGRAMA DE LA EMPRESA CORREOS DE CUBA PARA IMPLANTACIÓN DE UN SISTEMA DE SERVICIOS INFORMATIZADOS AL CIUDADANO (SSIC)., Consultado: 12 febrero del 2009., Disponible: <http://www.bibliociencias.cu/gsd/collect/eventos/index/assoc/HASHb407.dir/doc.pdf>.
- ✓ [Pressman, 2001], Pressman, R.S., Ingeniería de Software. Un enfoque práctico., Quinta Edición, 2001.
- ✓ [Ralph, 2004], Ralph, R.Y., The Requirements Engineering Handbook., 2004.
- ✓ [Sampieri y otros, 2006], Sampieri, R. H., Collado, C. F., Lucio, P. B., Metodología de la Investigación, sexta edición, México, 2006.
- ✓ [Schwaber, 2004], Schwaber, K., Agile Project Management with Scrum, Microsoft Press, 2004.
- ✓ [Somerville, 1996], Somerville, I., Software Engineering, Quinta Edición., 1996.
- ✓ [Yela, 1990], Yela, M., EVALUAR QUÉ Y PARA QUÉ. EL PROBLEMA DEL CRITERIO., Revista Papeles del Psicólogo, Noviembre nº 46 y nº47., 1990. ISSN 0214 – 7823.

BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA

BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA

- ✓ [Ayuda RUP, 2003], Rational Software Corporation, Consultado: 10 de diciembre del 2008. Disponible en: <http://www.rational.com/>
- ✓ [Calero Solís, 2003], Calero, M.S., Una explicación de la programación extrema (XP)., V Encuentro usuarios x Base 2003 MADRID, 2003.
- ✓ [Cañadas, 2006], Cañadas, J.J., Ampliación de Ingeniería de Software., Práctica 2 – Especificación de Requisitos de Software con IRqA, Universidad de Almería, 2006.
- ✓ [Castellanos, 1998], Castellanos, B., LA PLANIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN EDUCATIVA., Instituto Superior Pedagógico Enrique José Varona, Facultad de Ciencias de la Educación., 1998
- ✓ [Dávila, 2001], Dávila, N.D., Ingeniería de Requerimientos una guía para extraer, analizar, especificar y validar los requerimientos de un proyecto., 2001.
- ✓ [Duran Toro y Bernández Jiménez, 2002], Durán, A.T., Bernández, B.J., Metodología para la Elicitación de Requisitos de Sistemas Software., Versión 2.3, Departamento de Lenguajes y Sistemas Informáticos, Universidad de Sevilla, Abril 2002.
- ✓ [Escalona y Koch, 2002], Escalona, M. J., Koch, N., Ingeniería de Requisitos en Aplicaciones para la Web-Un estudio comparativo, Departamento de Lenguajes y Sistemas Informáticos, Universidad de Sevilla, Diciembre 2002.
- ✓ [Gandia, 1997], Gandia, J., Pymes: Adaptarse a los Tiempos Modernos., Consultado: 20 de enero del 2009., Disponible en: <http://www.elmundo.es/su-ordenador/SORnumeros/97/SOR075/SOR075pymes.html>.
- ✓ [Guerra, 2007], Guerra, I., Metodología. Metodología de desarrollo de software., 2007.
- ✓ [Guzmán, 2004], Guzmán, O.H.C., Aplicación práctica del diseño de pruebas de software a nivel de programación., 2004.

BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA

- ✓ [Jacobson y otros, 2000], Jacobson, I., Booch, G., Rumbaugh, J., El Proceso Unificado de Desarrollo de Software., 2000.
- ✓ [León y Coello, 2001], León, R. H., Coello, S., El paradigma cualitativo de la investigación social., 2001.
- ✓ [Loucopoulos, Karakostas, 1995], Loucopoulos, P., Karakostas, V., System Requirements Engineering., McGraw-Hill International series in Software Engineering, ISBN 0-07-707843-8, 1995.
- ✓ [Mora y otros, 2008], Mora, A., Gonzalez, H., del Prado, N., Valdés, F., Flores, M., Galán, L.E., PROGRAMA DE LA EMPRESA CORREOS DE CUBA PARA IMPLANTACIÓN DE UN SISTEMA DE SERVICIOS INFORMATIZADOS AL CIUDADANO (SSIC)., Consultado: 12 febrero del 2009., Disponible: <http://www.bibliociencias.cu/gsd/collect/eventos/index/assoc/HASHb407.dir/doc.pdf>.
- ✓ [Muñiz y otros, 1987], Muñiz, J. L. C., Gil, E. C., Carratalá, J. M. H., Estadística, Facultad de Matemática Cibernética, Universidad de La Habana, 1987.
- ✓ [Nathan y Alexander, 1998], Nathan, B.R., y Alexander, R. A., A comparisson of criteria for test validation: a meta-analytical investigation. Personnel Psychology. 41, 517-535., 1998.
- ✓ [Pressman, 2001], Pressman, R.S., Ingeniería de Software. Un enfoque práctico., Quinta Edición, 2001.
- ✓ [Ralph, 2004], Ralph, R.Y., The Requirements Engineering Handbook., 2004.
- ✓ [Rojas, 2006], Rojas, C.P., Comunicación: "El aspecto humano de la Ingeniería de Requisitos", Departamento de Ciencias de la Computación Universidad de Chile, 2006.
- ✓ [Sampieri y otros, 2006], Sampieri, R. H., Collado, C. F., Lucio, P. B., Metodología de la Investigación, sexta edición, México, 2006.
- ✓ [Schwaber, 2004], Schwaber, K., Agile Project Management with Scrum, Mocrosoft Press, 2004.

BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA

- ✓ [Schwaber y Beedle, 2002], Schwaber, K., Beedle, M., Agile Software Development with Scrum, Prentice Hall, 2002.
- ✓ [Somerville, 1996], Somerville, I., Software Engineering, Quinta Edición., 1996.
- ✓ [Sussma y Robertson, 1986], Sussma, M. y Robertson, D.U., The validity of validity: An analysis of validation study designs. J. Applied Psychology. 71, 4161-468., 1986.
- ✓ The MathWorks Corporation, MATLAB, Consultado: 7 de abril del 2009, disponible en: <http://www.mathworks.es/products/matlab>.
- ✓ The Predictive Analytics Company, SPSS, Consultado: 20 de marzo del 2009, disponible en: <http://www.spss.com>.
- ✓ The StatSoft Corporation, STATISTICA, Consultado: 20 de marzo del 2009, disponible en: <http://www.statsoft.com>.
- ✓ [Yela, 1953], Yela, M., Eficacia, aptitud y voluntad de trabajo. Revista del Instituto de Racionalización del Trabajo, 33, 417-420., 1953.
- ✓ [Yela, 1990], Yela, M., EVALUAR QUÉ Y PARA QUÉ. EL PROBLEMA DEL CRITERIO., Revista Papeles del Psicólogo, Noviembre nº 46 y nº47., 1990. ISSN 0214 – 7823.

ANEXOS

ANEXO 1. ENTREVISTA REALIZADA A DETERMINADOS ROLES DE PROYECTOS DE SOFTWARE

Esta entrevista constituye un medio para la identificación de los principales elementos que se toman en cuenta durante la fase de INICIO en el desarrollo del sistema.

La misma se les realizará a Líderes de Proyecto, Analistas de Sistemas y a Desarrolladores.

Jefes de Proyecto:

- ¿Desde su punto de vista es la licitación de los requerimientos del sistema una fase crítica en el desarrollo del proyecto? Argumente.
- ¿Es fácil entender los procesos de negocio que han de ser automatizados?
- ¿Existen cambios con frecuencia en los procesos de negocio que se modelan?
- ¿Qué repercusión tienen los cambios en los requerimientos en el desarrollo del proyecto?
- ¿Cómo se logra en su proyecto un acuerdo entre clientes-desarrolladores en cuanto a los requerimientos del sistema?
- Existen trabajos investigativos desde el proyecto que propongan métodos o procedimientos en función de mejorar el proceso de elicitación y análisis de los requerimientos de un sistema de software.

Analistas de Sistema:

- ¿Qué experiencia tienen siendo analistas de sistemas de software?
- ¿Qué técnicas aplican en la elicitación de los requerimientos?
- ¿Cree usted que estas técnicas son aplicadas de forma correcta en su proyecto?
- ¿Cómo son las relaciones profesionales con los clientes?
- ¿Cree usted que los clientes del proyecto están comprometidos con el desarrollo del mismo?
- ¿Cómo logra usted un convencimiento de los clientes con respecto a los requerimientos que se les proponen?
- ¿Por qué cree usted que son los cambios en los requerimientos?
- ¿Qué métodos o técnicas utiliza para eliminar la ambigüedad de los requerimientos licitados?
- ¿Existen cambios con frecuencia en los procesos de negocio que se modelan?
- ¿Desde su punto de vista es la elicitación de los requerimientos del sistema una fase crítica en el desarrollo del proyecto? Argumente.

Desarrolladores:

- ¿Con que frecuencia se presentan cambios en los procesos de negocio a automatizar?
- ¿En qué medida cree usted que estos cambios afectan el desarrollo del proyecto?
- ¿Son claros los requerimientos que tienen como entrada las actividades que usted realiza?

ANEXO 2. OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

Operacionalización de las variables	Dimensión	Indicadores
Lograr una correcta elicitación y análisis de los requerimientos de software.	Preparación	Interés por el trabajo que desempeña.
		Formación profesional
		Especialización en el área de negocio
		Especialización en el tipo de sistemas
	Conocimiento	Habilidad en el uso de las Técnicas de Recopilación de Información
		Habilidades comunicativas
		Habilidades de facilitador
		Productividad del trabajo
		Visión del negocio
		Habilidades de marketing
		Capacidad de análisis de costo-beneficio
		Experticia en identificación y entendimiento de problemas y oportunidades
		Habilidad para absolver y entender nueva información rápidamente.
	Organización	Gestión del tiempo
		Uso de tecnologías avanzadas.
		Habilidades en sintetizar la información
		Asignación de responsabilidades
Trabajo en equipo		

ANEXO 3. INSTRUMENTO DE MEDICIÓN UTILIZADO.

Para el desarrollo de una investigación con el propósito de lograr una correcta elicitación y análisis de los requerimientos de software, se está realizando la presente encuesta donde su participación en la misma es muy importante. A continuación aparecen un conjunto de aspectos donde usted debe marcar con una x el valor en la escala que considere adecuado para el desarrollo de lo anteriormente planteado. Su respuesta será completamente anónima.

Escala:

1. Menos importante
2. Poco importante
3. Medianamente importante
4. Importante
5. Muy importante

Variables	Escala				
	1	2	3	4	5
Especialización en el área de negocio					
Especialización en el tipo de sistemas					
Visión del negocio					
Habilidad para absorber y entender nueva información rápidamente.					
Formación profesional					
Experticia en identificación y entendimiento de problemas y oportunidades					
Interés por el trabajo que desempeña.					
Habilidad en el uso de las Técnicas de Recopilación de Información.					
Productividad del trabajo					
Habilidades en sintetizar la información					
Gestión del tiempo					
Capacidad de análisis de costo-beneficio					
Trabajo en equipo					
Asignación de responsabilidades					
Habilidades comunicativas					
Habilidades de marketing					
Habilidades de facilitador					
Uso de tecnologías avanzadas.					

ANEXO 4. ESTUDIO REALIZADO AL TOTAL DE LAS UNIDADES DE OBSERVACIÓN MEDIANTE EL MÉTODO DE LOS ESTADÍSTICOS DESCRIPTIVOS POR VARIABLES.

Variable	Descriptive Statistics (Spreadsheet1)									
	Valid N	Mean	Median	Mode	Frequency of Mode	Minimum	Maximum	Range	Variance	Std.Dev.
Var1	29	4.172414	5.000000	5.000000	15	2.000000	5.000000	3.000000	1.147783	1.071346
Var2	29	3.862069	4.000000	4.000000	14	2.000000	5.000000	3.000000	0.623153	0.789400
Var3	29	4.448276	5.000000	5.000000	17	3.000000	5.000000	2.000000	0.541872	0.736120
Var4	29	4.310345	5.000000	5.000000	16	1.000000	5.000000	4.000000	0.935961	0.967451
Var5	29	4.241379	4.000000	5.000000	13	2.000000	5.000000	3.000000	0.689655	0.830455
Var6	29	4.172414	4.000000	5.000000	13	1.000000	5.000000	4.000000	0.933498	0.966177
Var7	29	4.413793	5.000000	5.000000	18	2.000000	5.000000	3.000000	0.751232	0.866736
Var8	29	4.241379	4.000000	5.000000	13	1.000000	5.000000	4.000000	0.832512	0.912421
Var9	29	4.137931	4.000000	4.000000	14	2.000000	5.000000	3.000000	0.623153	0.789400
Var10	29	4.137931	4.000000	5.000000	12	1.000000	5.000000	4.000000	0.908867	0.953345
NewVar1	29	4.137931	4.000000	4.000000	15	3.000000	5.000000	2.000000	0.480296	0.693034
NewVar2	29	4.172414	4.000000	5.000000	12	2.000000	5.000000	3.000000	0.719212	0.848064
NewVar3	29	4.413793	5.000000	5.000000	15	2.000000	5.000000	3.000000	0.536946	0.732766
NewVar4	29	3.965517	4.000000	4.000000	16	3.000000	5.000000	2.000000	0.463054	0.680481
NewVar5	29	4.586207	5.000000	5.000000	20	1.000000	5.000000	4.000000	0.679803	0.824502
NewVar6	29	3.655172	4.000000	Multiple	10	2.000000	5.000000	3.000000	0.876847	0.936401
NewVar7	29	3.793103	4.000000	4.000000	12	2.000000	5.000000	3.000000	0.884236	0.940338
NewVar8	29	3.379310	3.000000	3.000000	12	2.000000	5.000000	3.000000	0.886700	0.941647

Figura 34. Estudio realizado al total de la muestra por el método de los estadísticos descriptivos por variables.

ANEXO 5. CRITERIOS

La presente investigación facilitará el trabajo de los líderes de proyecto de la universidad, enfocando sus esfuerzos a las variables valoradas que tienen mayor repercusión en los procesos de elicitación y análisis de los requerimientos de software. De igual forma, futuras investigaciones en el área de la Ingeniería de Requisitos podrán resolver problemas relativos a los aspectos significativos identificados, logrando mayor impacto en la mejora de los procesos en cuestión.

Msc. Karina Pérez Teruel

Los resultados alcanzados durante la investigación son muy importantes desde el punto de vista explicativo, ya que se tienen en cuenta elementos fundamentales con que debe contar un analista para lograr que el proceso se realice con la mejor calidad posible. Estos resultados pueden servir de base para futuras investigaciones relacionadas con el tema, así como para elaborar una estrategia para el desarrollo de esta área. Recomiendo que se tenga en cuenta como un indicador más las habilidades de negociación.

Msc. Maikel Yelandi Leyva Vazquez.

Sin dudas el levantamiento de requisitos es una de las tareas fundamentales en el desarrollo del software, debido a que es el paso inicial y de hacerlo mal, la propagación de errores sobre las demás fases sería mayor. El trabajo presentado identifica variables relacionadas con el levantamiento y análisis de requisitos en el desarrollo de software en la UCI. De allí, que sea importante el estudio de las mismas para la evolución y adaptación de los métodos utilizados en nuestra universidad.

En el trabajo se utilizan 2 métodos estadísticos para la identificación de las variables con mayor incidencia en nuestro entorno. Los resultados finales son obtenidos con el apoyo de ambos métodos permitiendo ampliar los elementos a tener en cuenta (la moda, la media, las correlaciones, etc.) y reducir a la vez las variables más significativas para nuestro propio entorno de desarrollo de software.

Esto nos permite realizar con mayor eficiencia el levantamiento y análisis de requisitos e identificar mejor al personal para esta actividad.

Ing. Yasmany Molina Díaz.

ANEXO 6. CRITERIOS

El levantamiento de los requisitos de software es una etapa decisiva en la construcción de cualquier software. Si éstos tienen errores, todo falla. Los aspectos para capturar y analizar los requerimientos de la mejor forma son múltiples y agrupan diferentes disciplinas.

El resultado de esta investigación es de gran importancia para los analistas de software de la UCI, pues permite enfocarse en aspectos muy importantes de los procesos de elicitación y análisis de requisitos, posibilitando así en mayor éxito de éstos.

Ing. Alfredo Morales Oliva

Los resultados alcanzados con la presente investigación son útiles para proyectos que se desarrollan hoy en día en la universidad, ya que recoge un conjunto de elementos que son importantes para los analistas. Su estudio, análisis y continuidad investigativa puede ser una vía posible para desarrollar estrategias que conlleven a realizar el proceso con mayor calidad y que además fortalezca la preparación de los analistas de la institución.

Ing. Yeniet Piñeiro Pérez

La Ingeniería de Requisitos está entre los flujos de trabajo de mayor importancia en el desarrollo de un proyecto, ya que tiene en cuenta lo que quiere el cliente y para lograr esto satisfactoriamente se requieren determinados aspectos, entre los que se encuentran los recogidos en la presente investigación. Los métodos utilizados para analizar los resultados, corresponden al tipo de estudio que se realizó y quedó demostrado estadísticamente cuáles elementos son los más influyentes hoy en la Universidad. Considero que es importante el seguimiento de esta investigación, así como la realización de otras investigaciones relacionadas con el tema, para profundizar y perfeccionar los métodos o estrategias que actualmente se utilizan en la UCI.

Ing. Luis Ernesto Saballo