



Código: 55/C142

Título del Proyecto: Adaptabilidad y Completitud en Procesos de Requisitos

Programa de Investigación: PROINCE

Director del Proyecto: Doorn, Jorge Horacio

Co-Directora del Proyecto: Hadad, Graciela Dora Susana

Integrantes del Proyecto: Vera, Andrea Fabiana; Litvak, Claudia Silvia; Ledesma, Viviana

Fecha de inicio: 2013/01/01

Fecha de finalización: 2014/12/31

Resumen: La estrategia de definición de requisitos de software orientada al cliente, que se ha desarrollado en proyectos de investigación precedentes, no ha sido suficientemente documentada y presenta un problema de contextualización para distintas situaciones. En relación con el primer aspecto, se continuarán los trabajos ya iniciados de redacción de un manuscrito, que se aspira finalice en un libro. En relación con el segundo aspecto, se profundizará el estudio de las variantes en el proceso de requisitos. Estas variantes toman como aspecto decisorio la naturaleza del proyecto, su tamaño y la complejidad del dominio, entre otros factores, para decidir qué modelos son necesarios construir o no, y qué técnicas conviene aplicar o no. Dentro de estas técnicas, se considera que la asignación de prioridades es fundamental para encarar hoy en día con éxito un desarrollo de software. Se detallará un mecanismo de generación de trazas que acompañe a cada actividad del proceso de requisitos. Asimismo, se continuarán los trabajos sobre el problema de completitud en ingeniería de requisitos, utilizando enfoques estadísticos sobre la base de un análisis semántico previo. Todas estas tareas de investigación tienden a lograr una mayor integración de las distintas actividades del proceso de requisitos y a una mejor evaluación de su eficacia y eficiencia.

Resumen extraído del plan del proyecto.

Palabras claves: Ingeniería de Requisitos, Completitud de Modelos, Prioridad de los Requisitos, Gestión de Requisitos, Rastreabilidad de Requisitos

Área de conocimiento: Ingeniería Electrónica y Comunicaciones

Código de Área de Conocimiento: 1800

Disciplina: Computación

Código de Disciplina: 1802

Campo de Aplicación: Computación

Código de Campo de Aplicación: 1802

Otras dependencias de la UNLaM que intervinieron en el Proyecto: ---

Otras instituciones intervinientes en el Proyecto: UNICEN, UB y UNO

Otros proyectos con los que se relaciona:

Universidad de Belgrano, Facultad de Ingeniería y Tecnología Informática, Título del Proyecto: Guías semánticas para fortalecer técnicas de predicción de la completitud en modelos de requisitos, Director del Proyecto: Hadad, Graciela Dora Susana, Integrantes: Litvak, Claudia Silvia, Fecha de inicio: 2011/08/01, Fecha de finalización: 2013/10/31.

Universidad de Belgrano, Facultad de Ingeniería y Tecnología Informática, Título del Proyecto: Estrategia para mejorar la completitud de modelos orientados al cliente en la Ingeniería de Requisitos, Director del Proyecto: Hadad, Graciela Dora Susana, Integrantes: Litvak, Claudia Silvia, Fecha de inicio: 2014/08/01, Fecha de finalización: 2016/07/31.



Título del Proyecto: **Adaptabilidad y Completitud en Procesos de Requisitos**

Resumen

La estrategia de definición de requisitos basada en modelos en lenguaje natural, desarrollada en proyectos de investigación precedentes, puede ser mejorada principalmente en tres aspectos referidos a la contextualización del proceso mismo para distintas situaciones, la completitud de los modelos utilizados y la rastreabilidad de los requisitos. En cuanto a la contextualización del proceso, se han identificado factores situacionales que lo afectan y establecido las adaptaciones necesarias al proceso según el estado de estos factores. Como parte del proceso, se ha refinado la técnica de asignación de prioridades desarrollada en un proyecto anterior, basándose en una revisión de la literatura sobre características y propósitos que presentan diversas técnicas. Al respecto se han generado y aplicado varios casos de prueba sobre los caminos alternativos del proceso más probables. Respecto a la completitud de modelos, se han detectado los tipos de omisiones que afectan a un modelo léxico y los orígenes de dichas omisiones, elaborándose heurísticas preliminares para atacar estas omisiones. En relación con la rastreabilidad, se ha diseñado un modelo que trata conjuntamente los rastros y las versiones, y se ha elaborado un mecanismo preliminar de generación de rastros con versiones que acompaña a cada actividad del proceso de requisitos.

Palabras clave: Ingeniería de Requisitos, Completitud de Modelos, Prioridad de los Requisitos, Rastreabilidad de Requisitos



Título del Proyecto: **Adaptabilidad y Completitud en Procesos de Requisitos**

Desarrollo del Informe Final

1. Introducción

- Selección del Tema

El presente proyecto es, en parte, continuación de los proyectos de investigación previos desarrollados en UNLaM: proyecto “Validación de Requisitos de Software” (55/C060) 2006-2008, Líneas de Investigación 2 y 3 del proyecto “Consolidación de Requisitos” (55/C097) 2009-2010 y proyecto “Contextualización del Proceso de Requisitos” (55/C124) 2011-2012. Se continúa entonces con el tema central de producción de requisitos de software utilizando modelos en lenguaje natural, enfocándose en la calidad del proceso de requisitos y de los modelos que se elaboran. Dado que los trabajos de investigación en el área de Ingeniería de Requisitos desarrollados por este grupo llevan dos décadas, se ha logrado mantener una fluida colaboración e intercambio con varias universidades nacionales y extranjeras, entre ellas la Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires, la Universidad de Belgrano, la Universidad Nacional de La Plata, la Universidade Católica de Rio de Janeiro y recientemente la Universidad Nacional del Oeste.

- Definición del Problema

La mayoría de las propuestas para la producción de requisitos presenta un único enfoque, sin ofrecer alternativas al mismo que podrían permitir lograr mejores soluciones en función de las características del proyecto de software y del contexto de desarrollo. Asimismo, estas mejores soluciones se alcanzan construyendo modelos de requisitos con calidad, siendo la completitud una de las propiedades de calidad menos tratada tanto en la literatura como en la práctica profesional.

- Justificación del Estudio

La construcción de modelos en lenguaje natural, tales como glosarios, escenarios o casos de uso [REF 12] [REF 13] [REF 14], como parte del proceso de producción de requisitos está muy difundida no solo en la literatura sino en la práctica. Si bien estos modelos con narrativas textuales son fáciles de leer y de entender, no son fáciles de elaborar. Son complejos porque tienen mucha información, por lo que requieren de un proceso que indique cómo construirlos completos, correctos y no ambiguos. No es sencillo, además, establecer para ese proceso cuales son las técnicas de elicitación, de modelado, de verificación y de validación más apropiadas en función de cada caso particular. Estos casos particulares están determinados por diversos factores que deberían ser considerados en el momento de decidir cómo modelar los requisitos. Dichos factores pueden ser, por ejemplo, el grado de reingeniería esperado en los procesos del negocio, el conocimiento previo del dominio de la aplicación, la complejidad de dicho dominio y la envergadura del proyecto, entre otros tantos factores.

- Limitaciones

Los casos de estudio, utilizados para comprobar las propuestas que se elaboran como parte del trabajo de investigación, han sido desarrollados en organizaciones reales, en general, en el ámbito del partido de La Matanza, por alumnos de grado y posgrado, lo que podría estar



condicionando de alguna manera los resultados obtenidos. Sin embargo, algunos casos de estudio son desarrollados por las universidades que colaboran con el grupo de investigación, con lo cual esto podría atenuar el sesgo mencionado.

- Alcances del Trabajo

El trabajo de investigación está centrado en una estrategia de requisitos específica que utiliza modelos con una representación semi-formal en lenguaje natural [REF 1]: léxico extendido del lenguaje, escenarios y especificaciones de requisitos. Esta estrategia es aplicable principalmente en el contexto de los sistemas de información para distintos dominios.

- Objetivos

El Objetivo General del proyecto es mejorar la estrategia de definición de requisitos de software mediante el estudio del impacto del contexto sobre un proyecto de software y de la completitud de los modelos que se construyen.

Los Objetivos Específicos del mismo son:

- (i) Consolidar la técnica de asignación de prioridades a requisitos.
- (ii) Refinar el modelo de rastros y un mecanismo de rastreo.
- (iii) Refinar el proceso de requisitos en base a factores de situación.
- (iv) Establecer mejoras a las técnicas de estimación de completitud de modelos de requisitos.

- Hipótesis

El presente proyecto se ha basado en las siguientes hipótesis:

- 1) Se supone que los proyectos complejos tienen particularidades que hacen que los ingenieros de requisitos que los abordan puedan contemplar los distintos factores involucrados y en base a ellos adaptar los métodos empleados a dichas situaciones.
- 2) Tal como ocurre en muchas disciplinas fácticas, la completitud es un aspecto inabordable, siendo además que en la Ingeniería de Requisitos este es un factor de calidad primordial. En este sentido, la hipótesis es que el grado de completitud puede estimarse de una manera más precisa utilizando técnicas estadísticas.
- 3) Es posible combinar el versionado con la rastreabilidad diseñando un modelo de rastros que sea versionable e independiente de los modelos de requisitos.
- 4) Se asume, en base a las propuestas de la literatura, que la asignación de prioridades basada en un único atributo (por ejemplo: importancia, urgencia o esfuerzo de implementación) puede no dar las mejores respuestas a quienes desean establecer el orden de implementación de requisitos.

2. Desarrollo

- Material y Métodos

Desde los proyectos anteriores se construyen casos de estudio que resultan de la aplicación de la estrategia desarrollada a problemas reales. Esto se hace de muy diversas maneras. Por un lado, se capacita a alumnos de cursos de grado y de posgrado en distintas universidades, utilizando casos en organizaciones reales, los cuales son seleccionados apropiadamente. Se cuenta actualmente con una base de alrededor de 200 casos en diversos dominios y con diversas características propias de su desarrollo. En los últimos dos años, estos casos han sido tipificados en cuanto a los factores situacionales imperantes en cada caso.



Se han construido especialmente varias réplicas de dos casos de estudio particulares “Plan de Ahorro” y “Producción de Cajas de Cartón Corrugado”, las cuales se utilizan para validar el método estadístico-semántico para la estimación del tamaño de modelos.

Para validar la adaptabilidad de la estrategia según los factores de situación identificados, se utiliza el caso de estudio “Gestión de Biblioteca” aplicado específicamente a la UNLaM y también a un grupo potencial de universidades nacionales. Se han construido varias muestras de este caso variando los valores de estos factores para permitir estudiar el impacto sobre los productos generados (modelos) y sobre el proceso mismo de requisitos.

Para realizar ajustes a la técnica de priorización original y validar las mejoras introducidas a la misma, se desarrolló un caso específico en una organización pequeña, con facilidad de acceso a las fuentes de información. Asimismo, se utilizaron también casos ya desarrollados de la base existente para realizar algunos refinamientos particulares a la técnica, que no podían ser comprobados con el caso nuevo desarrollado.

Estos mismos casos se utilizan para evaluar el mecanismo de rastreabilidad propuesto.

En todos los casos mencionados, se ha evitado la intervención de los investigadores en el desarrollo de los mismos, con el fin de reducir el sesgo que tal participación podría provocar en pro de los resultados esperados. Es por ello, que los casos de estudio se realizan en el ámbito de la organización que da origen al caso, con la participación de diferentes personas ajenas a la investigación misma.

- Lugar y Tiempo de la Investigación

Las actividades de investigación del presente trabajo se desarrollan en el Laboratorio PRAMIN 1 de la sede San Justo de la UNLaM a lo largo de 2 años (2013 – 2014).

- Descripción del Objeto de Estudio

El objeto de estudio es en sí mismo el proceso de producción de requisitos de software y, por ende, las actividades involucradas en el mismo, las técnicas aplicadas y los modelos utilizados.

- Descripción de Población y Muestra

La población está conformada por proyectos de desarrollo de software en el contexto de sistemas de información, tales como aplicaciones administrativas y de gestión en organizaciones en general. Las muestras que se utilizan son obtenidas de esta población y en ningún caso son gestadas en laboratorio. Como ya se indicó en la sub-sección Material y Métodos, se utilizan para algunas validaciones de la propuesta varias réplicas del mismo caso generadas por grupos independientes. Se desarrollan varios casos para realizar una propuesta inicial y los siguientes casos se generan para realizar comprobaciones de la misma e introducir mejoras.

- Diseño de la Investigación

Se elaboran hipótesis en base a algunos problemas observados, a los objetivos planteados según lo observado y a los resultados obtenidos en proyectos previos, se bosquejan heurísticas preliminares a tal fin, éstas se llevan a la práctica con casos de prueba, se refinan las heurísticas, las cuales son nuevamente comprobadas. Estos pasos fueron realizados para cada objetivo específico planteado en el presente proyecto. Respecto al tema de completitud de modelos, a partir de resultados intermedios obtenidos, se debieron elaborar nuevas hipótesis [PC 4] [PC 8], las que fueron puestas a prueba siguiendo los mismos pasos antes mencionados.



- Instrumentos de Recolección y Medición de Datos

Para elaborar los casos de estudio, se han aplicado diversas técnicas de recolección de datos, principalmente entrevistas, observación, lectura de documentación y análisis de sistemas de software preexistentes, dependiendo de las fuentes de información disponibles y de las características particulares de cada contexto. Asimismo, se realizaron contrastaciones contra casos de la base existente propia. En el caso particular del tema priorización de requisitos, se realizó una revisión de la literatura que abarcó una gran variedad de técnicas, estableciéndose comparaciones entre las mismas, cuyos resultados fueron contrastados contra otros varios estudios comparativos presentados en la literatura [PC 6].

- Confiabilidad y Validez de la Medición

La Ingeniería de Requisitos es un área en la cual los aspectos sociales tienen una gran gravitación en el desarrollo de las actividades de producción de requisitos. Estos aspectos influyen especialmente en la dificultad para repetir casos de estudio. Es absolutamente imposible conseguir dos personas cuyo conocimiento del contexto del problema sea exactamente igual y también es imposible lograr que en dos entrevistas sucesivas (no importa cuán cercanas o distantes estén temporalmente) el mismo entrevistado responda exactamente de igual manera. Esto último ocurre por dos fenómenos antagónicos: la molestia por la reiteración y la experiencia adquirida en la transmisión de información. A pesar de ello, se han logrado generar varias réplicas del mismo caso de estudio, utilizando fundamentalmente técnicas de lectura de documentación y de observación, justamente en técnicas donde no se requiere la participación activa de personas como fuente de información. Las réplicas se realizaron en tres casos específicos, mencionados en la sub-sección Material y Métodos, donde se pudieron construir varias muestras del mismo caso en distintos estadios del proyecto.

- Métodos de Análisis Estadísticos

Se han utilizado métodos estadísticos especialmente en el caso de los estudios de completitud en los que se ha utilizado la propuesta de Petersson et al. [REF 8] basada en el método de captura y recaptura.

- Resultados

Se describen a continuación los resultados alcanzados en el presente proyecto de investigación, en función de cada uno de los objetivos específicos que han sido enumerados en la sección 1 – sub-sección Objetivos de este documento. Como ya fue mencionado, estos objetivos específicos están enfocados en una estrategia de Ingeniería de Requisitos que utiliza modelos escritos en lenguaje natural [REF 1].

Respecto al objetivo (i) Consolidar la técnica de asignación de prioridades a requisitos, se han estudiado dieciocho técnicas de asignación de prioridades [REF 2] [REF 3] [REF 4] [REF 5], incluyendo la técnica inicialmente propuesta en proyectos anteriores [REF 6], considerando nueve características distintivas, entre ellas: puntos de vista de los involucrados, atributos utilizados, escalas de valoración, interdependencia de requisitos, nivel de abstracción de las unidades a priorizar, producto resultante de la aplicación de la técnica y propósito de cada técnica. El resultado del estudio comparativo realizado fue publicado en un congreso nacional [PC 6] y se expuso en un póster en dicho congreso. También se presentó un póster sobre este tema en la 1ra. Jornada de Investigación Interdepartamental de la UNLaM. Uno de los aportes que se considera de mayor relevancia se refiere a haber podido establecer con cierta claridad los propósitos y usos de las técnicas existentes en la literatura, dado que ello podría colaborar en la selección de la técnica de priorización más apropiada para cada proyecto de software específico. Este trabajo quedó plasmado en la publicación en congreso [PC 7]. En base al estudio comparativo y a la puesta en práctica en un caso real, se introdujeron mejoras a la



técnica inicial propuesta de priorización [REF 6]. Entre otras adaptaciones, se incluyó un refinamiento iterativo del árbol de objetivos, una mejora en el tratamiento de requisitos no funcionales y la inclusión del atributo “criticidad”, además del atributo “urgencia de implementación”. La nueva técnica de priorización, en su versión preliminar, fue descripta utilizando el modelo de escenarios, quedando detallada a través de diez escenarios en un reporte técnico [REP 1], que se planifica enviar para publicación una vez revisada. Han trabajado en esta actividad el becario alumno Gerardo Riera y la Dra. Graciela Hadad, junto con el Ing. Jorge Doorn.

Como aspecto distintivo de otros enfoques de rastreabilidad, se ha desarrollado una propuesta que involucra un modelo de rastros con versiones independiente de los modelos de requisitos. Esta propuesta atañe al objetivo específico (ii) Refinar el modelo de rastros y un mecanismo de rastreo. A partir de los resultados alcanzados en un proyecto anterior [REF 7] donde se estableció que la presencia de versiones dificulta sensiblemente el procesamiento y uso de los rastros, es que en el presente proyecto se ha diseñado un sistema de versionado para los modelos de requisitos a través de los propios rastros, que originalmente solo relacionaban estáticamente elementos de los modelos. Todo esto ha llevado a crear un modelo que analiza conjuntamente rastros y versiones de manera que se pueda conocer en cualquier momento no solo cual fue el origen de un determinado requisito, sino que también se puedan identificar cuales fueron las razones que modificaron un requisito anterior para llegar a este. La descripción de este modelo de rastros y versionado se ha plasmado en [PC 1] y [CAP 5]. Los principales participantes en este tema han sido la Ing. Andrea Vera, en el marco de su tesis doctoral, y el Ing. Jorge Doorn.

En consecución del objetivo (iii) Refinar el proceso de requisitos en base a factores de situación, se han estudiado diversos factores que son tenidos en cuenta en la literatura en distintas actividades del proceso de requisitos [REF 10], con el fin de seleccionar las técnicas más apropiadas a utilizar en proyectos de software particulares. Esto se acopla con la propuesta de la Ingeniería de Métodos Situacional, la cual se avoca a la construcción de métodos ajustados a situaciones específicas para el desarrollo de software [REF 9]. En base a este estudio y a la experiencia adquirida en la aplicación de la estrategia de requisitos, se han establecido qué factores afectan a la estrategia y en qué puntos de control deben ser considerados. Varios caminos alternativos del proceso de requisitos se han aplicado en casos reales y se están evaluando los resultados obtenidos para hacer ajustes respecto a la selección del camino según la combinación de factores y los diferentes valores que estos pueden adoptar. La presencia de muchos factores, cada uno con su propio rango de valores asociado, dificulta la validación de cada combinación posible de caminos. Esto no impide la investigación exploratoria de las combinaciones más probables. Los resultados alcanzados fueron presentados en [PC 2], [PC 5], [PJ 1] y [CAP 5], mientras que los últimos resultados se han resumido en [ENV 1]. Han trabajado en este tema la Ing. Viviana Ledesma, en calidad de maestrando, y la Dra. Graciela Hadad.

Un tema que ha tenido un gran avance en el proyecto de investigación apunta al objetivo específico (iv) Establecer mejoras a las técnicas de estimación de completitud de modelos de requisitos. Los primeros avances de este trabajo se resumieron en [CAP 1] y [CAP 2] como resultados alcanzados en el proyecto previo. Este trabajo se basa en la estimación del tamaño de un modelo léxico aplicando una adaptación del método de captura y recaptura de Otis et al. [REF 11] presentado por Petersson et al. [REF 8], denominado Detection Profile Method. A este método, a su vez, se le ha incorporado un análisis semántico y gramatical sobre los elementos del modelo, dado que el mismo utiliza el lenguaje natural como representación. Los primeros refinamientos al método de estimación de carácter solo semántico fueron publicados en [PC 3] y [PC 4], en colaboración con la Universidad de Belgrano; posteriormente, se incorporó un análisis gramatical, cuyos resultados se publicaron en [PC 8]. A raíz de estos nuevos resultados, se elaboraron heurísticas adicionales para favorecer la reducción de omisiones en la construcción del modelo léxico, publicadas en [PC 9]. Asimismo, se ha publicado un capítulo



[CAP 3] que trata sobre la incompletitud en la Ingeniería de Requisitos, por invitación del editor de la tercera edición de la enciclopedia denominada Encyclopedia of Information Science and Technology, la cual cubre diversos aspectos de la informática. El trabajo completo sobre los refinamientos semánticos aplicados al estimar la completitud del modelo léxico, desarrollado en el presente proyecto y en colaboración con la Universidad de Belgrano, se plasmó en un reporte técnico [REP 2]. Sobre esta área también se han realizado trabajos en conjunto con la Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires, publicándose en [PC 10]. Una breve síntesis del trabajo se presentó en una publicación de divulgación [DIV 1]. Un resumen de los últimos resultados alcanzados se han expuesto en [ENV 1]. La Mg. Claudia Litvak y la Dra. Graciela Hadad están participando en esta área del proyecto, junto con el Ing. Jorge Doorn.

El Ing. Jorge Doorn y la Dra. Graciela Hadad, en colaboración con el Dr. Julio Cesar S.P. Leite de la Pontificia Universidade Católica de Rio de Janeiro, han redactado cuatro capítulos de un total de siete, correspondientes al libro que están preparando sobre Ingeniería de Requisitos [RED 1].

Otros avances en la estrategia de requisitos, en el marco del trabajo de investigación, se plasmaron en un capítulo de enciclopedia [CAP 4] y en un artículo en congreso nacional [PC 12]. Se realizó otra publicación en congreso nacional referida al contexto del investigador en general [PC 11].

Las publicaciones docentes [DOC 1], [DOC 2] y [DOC 3] se avocan principalmente a describir en detalle la estrategia de definición de requisitos orientada al cliente, con ampliaciones y mejoras, producto de los trabajos de investigación realizados y en curso. La publicación docente [DOC 4] presenta los principios generales de la Ingeniería de Requisitos y las principales iniciativas en el área, con las actualizaciones acordes a los avances en esta área de estudio. La publicación docente [DOC 5] se dedica a la descripción de distintos modelos de proceso, los que también son considerados al estudiar la adaptabilidad del proceso de requisitos según factores situacionales. Los métodos ágiles son tratados tanto en [DOC 5] como en una publicación de divulgación [DIV 2].

El resultado de investigaciones anteriores y de la actual se está utilizando en los siguientes cursos de grado y postgrado:

- Ingeniería de Requisitos, UNLaM, Escuela de Postgrado
- Ingeniería de Requerimientos, UCA, Facultad de Ciencias Fisicomatemáticas e Ingeniería - Posgrados
- Ingeniería de Requerimientos, UNLaM, Departamento de Ingeniería e Investigaciones Tecnológicas
- Ingeniería de Software V: Ingeniería de Requerimientos, UB, Facultad de Ingeniería y Tecnología Informática

La Mg. Claudia Litvak y la Ing. Andrea Vera han concluido, a lo largo del transcurso de este proyecto, todos los cursos requeridos para el Doctorado en Ciencias Informáticas, que ambas han iniciado en la UNLP y cuya dirección de tesis está a cargo del Ing. Jorge Doorn y con la co-dirección por parte de la Dra. Graciela Hadad.

En el período que abarca el desarrollo del presente proyecto se han producido variaciones en la composición del grupo de trabajo. A partir del 31 de octubre del 2013, el Ing. Jorge Doorn, a pesar de haberse acogido a los beneficios jubilatorios, ha continuado en actividad en calidad ad-honorem en el presente proyecto. En mayo del 2014 se produjo un cambio de dedicación de la Dra. Graciela Hadad, pasando a una dedicación simple, sin perjuicio de lo cual ha continuado realizando las actividades que le competían. A partir de enero del 2014, se ha incorporado al proyecto la Ing. Viviana Ledesma con una dedicación semanal de 6 horas.



- Discusión

- Asignar Prioridades a Requisitos

La literatura ofrece un abanico amplio de técnicas de priorización de requisitos, como así también una gran cantidad de trabajos abocados a la comparación de dichas técnicas. Sin embargo, es casi nulo o mínimamente tratado el contexto en que dichas técnicas son utilizadas y sus propósitos inherentes. En el marco del presente proyecto de investigación, se ha observado que existe una cantidad considerable de técnicas que presentan un desacople notorio entre sus propósitos y sus mecanismos de uso, lo que podría estar llevando a un fracaso en los resultados alcanzados al ejecutar dicha actividad. El Ing. Jorge Doorn y la Dra. Graciela Hadad continuarán en esta línea de investigación procurando definir heurísticas para planificar ajustes a estas técnicas según los propósitos establecidos.

- Rastreabilidad de Requisitos

Los sistemas de versionado habitualmente asocian la versión al documento, modelo o cualquier otro artefacto con el fin de llevar la historia de sus cambios, es decir, las versiones vinculan artefactos del mismo tipo. Mientras que los rastros, que asocian diferentes artefactos, deben trasladarse y extenderse con cada nueva versión de cualquiera de los artefactos involucrados, ocurriendo frecuentemente la pérdida de rastreabilidad entre los artefactos históricos. La facilidad de rastreo histórico puede ser necesaria, por ejemplo, cuando debe retornarse al uso de versiones anteriores de algunos artefactos. El modelo propuesto en el presente proyecto considera en simultáneo los rastros y las versiones de los artefactos involucrados en la estrategia de requisitos, de manera tal que los rastros son versionados manteniéndose rastros históricos sobre artefactos históricos, rastros actuales sobre artefactos actuales y rastros que asocian rastros actuales con rastros históricos (rastreo de versiones). Esta visión novedosa sobre el tema facilita notoriamente la gestión de requisitos, potenciando los usos de la rastreabilidad. Esta propuesta fue promovida por el Ing. Jorge Doorn y está siendo desarrollada por la Ing. Andrea Vera en el marco de su tesis doctoral.

- Adaptabilidad del Proceso de Requisitos

Es notorio como los procesos de requisitos que plantean distintos autores presentan un único camino a seguir y donde las posibles alternativas solo se establecen en el marco de ciertas actividades, generalmente en forma aislada del proceso. Un caso específico es el de los varios estudios que se han dedicado a establecer qué técnicas de recolección de datos son las más apropiadas bajo ciertas circunstancias del proyecto de software. Es por ello que se han estudiado temas referidos a Ingeniería de Métodos e Ingeniería de Métodos Situacional [REF 9], para poder establecer un método adaptable a la situación de cada proyecto. En principio, se han identificado factores que pueden afectar o mejorar la aplicación de la estrategia de requisitos bajo circunstancias específicas del contexto y del proyecto de software, y se han establecido puntos de control donde dichos factores pueden estar influenciando cada fase y cada actividad de la estrategia de requisitos. Esta propuesta fue elaborada por la Dra. Graciela Hadad y se continuará profundizando, junto con la Ing. Viviana Ledesma como parte de su tesis de maestría.

- Completitud de Requisitos

Si bien es hoy conocido que las cifras presentadas en el primer estudio de completitud del Léxico Extendido del Lenguaje están sobredimensionadas, la alarma encendida en su oportunidad continúa vigente, ya que ninguno de los trabajos más meticulosos realizados posteriormente han descartado la existencia de omisiones en cantidad y calidad preocupante. Se ha podido identificar una diferencia sustancial en la naturaleza de las omisiones detectadas, tipificándolas en omisiones reales y omisiones aparentes. Estas últimas no son realmente omisiones, sino que se ven reflejadas como tales debido al mecanismo de comparación entre muestras del modelo, como tarea preliminar del método de estimación de completitud. La



representación en lenguaje natural del modelo dificulta dichas comparaciones, introduciendo distorsiones en las estimaciones. Aunque estas omisiones aparentes no se pueden catalogar como información faltante en el modelo, provocan otras falencias, tales como disminución en la comprensión del modelo, falta de homogeneidad en las descripciones contenidas en el mismo, ocultamiento de información relevante y dificultades en su validación, entre otros aspectos. Esto ha dado lugar al estudio de las causas de las omisiones y al planteo de soluciones a las mismas. Este tema está siendo profundizado por la Mg. Claudia Litvak en el marco del desarrollo de su tesis doctoral.

3. Conclusiones

- Asignar Prioridades a Requisitos

Se ha detectado a través de la revisión en la literatura la existencia de tres propósitos bien distinguibles en las técnicas de priorización de requisitos: i) agrupar requisitos por preferencias relativas, ii) seleccionar qué requisitos incluir en el software y cuáles no, y iii) establecer un orden secuencial de los requisitos. Algunas técnicas de priorización presentan más de un propósito, siendo generalmente un propósito subordinado a otro. Asimismo, se ha observado que la mayoría de los estudios comparativos en este tema no han considerado al propósito de la técnica como un aspecto distintivo entre ellas, pese a ser este un carácter notoriamente trascendente para la selección de la técnica más apropiada.

- Rastreabilidad de Requisitos

Se ha observado en sucesivas propuestas previas que mantener un modelo de rastros independiente de un modelo de versionado dificulta la rastreabilidad y reduce el potencial del versionado. El modelo, que se ha diseñado, analiza conjuntamente rastros y versiones, lo que permite establecer con facilidad y precisión, en cualquier momento del proyecto de software, no solo cual fue el origen de un determinado requisito, sino también conocer cuáles fueron las razones por las que se modificó un requisito anterior para llegar a este. La riqueza en la información que brinda este modelo está dada principalmente por el manejo de vínculos idénticos tanto para rastros como para versiones, donde cada vínculo tiene asociado una cantidad de datos que favorecen la comprensión de lo solicitado por los involucrados al recuperar rastros con versiones. Cabe mencionar que una gran mayoría de estos vínculos pueden generarse en forma automática o semi-automática, y sobre este tema aún se continúa trabajando.

- Adaptabilidad del Proceso de Requisitos

Se ha comprobado que procesos de requisitos independientes de los factores situacionales en que se realiza el desarrollo del software pueden derivar en frustraciones de los involucrados, en pérdidas de tiempo innecesarias y en el uso de recursos humanos y tecnológicos no adecuados, pudiendo esto ir en detrimento de los requisitos producidos. Esta es la consecuencia por no establecer una adaptación del proceso para cada circunstancia particular. Esa adaptación implica la planificación del proceso de requisitos, estableciendo cuales son las actividades, las técnicas y los modelos a construir más apropiados según las características circundantes.

- Completitud de Requisitos

Es conocido que el problema de completitud es de difícil abordaje. Más aún, se ha podido comprobar que en modelos construidos en lenguaje natural no sólo están ocultas las omisiones sino que también no es una tarea trivial darse cuenta que las mismas puedan existir. En el caso del Léxico Extendido del Lenguaje se ha detectado reiteradamente la presencia de omisiones. Esto ha dado lugar al estudio de las causas que originan cada uno de los tipos de omisiones y al planteo de soluciones a las mismas. Estas se han traducido en mejoras en los mecanismos de búsqueda de omisiones y en el diseño de heurísticas preliminares específicas para reducir omisiones al construir el modelo léxico.



4. Bibliografía

4.1 Referencias

- [REF 1] “Defining System Context Using Scenarios” Leite J.C.S.P, Doorn, J.H., Kaplan, G.N., Hadad, G.D.S., Ridao, M.N., en *Perspective on Software Requirements*, Leite, J.C.L. y Doorn, J.H. (eds.), Kluwer Academic Publishers, EEUU, ISBN: 1-4020-7625, Capítulo 8, 2004, pp. 166-169.
- [REF 2] “Collaborative Requirements Negotiation with Easy WinWin”, Grünbacher, P., 2nd International Workshop on the Requirements Engineering Process, IEEE Computer Society, Londres, 2000, pp.954-960.
- [REF 3] “Value-Oriented Requirements Prioritization in a Small Development Organization”, Azar, J., Smith, R.K., y Cordes, D., *IEEE Software*, 2007, pp.32-37.
- [REF 4] “Requirements Prioritisation for Incremental and Iterative Development”, Greer, D., en *Requirements Engineering for Sociotechnical Systems*, Maté, J.L., y Silva, A. (eds.), Information Science Publishing, ch.VII, 2005, pp.100-118.
- [REF 5] “A cost-value approach for prioritizing requirements”, Karlsson, J., Ryan, K., *Software IEEE*, vol.14, no.5, pp.67-74, Sep/Oct 1997. doi: 10.1109/52.605933.
- [REF 6] “Facilitando la asignación de Prioridades a los Requisitos”, Hadad, G.D.S., Doorn, J.H., Ridao, M., Kaplan, G.N., *WER’09 – 12th Workshop on Requirements Engineering*, ISBN: 978-956-319-941-3, Universidad Técnica Federico Santa María, Valparaíso, Chile, pp.75-84, Julio 2009.
- [REF 7] “Consolidación de Requisitos: Gestión de Requisitos”, Doorn, J.H., Hadad, G.D.S., Kaplan, G.N., *Anuario de Investigaciones: Resúmenes Extendidos 2010*, Osvaldo Spósito y Andrés Dmitruk (eds), Universidad Nacional de La Matanza, San Justo, ISBN: 978-987-1635-55-9, pp.19-26, 2012 (258 p.).
- [REF 8] “Capture–recapture in software inspections after 10 years research—theory, evaluation and application”, Petersson, H., Thelin, T., Runeson, P., Wohlin, C., *The Journal of Systems and Software*, 72, 2004, pp.249–264
- [REF 9] “Method Engineering: a proposal for situation-specific methodology construction”, Welke, R.J., Kumar, K, en *Systems Analysis and Design: A Research Agenda*, Cotterman, Senn (eds.), Wiley, 1992, pp. 257–268.
- [REF 10] “Study of elicitation techniques adequacy”, Carrizo, D., Dieste, O., Juristo, N., *WER’008 - 11th Workshop on Requirements Engineering*, ISBN: 978-84-7653-144-0, España, pp.96-103, 2008.
- [REF 11] “Statistical inference from Capture on Closed Animal Populations”, Otis, D.L., Burnham, K.P., White, G.C., Anderson, D.R., *Wildlife Monograph*, 62, 1978.
- [REF 12] “Managing Software Requirements - A unified approach”, Leffingwell, D., Widrig, D., Addison-Wesley Object Technology Series, 2º ed., 2003.
- [REF 13] “Exploring how to use scenarios to discover requirements”, Seyff, N., Maiden, N., Karlsen, K., Lockerbie, J., Grünbacher, P., Graf, F., Ncube, C., *Requirements Engineering Journal*, Springer-Verlag, 14(2):91-111, 2009.



- [REF 14] “A Technique Combination Approach to Requirements Engineering”, Sutcliffe, A., RE97: 3rd IEEE International Symposium on Requirements Engineering, IEEE Computer Society Press, 1997, pp.65-74.

4.2 Publicaciones

4.2.1 Publicaciones en Capítulos de Libro con Referato

- [CAP 1] “Contextualización del Proceso de Requisitos”, Doorn, J.H., Hadad, G.D.S., Kaplan, G.N., Guatelli, R., Vera, A.F., Litvak, C.S., Gigante, N., Anuario de Investigaciones: Resúmenes Extendidos 2011, Osvaldo Spósito y Andrés Dmitruk (eds), Universidad Nacional de La Matanza, San Justo, ISBN: 978-987-1635-77-1, pp.27-34, 2013 (208 p.).
- [CAP 2] “Contextualización del Proceso de Requisitos”, Doorn, J.H., Hadad, G.D.S., Kaplan, G.N., Guatelli, R., Vera, A.F., Litvak, C.S., Gigante, N., Anuario de Investigaciones: Resúmenes Extendidos 2012, Osvaldo Spósito y Andrés Dmitruk (eds), Universidad Nacional de La Matanza, San Justo, ISBN: 978-987-3806-01-8, pp.37-42, 2014 (244 p.).
- [CAP 3] “Dealing with Completeness in Requirements Engineering”, Hadad, G.D.S., Litvak CS, Doorn, J.H., Ridao M, Encyclopedia of Information Science and Technology, Third Edition. Editorial: IGI Global, Mehdi Khosrow-Pour (ed), Information Science Reference, Hershey, PA, EEUU, 3º edición, pp. 511-520, Agosto 2014. ISBN13: 9781466658882.
- [CAP 4] “Advanced & Delayed Information in Requirements Engineering”, Kaplan, G.N., Doorn, J.H., en Encyclopedia of Information Science and Technology, Third Edition Editorial: IGI Global, Mehdi Khosrow-Pour (ed), Information Science Reference, Hershey, PA, EEUU, 3º edición, Agosto 2014. ISBN13: 9781466658882.
- [CAP 5] “Adaptabilidad y Completitud en Procesos de Requisitos”, Doorn, J.H., Hadad, G.D.S., Vera, A.F., Litvak, C.S., Anuario de Investigaciones: Resúmenes Extendidos 2013, Universidad Nacional de La Matanza, San Justo, evaluado, en prensa.

4.2.2 Publicaciones en Congresos con Referato

- [PC 1] “Trazabilidad de Versiones en Ingeniería de Requisitos”, Vera, A.F., Hadad, G.D.S., Doorn, J.H., WICC 2013 - XV Workshop de Investigadores en Ciencias de la Computación, anales electrónicos, Universidad Autónoma de Entre Ríos, Paraná, ISBN: 9789872817961, pp. 358-362, Abril 2013.
- [PC 2] “Introducing Variability in a Client-Oriented Requirements Engineering Process”, Hadad, G.D.S., Doorn, J.H., ER@BR2013 - Requirements Engineering @ Brazil, Pontificia Universidade Católica do Rio de Janeiro, ISSN: 1613-0073, Río de Janeiro, Brasil, pp.8-13, Julio 2013.
- [PC 3] “Correcciones semánticas en métodos de estimación de completitud de modelos en lenguaje natural”, Litvak, C.S., Hadad, G.D.S., Doorn, J.H., WER 2013 – 16th Workshop on Requirements Engineering, ISBN: 978-9974-8379-2-8, Universidad ORT, Montevideo, Uruguay, pp.105-117, Abril 2013.
- [PC 4] “Mejoras semánticas para estimar la Completitud de Modelos en Lenguaje Natural”, Litvak, C.S., Hadad, G.D.S., Doorn, J.H., CONAIISI 2013 – 1er Congreso Nacional de Ingeniería Informática / Sistemas de Información, UTN – Facultad Regional Córdoba, Córdoba, ISSN: 2346-9927, Noviembre 2013.
- [PC 5] “Proceso de Requisitos Adaptable a Factores Situacionales”, Hadad, G.D.S., Ledesma, V., Doorn, J.H., WICC 2014 – XVI Workshop de Investigadores en Ciencias de la



Computación, ISBN: 978-950-34-1084-4, Universidad Nacional de Tierra del Fuego, Antártida e Islas del Atlántico Sur, Ushuaia, Tierra del Fuego, Mayo 2014.

- [PC 6] “Estudio Comparativo de Métodos de Priorización de Requisitos”, Riera, G.A., CONAIIISI 2014 – 2º Congreso Nacional de Ingeniería Informática / Sistemas de Información, en el rubro trabajo estudiantil de investigación Universidad Nacional de San Luis, San Luis, Noviembre 2014.
- [PC 7] “Priorizar Requisitos: un Estudio sobre sus Propósitos”, Hadad, G.D.S., Riera, G.A., Doorn, J.H., CONAIIISI 2014 – 2º Congreso Nacional de Ingeniería Informática / Sistemas de Información, Universidad Nacional de San Luis, San Luis, ISSN: 2346-9927, pp.953-962, Noviembre 2014.
- [PC 8] “Problemas y Soluciones en la Completitud de Modelos en Lenguaje Natural”, Hadad, G.D.S., Litvak, C.S., Doorn, J.H., CADI 2014 – II Congreso Argentino de Ingeniería, Universidad Nacional de Tucumán, San Miguel de Tucumán, ISBN: 978-987-1662-51-7, Septiembre 2014. Artículo destacado mediante la aceptación para su exposición oral, además de su publicación en los anales electrónicos.
- [PC 9] “Heurísticas para el modelado de requisitos escritos en lenguaje natural”, Litvak, C.S., Hadad, G.D.S., Doorn, J.H., CACIC 2014 - XX Congreso Argentino de Ciencias de la Computación, ISBN: 978-987-3806-05-6, Universidad Nacional de La Matanza, San Justo, Octubre 2014.
- [PC 10] “Detección de Agrupamientos en Glosarios del Universo de Discurso”, Ridao, M.N., Doorn, J.H., CONAIIISI 2014 – 2º Congreso Nacional de Ingeniería Informática / Sistemas de Información, Universidad Nacional de San Luis, San Luis, ISSN: 2346-9927, pp.987-995, Noviembre 2014.
- [PC 11] “Una Guía Para El Investigador Sobre Derechos De Autor”, Litvak, C.S., De Giusti, M., CONAIIISI 2014 – 2º Congreso Nacional de Ingeniería Informática / Sistemas de Información, Universidad Nacional de San Luis, San Luis, ISSN: 2346-9927, pp.289-300, Noviembre 2014.
- [PC 12] “Elicitación de Conocimiento Guiada por Modelos”, Kaplan, G.N., Doorn, J.H., Gigante, N.C., CACIC 2014 - XX Congreso Argentino de Ciencias de la Computación, ISBN: 978-987-3806-05-6, Universidad Nacional de La Matanza, San Justo, Octubre 2014.

4.2.3 Publicación en Jornada con Referato Interno

- [PJ 1] “Adaptabilidad y Completitud en Procesos de Requisitos”, Doorn, J.H., Hadad, G.D.S., Litvak, C.S., Ledesma, V., Vera, A.F., 1ra. Jornada de Investigación Interdepartamental, Línea Temática N° 12: Desarrollos en Informática, UNLaM, Septiembre 2014. http://cyt.unlam.edu.ar/descargas/673_AdaptabilidadyCompletitudenProcesosdeRequisitosDoornHadad.doc

4.2.4 Reportes Técnicos sin Referato

- [REP 1] “Técnica de asignación de prioridades basada en objetivos y escenarios”, Hadad, G.D.S., Riera, G.A., Doorn, J.H., Reporte Técnico, DIIT, Universidad Nacional de La Matanza, 14 páginas, Septiembre 2014.
- [REP 2] “Estudio de la completitud de un modelo en lenguaje natural en la Ingeniería de Requisitos”, Litvak, C.S., Hadad, G.D.S., Doorn, J.H., Proyecto: Completitud de Modelos de Requisitos, Reporte técnico, FITI, Universidad de Belgrano, 19 páginas, Septiembre 2013.

4.2.5 Publicaciones de Divulgación



[DIV 1] “Análisis semántico para ajustar la estimación del tamaño de modelos en lenguaje natural”, Hadad, G.D.S., Revista UBit, Año 6, N° 1, Universidad de Belgrano, Facultad de Ingeniería y Tecnología Informática, ISSN: 2347-0682, Abril 2013. http://www.ub.edu.ar/revistas_digitales/UBit/Revista6-1.htm

[DIV 2] “Características de los Métodos Ágiles”, Hadad, G.D.S., Revista UBit, Año 7, N° 1, Universidad de Belgrano, Facultad de Ingeniería y Tecnología Informática, ISSN: 2347-0682, Abril 2014. http://www.ub.edu.ar/revistas_digitales/UBit/Revista7-1.htm

4.2.6 Publicaciones docentes

[DOC 1] “Estrategia en la Ingeniería de Requisitos Orientada al Cliente”, Hadad, G.D.S., Notas de Clase, Código 004060, Editorial Universidad de Belgrano, Cátedra Ingeniería de Requerimientos, UB, Marzo 2013, 144 páginas.

[DOC 2] “Inspecciones de Modelos de Requisitos basados en Lenguaje Natural”, Kaplan, G.N., Hadad, G.D.S., Doorn, J.H., Notas de Clase, cátedra virtual de Ingeniería de Software V – Ingeniería de Requerimientos, Facultad de Ingeniería y Tecnología Informática, UB, Mayo 2011, 47 páginas. Versión actualizada Abril 2013, 51 páginas.

[DOC 3] “Ingeniería de Requisitos del Software Orientada al Cliente”, Hadad, G.D.S., Notas de Clase, Editorial El Mástil, Cátedra Ingeniería de Requerimientos, Departamento de Ingeniería e Investigaciones Tecnológicas, UNLaM, Código 635-5, Marzo 2014, 180 páginas.

[DOC 4] “Panorama de la Ingeniería de Requisitos: sus fundamentos y avances”, Hadad, G.D.S., Notas de Clase, Código 003845, Editorial Universidad de Belgrano, Cátedra Ingeniería de Requerimientos, Facultad de Ingeniería y Tecnología Informática, UB, Marzo 2011, 30 páginas. Versión actualizada Marzo 2013, 30 páginas.

[DOC 5] “Introducción a Modelos de Proceso de Software”, Hadad, G.D.S., Doorn, J.H., Notas de Clase, Cátedra de Ingeniería de Software I, Escuela de Informática, UNO, Marzo 2014, 26 páginas.

4.2.7 Resumen con referato enviado para publicación

[ENV 1] “Adaptabilidad y Completitud en Procesos de Requisitos”, Doorn, J.H., Hadad, G.D.S., Litvak, C.S., Vera, A.F., Viviana, L., Anuario de Investigaciones: Resúmenes Extendidos 2014, Universidad Nacional de La Matanza, San Justo, enviado para evaluación.

4.2.8 Trabajo en redacción

[RED 1] “Ingeniería de Requisitos”, Leite, J.C.S.P., Doorn, J.H., Hadad, G.D.S., libro en preparación.

5. Actividades Científico-Tecnológicas

5.1 Participación en Reuniones Científicas

- Graciela Hadad: expositora de artículo “Correcciones semánticas en métodos de estimación de completitud de modelos en lenguaje natural” en el Evento: WER 2013 – 16th Workshop on Requirements Engineering, Universidad ORT, Montevideo, Uruguay. Fecha: 8 al 10 de Abril 2013.
- Graciela Hadad: Moderadora de Sesión en Evento: WER 2013 - XVI Workshop on



Requirements Engineering. Sesión 3: Sistematization of the Requirements Process, Universidad ORT, Montevideo, Uruguay. Fecha del evento: 8 al 10 de Abril 2013.

- Andrea Vera: presentación de póster “Trazabilidad de Versiones en Ingeniería de Requisitos” en Evento: WICC 2013 - XV Workshop de Investigadores en Ciencias de la Computación, Universidad Autónoma de Entre Ríos, Paraná, Entre Ríos, Abril 2013.
- Graciela Hadad: presentación de poster “Introducing Variability in a Client-Oriented Requirements Engineering Process” en Evento: ER@BR 2013 - Requirements Engineering @ Brazil. Pontificia Universidade Católica do Rio de Janeiro, Río de Janeiro, Brasi. Fecha: 16 de Julio 2013.
- Graciela Hadad: expositora de proyecto “Compleitud en Modelos de Requisitos” en el Evento: Jornadas de Investigación de la Universidad de Belgrano, Universidad de Belgrano, Ciudad de Buenos Aires. Fecha: 26 de Agosto 2013.
- Claudia Litvak: expositora de artículo “Mejoras semánticas para estimar la Compleitud de Modelos en Lenguaje Natural” en el Evento: CONAISI 2013 – 1er Congreso Nacional de Ingeniería Informática / Sistemas de Información. Córdoba, Noviembre 2013.
- Graciela Hadad: presentación de poster “Proceso de Requisitos Adaptable a Factores Situacionales” en el Evento: WICC 2014 - XVI Workshop de Investigadores en Ciencias de la Computación, Universidad Nacional de Tierra del Fuego, Antártida e Islas del Atlántico Sur, Ushuaia, Tierra del Fuego. Fecha: 7 a 8 de Mayo 2014.
- Graciela Hadad: expositora de proyecto “Guías semánticas para fortalecer técnicas de predicción de la completitud en modelos de requisitos” en el Evento: II Jornadas de Investigación de la Universidad de Belgrano, Universidad de Belgrano, Ciudad de Buenos Aires. Fecha: 16 al 18 de Junio 2014.
- Graciela Hadad: expositora de proyecto “Adaptabilidad y Compleitud en Procesos de Requisitos” en el Evento: 1ra. Jornada de Investigación Interdepartamental, Línea Temática N° 12 Desarrollos en Informática, UNLaM, San Justo, Buenos Aires. Fecha: 15 de Septiembre 2014.
- Graciela Hadad: expositora del artículo “Problemas y Soluciones en la Compleitud de Modelos en Lenguaje Natural” en el Evento: CADI 2014 – II Congreso Argentino de Ingeniería, UNT, San Miguel de Tucumán, Tucumán. Fecha: 17 al 19 de Septiembre 2014.
- Jorge Doorn, Graciela Hadad, Andrea Vera y Claudia Litvak: asistentes al Evento: CACIC 2014 - XX Congreso Argentino de Ciencias de la Computación, Universidad Nacional de La Matanza, San Justo, Prov. de Buenos Aires. Fecha: 21 al 23 de Octubre 2014.
- Claudia Litvak: expositora del artículo “Heurísticas para el modelado de requisitos escritos en lenguaje natural” en el Evento: CACIC 2014 - XX Congreso Argentino de Ciencias de la Computación, Universidad Nacional de La Matanza, San Justo, Prov. de Buenos Aires. Fecha: 21 al 23 de Octubre 2014.
- Graciela Hadad: expositora del artículo “Priorizar Requisitos: un Estudio sobre sus Propósitos” en el Evento: CONAISI 2014 – 2º Congreso Nacional de Ingeniería Informática / Sistemas de Información, Universidad Nacional de San Luis, San Luis. Fecha: 13 y 14 de Noviembre 2014.
- Claudia Litvak: expositora del artículo “Una Guía Para El Investigador Sobre Derechos De Autor” en el Evento: CONAISI 2014 – 2º Congreso Nacional de Ingeniería Informática / Sistemas de Información, Universidad Nacional de San Luis, San Luis. Fecha: 13 y 14 de Noviembre 2014.



- Graciela Hadad: Moderadora de Sesión en Simposio: Ingeniería de Sistemas y de Software del Evento: CONAIIISI 2014 – 2º Congreso Nacional de Ingeniería Informática / Sistemas de Información, Universidad Nacional de San Luis, San Luis. Fecha: 13 y 14 de Noviembre 2014.

5.2 Evaluación de Actividades Científicas

- Jorge Doorn: Evaluador externo del proyecto “Estudio comparativo y análisis de rendimiento de los lenguajes de manipulación de datos, en bases de datos orientadas a objetos y bases de datos objeto-relacionales” de la Secretaría de Ciencia y Técnica de la Universidad Nacional de Entre Ríos, Abril 2013.
- Jorge Doorn: Evaluador del proyecto “Utilización de técnicas de Data Warehouse para la toma de decisiones en el Área Académica” del Departamento de Ingeniería e Investigaciones Tecnológicas de la Universidad Nacional de La Matanza, Agosto 2013.
- Jorge Doorn: Evaluador del informe final del proyecto “Análisis de la influencia de la personalidad y los equipos de desarrollo de software” del Departamento de Postgrado de la Universidad Nacional de La Matanza, Agosto 2013.
- Jorge Doorn: Evaluador del proyecto “Realidad Aumentada aplicada a contenidos audiovisuales interactivos para Smartphone” del Departamento de Ingeniería e Investigaciones Tecnológicas de la Universidad Nacional de La Matanza, Agosto 2013.
- Jorge Doorn: Evaluador del proyecto “Reorganización disciplinar y didáctica de Matemática Discreta para carreras de Ingeniería” del Departamento de Ingeniería e Investigaciones Tecnológicas de la Universidad Nacional de La Matanza, Agosto 2013.
- Jorge Doorn: Evaluador del proyecto “Propuesta para desarrollar una normativa y su implementación en los Laboratorios de Enseñanza” del Departamento de Ingeniería e Investigaciones Tecnológicas de la Universidad Nacional de La Matanza, Octubre 2013.
- Jorge Doorn: Evaluador externo de un informe de avance de un proyecto de investigación en Secretaría de Ciencia y Técnica y Estudios Regionales, Universidad Nacional de Jujuy, 2014.
- Jorge Doorn: Evaluador externo de dos proyectos de investigación en Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad Nacional de La Pampa, 2014.
- Jorge Doorn: Miembro del grupo que desarrolló el Plan de Estudios 2014 de la carrera Ingeniería en Computación, en Escuela de Ingeniería, Universidad Nacional de Tres de Febrero.
- Jorge Doorn: Miembro del grupo que se encuentra desarrollando el Plan de Estudios de la carrera Ingeniería en Informática, en Escuela de Ingeniería, Universidad Nacional de Tres de Febrero, 2014
- Graciela Hadad: Evaluadora externa del proyecto de investigación “Técnicas de Aceleración en Arquitecturas Heterogéneas de Computación” 2014-2015 de la Secretaría de Investigación y Desarrollo, Universidad Nacional de Tres de Febrero, Octubre 2013.
- Graciela Hadad: Evaluadora externa del proyecto de investigación “Algoritmos de Control de Robots Autónomos Móviles Didácticos sobre Sistemas Embebidos” 2014-2015 de la Secretaría de Investigación y Desarrollo, Universidad Nacional de Tres de Febrero, Octubre 2013.
- Graciela Hadad: Evaluadora externa del proyecto de investigación “Análisis de Modelos



Estadísticos aplicados a Confiabilidad, Programación en la nube, Compresión y Codificación de Datos” 2014-2015 de la Secretaría de Investigación y Desarrollo, Universidad Nacional de Tres de Febrero, Octubre 2013.

- Graciela Hadad: Miembro del comité de programa del WER 2014 - XVII Workshop on Requirements Engineering. Lugar: Universidad de La Frontera, Pucón, Chile. Fecha de evaluación: Enero 2014. Fecha del evento: Abril 2014.
- Graciela Hadad: Miembro del comité de programa del EST 2014 – Concurso de Trabajos Estudiantiles en 43 JAIIO. Lugar: Universidad de Palermo, Ciudad de Buenos Aires, Argentina. Fecha de evaluación: Mayo 2014. Fecha del evento: Septiembre 2014.
- Graciela Hadad: Miembro del comité de programa del WER 2013 - XVI Workshop on Requirements Engineering. Lugar: Universidad ORT, Montevideo, Uruguay, Abril 2013.

5.3 Evaluación de Trabajos de Posgrado

- Jorge Doorn y Graciela Hadad: Miembros del jurado de tesis de maestría del Ing. Sergio Zapata. Título de Tesis: Efectividad de Técnicas Tradicionales de Elicitación de Requisitos de Software Aplicadas en Escenarios Distribuidos de Desarrollo. Carrera: Maestría en Informática. Escuela de Posgrado, Universidad Nacional de La Matanza. Fecha de evaluación: Octubre 2013. Fecha de defensa: 10/03/2014. Aprobada.

5.4 Evaluación de Docentes

- Jorge Doorn: Miembro del jurado del concurso 5.3 para proveer un cargo de ayudante Diplomado en la asignatura “Bases de Datos” de la Tecnicatura en Programación y Administración de Redes, de la Facultad de Ciencias Exactas de la Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires, Julio 2013.
- Jorge Doorn: Miembro del jurado de dos Concurso de Auxiliares docentes en el Departamento de Ciencias Básicas, Universidad Nacional de Luján, 2014.
- Jorge Doorn: Miembro del jurado de tres Concursos de Profesores en el Departamento de Ingeniería e Investigaciones Tecnológicas, Universidad Nacional de La Matanza, 2014.
- Graciela Hadad: Miembro del jurado de coloquio para el cargo de Profesor Adjunto II en la asignatura “Física II”, de la carrera Ingeniería Informática de la Facultad de Ingeniería y Tecnología Informática, Universidad de Belgrano. Julio 2014.

5.5 Dirección de Tesis

- Jorge Doorn: Director de tesis de Maestría “Estimación de parámetros identificatorios en trazos manuscritos mediante procesamiento de imágenes”, de Lic. Verónica Aubín en la Escuela de Postgrado de la Universidad Nacional de La Matanza, Septiembre 2013. Aprobada.
- Jorge Doorn: Director de tesis de Doctorado “Gestión de la completitud en la Ingeniería de Requisitos”, de Mg. Claudia S. Litvak en la Facultad de Informática de la Universidad Nacional de La Plata. Inicio: Marzo 2014. En desarrollo.
- Jorge Doorn y Graciela Hadad: Director y Co-Directora respectivamente de tesis de Doctorado “Modelado del registro de trazas en la Ingeniería de Requisitos”, de Ing. Andrea F. Vera en la Facultad de Informática, Universidad Nacional de La Plata. Inicio: 2009. En desarrollo.
- Graciela Hadad: Directora de Tesis de Maestría del Ing. Juan Pablo Mighetti. Título:



Estrategia para la mitigación de la volatilidad de los requisitos en desarrollos multi-site. Maestría en Informática, Escuela de Posgrado, Universidad Nacional de La Matanza. Inicio: 2013. En desarrollo.

- Graciela Hadad: Directora de Tesis de Maestría de la Ing. Viviana Ledesma. Título: Estrategia de Requisitos adaptable según factores de situación. Maestría en Informática, Escuela de Posgrado, Universidad Nacional de La Matanza. Inicio: 2013. En desarrollo.
- Graciela Hadad: Directora de Beca de Estímulo a las Vocaciones Científicas 2013, Consejo Interuniversitario Nacional, Universidad Nacional de La Matanza. Proyecto: Asignación Contextual de Prioridades a Requisitos. Alumno becario: Gerardo Agustín Riera. Período: Septiembre 2013 a Agosto 2014. Informe Final Aprobado en Septiembre 2014.
- Graciela Hadad: Dirección de Trabajo Final de Posgrado del Ing. Alberto Sebastian. Título: Verificación del Léxico Extendido del Lenguaje con mapas de conocimiento. Especialización en Ingeniería de Software, Facultad de Ciencias Fisicomatemáticas e Ingeniería-Posgrados, Pontificia Universidad Católica Argentina. Inicio: 2014. En desarrollo.

5.6 Actividades en Otros Proyectos de Investigación

- Jorge Doorn y Graciela Hadad: Director y Co-Directora respectivamente del Proyecto de Investigación “Tratamiento de los Factores Situacionales y la Completitud en la Ingeniería de Requisitos”, Escuela de Ingeniería, UNO, en proceso de evaluación externa.
- Graciela Hadad y Claudia Litvak: Directora e Integrante respectivamente del Proyecto de Investigación “Estrategia para mejorar la completitud de modelos orientados al cliente en la Ingeniería de Requisitos”, Facultad de Ingeniería y Tecnología Informática, Universidad de Belgrano, plan con evaluación externa. Período: Agosto 2014 a Julio 2016.
- Graciela Hadad: y Claudia Litvak: Directora e Integrante respectivamente del Proyecto de Investigación “Guías semánticas para fortalecer técnicas de predicción de la completitud en modelos de requisito”, Facultad de Ingeniería y Tecnología Informática, Universidad de Belgrano, plan con evaluación externa e informe final con evaluación externa satisfactoria. Período: Agosto 2011 a Octubre 2013.

5.7 Distinciones

- Graciela Hadad y Claudia Litvak: Distinción a la Producción Científico-Académica, Programa de Premios y Estímulos para Profesores 2013, Universidad de Belgrano, Octubre 2013.

6. Anexos

Se adjunta al presente informe los siguientes anexos:

- I. Publicación en Capítulos de Libro con Referato: [CAP 1]
- II. Publicación en Capítulos de Libro con Referato: [CAP 2]
- III. Publicación en Capítulos de Libro con Referato: [CAP 3]
- IV. Publicación en Capítulos de Libro con Referato: [CAP 4]
- V. Publicación en Capítulos de Libro con Referato: [CAP 5]
- VI. Publicación en Congresos con Referato: [PC 1]
- VII. Publicación en Congresos con Referato: [PC 2]
- VIII. Publicación en Congresos con Referato: [PC 3]



- IX. Publicación en Congresos con Referato: [PC 4]
- X. Publicación en Congresos con Referato: [PC 5]
- XI. Publicación en Congresos con Referato: [PC 6]
- XII. Publicación en Congresos con Referato: [PC 7]
- XIII. Publicación en Congresos con Referato: [PC 8]
- XIV. Publicación en Congresos con Referato: [PC 9]
- XV. Publicación en Congresos con Referato: [PC 10]
- XVI. Publicación en Congresos con Referato: [PC 11]
- XVII. Publicación en Congresos con Referato: [PC 12]
- XVIII. Publicación en Jornada con Referato Interno: [PJ 1]
- XIX. Reporte Técnico sin Referato: [REP 1]
- XX. Reporte Técnico sin Referato: [REP 2]
- XXI. Publicación de Divulgación: [DIV 1]
- XXII. Publicación de Divulgación: [DIV 2]
- XXIII. Resumen con referato enviado para publicación: [ENV 1]
- XXIV. Certificados de Exposición, Autoría y Asistencia a Congresos