



ANEXO III: FORMULARIO DE PROYECTOS DE I+D

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO

1. Título del Proyecto de I+D.

Mejora cognitiva de los mecanismos de elaboración de información en el Proceso de Requisitos

2. Departamento/Instituto de radicación:

Instituto de Ingeniería y Nuevas Tecnologías

3. Línea de Investigación y Desarrollo de pertenencia:

(Marque con una cruz lo que corresponda)

Prioritaria	<input checked="" type="checkbox"/>	Complementaria	<input type="checkbox"/>
-------------	-------------------------------------	----------------	--------------------------

Denominación: Aplicación de nuevas tecnologías en ingeniería del software

4. Tipo de Proyecto:

(Marque con una cruz lo que corresponda)

Acreditable	<input checked="" type="checkbox"/>	Reconocimiento institucional	<input type="checkbox"/>
-------------	-------------------------------------	------------------------------	--------------------------

5- Período de vigencia:

01/03/2023 al 31/12/2024

6. Justificación del Proyecto

(Máximo 1600 palabras. Desarrolle el objeto y problema del Proyecto, así como el interés, la relevancia del Proyecto)

Es bien sabido que tener un conjunto de requisitos de software de alta confiabilidad propende a un desarrollo de software exitoso [Nuseibeh00]. Sin embargo, lograr ese punto de partida de calidad no es una tarea simple; requiere tener un proceso de construcción de requisitos bien establecido que contemple las actividades necesarias y



que ellas se desarrollen siguiendo guías o heurísticas apropiadas. Como actividades centrales de este proceso están la elicitación y el modelado, que serán el foco del presente proyecto, debido a que se ha observado que en la literatura en Ingeniería de Requisitos [Rosenberg07] [Pohl10] [Yu11] [Jacobson11] [Hull11] [Wieggers13] escasamente se menciona cómo manejar la información elicitada y luego cómo elaborarla para construir modelos que transmitan fidedignamente esa información.

En particular, el presente proyecto se va a enfocar en el uso de entrevistas como técnica de recolección de información por ser la más ampliamente difundida en la literatura y puesta en práctica en la industria al construir requisitos [Coulin05] [Wieggers13] [Kotonya98] [Ferrari16], aunque también tratará técnicas basadas en documentación como fuente de información.

Por otro lado, en cuanto a la actividad de modelado, el proyecto además se va a centrar en construir modelos escritos en lenguaje natural, por ser más cercanos a los clientes y usuarios, lo que facilita la interacción con ellos a lo largo del proceso de construcción de los requisitos.

A pesar de la existencia de abundante literatura sobre cómo construir determinados modelos en la Ingeniería de Requisitos, se ha comprobado a través de varios estudios en proyectos de investigación previos¹, que el modelo que se construye suele ser muy dependiente del ingeniero de requisitos, donde partes de la información modelada no tienen correlato con la realidad. Particularmente existe una distorsión entre la información elicitada en entrevistas y la modelada.

Es entonces de suma relevancia cómo se llevan a cabo esas entrevistas y cómo se procesa esa información elicitada para ser registrada en modelos, reduciendo lo más posible las ambigüedades propias del lenguaje natural en dichos modelos [Zowghi02] [Berry04] [Leite05] [Hadad15] y evitando el sesgo que puede introducir quien se encarga de elicitar y quien se encarga de modelar [Sternberg09] [Lupón12].

En la literatura de la Ingeniería de Requisitos, es posible encontrar abundantes recomendaciones acerca de cómo preparar y llevar a cabo las entrevistas [Alexander09] [Wieggers13] [Ferrari16] [Ferrari20]. Es así que se indica cuándo se debe utilizar una entrevista no estructurada, estructurada o semiestructurada y cómo se debe proceder en cada una de ellas. También es posible encontrar recomendaciones acerca de la toma de notas, la confección de resúmenes o minutas de la entrevista, incluso acerca de la conveniencia de preservar registros objetivos tales como

¹ No se colocan las referencias por cuestiones de anonimato.



grabaciones de audio o video cuando esto es posible [Wiegers13].

Sin embargo, es importante resaltar que en el marco de la Ingeniería de Requisitos, existen dos debilidades: i) ninguna de las recomendaciones o pautas indicadas está soportada por datos experimentales sino que parecen ser el resultado del sentido común aplicado por los autores de las mismas y ii) la carencia casi completa de indicaciones acerca de cómo se debe elaborar la información recolectada y memorizada por los ingenieros de requisitos en la entrevista o registrada en las notas, minutas o grabaciones. Estas debilidades pueden condicionar la calidad de todo el proceso de requisitos por lo que conocer su alcance y profundidad es una necesidad de gran importancia.

El presente proyecto se va a centrar en proponer heurísticas que consideren estas debilidades para lograr un proceso de construcción de requisitos más eficiente y eficaz, en lo que atañe específicamente a las actividades de elicitación y modelado. Esto permitirá tender a un punto de partida de mejor calidad para el proceso de desarrollo de software.

7. Estado actual del conocimiento sobre el tema.

(Máximo 2500 palabras. Desarrolle brevemente el marco teórico, los antecedentes y autores más relevantes que hayan tratado la problemática del Proyecto)

En el proceso de requisitos la comunicación entre los participantes, tanto de la parte desarrolladora como de la parte cliente y otros actores externos, es un punto de suma relevancia para obtener un conjunto de requisitos del software con calidad [Nuseibeh00] [Hadar14].

El uso de modelos escritos en lenguaje natural en el proceso de requisitos colabora más eficazmente con la comunicación [Rolland98] [Leite04] [Seyff09], pues estos modelos pueden ser usados como medio de intercambio en la elicitación, en la negociación y en la validación. Es por ello que las mejoras que se proponen están dirigidas a atender un proceso de requisitos basado en este tipo de modelos. Sin embargo, debemos notar que la debilidad notoria de estos modelos es la ambigüedad. En proyectos antecesores se ha tratado cierto tipo de ambigüedades (ambigüedad léxica, ambigüedad sintáctica de coordinación, ambigüedad pragmática referencial y vaguedad), lográndose reducir las mismas¹, aunque persisten algunas ambigüedades tales como ambigüedad sintáctica de adjuntos y ambigüedad semántica de alcance



[Berry04], para las que en el presente proyecto se espera proveer heurísticas que las traten.

Al elicitar información en el proceso de requisitos, los clientes y usuarios son la principal fuente de información [Antonelli02] [Zowghi05] [Carrizo08] [Wiegers13] [Oliveros15], y es por ello el uso frecuente de entrevistas como principal técnica de recolección de información. El uso habitual de esta técnica también fue observado empíricamente en la práctica profesional en la Argentina [Oliveros14] [Oliveros15]. Es más, numerosos autores la mencionan como la técnica de elicitación más apropiada [Wiegers13] [Ferrari16].

Respecto a las entrevistas en el marco de la Ingeniería de Requisitos, sólo se realizan sugerencias acerca de cómo seleccionar el entrevistado [Wiegers13] [Leite07] y cómo preparar la entrevista [Wiegers13] [Whitten07] [Alexander09] [Ferrari20], pero no se instala la exigencia de un procesamiento posterior lo más objetivo posible. En algunos casos se sugiere la toma de notas durante la entrevista y la generación de resúmenes luego de la misma [Wiegers13] [Whitten07]. Eventualmente, se sugiere el uso de grabador como un complemento a la toma de notas [Wiegers13]. En [Antonelli02] se manifiesta la existencia de diferencias entre las notas propias y las hechas por terceros, siendo poco frecuente el uso de anotaciones de terceros. En dicho artículo también se enfatiza la diferencia entre las notas y las minutas, siendo más frecuente el uso de las notas como fuente secundaria de información. Las conclusiones de ese trabajo [Antonelli02] fueron corroboradas en un trabajo posterior [Oliveros15], donde se obtuvo que en general el ingeniero utiliza sus propios productos de las entrevistas, ya sea sus notas o sus minutas.

Resulta evidente que, dada la forma de procesar las entrevistas en la Ingeniería de Requisitos, el resultado neto de las mismas es doblemente subjetivo. En primer lugar, porque las notas o los resúmenes estarán influenciados por las experiencias previas, tanto personales como profesionales del entrevistador. En segundo lugar, cuando utilice sus notas o resúmenes, complementará las mismas con sus recuerdos, agregando nuevas subjetividades. Se debe tener presente que la memoria² puede verse afectada por diversos factores tanto en su proceso de retención como en su proceso de recuperación, siendo esos factores difícilmente evitables y totalmente dependientes de cada individuo [Lupón12]. Algunos autores recomiendan que un tercero o un escriba tome notas [Wiegers13]. Debe notarse que, a menos que este

² Se refiere a la memoria de largo plazo de carácter declarativa, es decir, conocimientos adquiridos de forma consciente, y que pueden ser pronunciados o explicados [Lupón12].



escriba sea un taquígrafo, su introducción puede ser una fuente de nuevas subjetividades ya que la toma de notas siempre involucra juicios de valor acerca de qué registrar y qué omitir.

Las entrevistas, utilizadas como técnica de adquisición de información, no son una creación de la Ingeniería de Requisitos, por el contrario, existen muchos antecedentes en otras áreas científicas. En particular, es notable la extensísima experiencia en el uso de entrevista en varias Ciencias Sociales como técnica formal de adquisición de información [Madill00] [Edwards13] [Buriro17]. Sin embargo, las recomendaciones, protocolos o heurísticas que se utilizan en ambas disciplinas difieren radicalmente. Descontando escasas excepciones en la Ingeniería de Requisitos [Ferrari16], las citas de autores en el área [Kotonya98] [Coulin05] [Pohl10] [Hull11] [Wiegers13] no mencionan ni un solo artículo o libro de estos muy importantes antecedentes en las Ciencias Sociales. Puede entonces considerarse como una posibilidad razonable que todas las indicaciones presentadas no han considerado como antecedentes valiosos lo aprendido acerca de las entrevistas en estas disciplinas.

Una regla muy arraigada en las Ciencias Sociales que se podría considerar una suerte de *regla de oro*, indica taxativamente que, ninguna conclusión que se elabore puede considerarse aceptable si no es posible indicar explícitamente en qué punto de la transcripción de qué entrevista está la información de base que le da sustento [Mann16] [Rands16] [Buriro17] [Hernández14]. Esto permite evitar en gran medida el grado de subjetividad inmerso inexorablemente en la elaboración de conclusiones a partir de la información recolectada [Roulston10] [Gillham05] [Dortins02], propio de cualquier actividad intelectual. Son muy escasas las publicaciones en el área de la Ingeniería de Requisitos en que se indique, por lo menos, que es conveniente transcribir a texto el contenido de las entrevistas [Thew18].

Construir modelos en Ingeniería de Requisitos a partir de la transcripción de entrevistas, llevando una indicación en cada parte del modelo de qué parte del texto transcrito fue elaborada, se conoce como rastreabilidad [Pinheiro04] [Sayão05] hacia las fuentes de información, lo cual es una exigencia de calidad por la mayoría de los estándares sobre madurez del proceso. Claramente, un rastro desde un modelo que refiera a una nota tomada en la entrevista, a una minuta elaborada posteriormente o a un modelo inicial construido en base a los recuerdos del ingeniero de requisitos no ofrece la misma objetividad que ofrece la transcripción de la entrevista. En [Antonelli02] se menciona justamente la dificultad en disponer de una pre-rastreabilidad adecuada de los requisitos debido a la carencia de rastros hacia las



fuentes de información, básicamente esto puede solucionarse justamente estableciendo esos rastros hacia las transcripciones de las entrevistas.

En las Ciencias Sociales, existe un importante corpus de recomendaciones acerca de cómo se deben realizar las transcripciones, proveyéndose indicaciones acerca de registrar todos los aspectos no verbales que puedan ser de interés, como titubeos, pausas, cambio en el tono de voz, enojo y dudas entre muchos otros [Tusón02] [Seidman06] [Bailey08]. Más aun, se recomienda seleccionar con cuidado la ubicación del texto en la página, especialmente cuando se trata de sólo dos interlocutores debiéndose seleccionar una presentación vertical y secuencial en algunos casos y una presentación en columnas apareadas en otros [Edwards93]. Incluso, se analiza la importancia de cuál de los interlocutores debe estar en la columna de la izquierda y cuál en la columna de la derecha. Se sugiere además que luego se marquen en el texto aquellos elementos de interés para el estudio que se está realizando.

Aquí es importante resaltar una diferencia importante en los enfoques de las Ciencias Sociales y la Ingeniería de Requisitos en el tratamiento de la información adquirida en las entrevistas, ya que en las primeras todas las conclusiones se refieren al texto transcrito y marcado [Dortins02] [Webber15], mientras que en la Ingeniería de Requisitos se utiliza esa información para construir varios modelos, cada uno con un objetivo distinto y cuya construcción requiere retornar a las fuentes de información para su ajuste o validación.

La incorporación de grabaciones o filmaciones en el procesamiento de las entrevistas no es para nada gratuita, ya que la desgrabación es una actividad tediosa, que requiere un gran esfuerzo. En el marco de las Ciencias Sociales, estas desgrabaciones suelen realizarse de manera manual [Britten95] y estar a cargo del propio entrevistador [Roulston10]. En la Ingeniería de Requisitos, es esperable que la desgrabación se haga de una manera automática o, al menos, semi-automática utilizando herramientas de reconocimiento de voz, con la intervención humana para realizar las correcciones necesarias e incorporar aspectos no verbales. Por otro lado, a diferencia de las Ciencias Sociales donde quien entrevista es quien procesa la información y obtiene conclusiones, en la Ingeniería de Requisitos cuando se usan grabaciones en entrevistas, suele ocurrir que quien entrevista no sea siempre el mismo que luego construye el modelo.



8. Objetivos general y específicos

Objetivo general:

Mejorar la calidad de las actividades de elicitación y modelado del proceso de requisitos utilizando enfoques metacognitivos.

Objetivos específicos:

- Evaluar los efectos combinados de los factores que intervienen en el procesamiento de entrevistas y en el modelado.
- Definir heurísticas para la elicitación mediante entrevistas que contemplen el impacto de los factores cognitivos.
- Definir heurísticas para la elicitación a partir de documentos de diversa naturaleza y con diferentes estilos discursivos.
- Definir un mecanismo semiautomático efectivo de rastreabilidad entre la información elicitada de fuentes con diversos formatos y la información modelada.
- Definir heurísticas de modelado que eviten el sesgo del modelador y mitiguen las varias formas de ambigüedad en descripciones en lenguaje natural.

9. Hipótesis de la Investigación

(Máximo 500 palabras)

Se está asumiendo que existen factores cognitivos que impactan en cómo los ingenieros de requisitos elicitan, cómo procesan esa información elicitada y cómo la modelan. Se asume también que esos factores combinados pueden potenciar o aminorar esos efectos. Estos efectos fueron observados muy preliminarmente en un experimento realizado, por lo que es necesario nuevas observaciones con mayor cuidado. Se considera que conociendo en detalle los efectos de los factores cognitivos intervinientes se pueden proponer heurísticas más eficaces, tanto de elicitación como de modelado, al atender esos efectos.

10. Metodología a utilizar.

(Máximo 1600 palabras)



En principio se estudiará con mayor profundidad el material bibliográfico sobre el tratamiento de entrevistas, que es utilizado en varias de las Ciencias Sociales, en cuanto a cómo preparar la entrevista, ejecutarla, procesar la información obtenida y luego elaborar conclusiones, de manera de mejorar la adaptación realizada para el proceso de construcción de requisitos en el proyecto precedente desarrollado en la Universidad. Esa adaptación también se basará en los resultados del experimento controlado también llevado a cabo en dicho proyecto de investigación. Para ello se realizará un estudio comparativo de las cuatro versiones disponibles del mismo modelo, que fueron producidos mediante el experimento de manera independiente por ingenieros de requisitos en los roles de entrevistadores, revisores de transcripción y modeladores. Cabe mencionar que la transcripción de la entrevista se realizó mediante una herramienta de reconocimiento de voz y la revisión manual se realizó usando una herramienta diseñada y construida como parte del mismo proyecto. El revisor en dicho experimento fue externo a los sujetos que entrevistaron y modelaron.

A partir de la experiencia en dicho experimento, se diseñará un procedimiento de rastreabilidad hacia las fuentes de información, que se incorporará al proceso de requisitos. Este procedimiento es un aspecto central que redundará en aminorar el sesgo que el ingeniero de requisitos puede introducir al elaborar información a partir de la información recolectada (elicitada) y luego transformarla al modelar. En base a lo estudiado y experimentado en proyectos previos, se considera que la mayor dificultad cognitiva reside justamente en la elaboración de la información en la terna elicitación-elaboración-modelado.

Asimismo, se estudiará en la literatura cierto tipo de ambigüedades no tratadas aún, de manera tal de incorporar heurísticas a tal fin en el proceso.

A partir de este refinamiento del proceso, se diseñará y realizará un experimento controlado basado en un caso real, que permita corroborar aspectos cognitivos estudiados precedentemente y analizar el efecto combinado de algunos de estos factores, estudiando tanto la eficiencia como la eficacia del proceso. El foco del experimento estará dado en los roles combinados que asumirán los sujetos del experimento: entrevistador, revisor de transcripción de entrevista y modelador, dado que en el experimento previo se obtuvieron algunos resultados no esperados en la combinación de algunos roles, y no todas las combinaciones viables fueron estudiadas. Se prevé que una de las modificaciones al experimento previo será la incorporación del revisor como un sujeto que pueda ser un entrevistador o un modelador, dado que la revisión implica un proceso de atención por parte del sujeto



[Sternberg09] que puede redundar en un aprendizaje de su contenido más profundo que luego le facilite la tarea de modelar.

Además, se diseñará una encuesta de naturaleza cualitativa para los participantes del experimento, referida a la apreciación de aplicar el proceso refinado: fortalezas y debilidades detectadas.

En el proyecto antecesor se diseñaron dos encuestas, una dirigida a entrevistadores y otra a modeladores, de carácter metacognitivo para colaborar en la auto reflexión para el aprendizaje [Roque18] [Lamas08]. Se prevé incorporar algunas modificaciones en dichas encuestas y utilizarlas con los sujetos participantes del experimento controlado a realizar. Esto permitirá evaluar algunos aspectos cognitivos en mayor profundidad, que se trasladarían a heurísticas en el proceso.

11. Resultados Esperados

(Máximo 800 palabras)

En el presente proyecto se espera obtener:

- i) un conjunto de indicadores para seleccionar variantes en la elicitación y modelado en el proceso de requisitos,
- ii) una estrategia adaptable de elicitación y modelado que genere modelos en lenguaje natural reducidos en ambigüedad y consistentes con la información proveniente de sus fuentes, y
- iii) un procedimiento de rastreabilidad entre la información modelada y la información elicitada de sus fuentes.

12. Antecedentes y funciones previstas del Grupo de Investigación en el área temática/disciplina

(Máximo 500 palabras)

El Director y el Co-director del presente proyecto trabajan en investigación en el área específica de Ingeniería de Requisitos ininterrumpidamente desde 1995, habiendo participado conjuntamente en varios proyectos de investigación en diversas universidades. Ambos son profesores titulares de asignaturas en la Universidad, con dedicación exclusiva y tienen categorías de investigadores II y I respectivamente.



Universidad Nacional del Oeste

Asimismo, el grupo de investigación en Ingeniería de Requisitos del Instituto de Ingeniería y Nuevas Tecnologías trabaja en colaboración rutinaria con grupos de investigación en:

- Departamento de Informática, Pontificia Universidade católica do Rio de Janeiro,
- Instituto de Investigación en Tecnología Informática Avanzada, Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires,
- Facultad de Ingeniería y Tecnología Informática, Universidad de Belgrano.

Además, mantiene relaciones en forma menos intensa con el Departamento de Ingeniería de la Universidad Nacional de Tres de Febrero y el Departamento de Ingeniería e Investigaciones Tecnológicas de la Universidad Nacional de La Matanza.

Como resultado de estas cooperaciones se han producido publicaciones en congresos nacionales, internacionales, en revistas con referato y en capítulos de libro. Además, se han dirigido y se están dirigiendo diversos maestrandos y doctorandos.

El grupo de investigación se ha conformado en el 2015 con docentes de la Universidad, habiendo completado dos proyectos de investigación con informes favorables y se encuentra finalizando el tercero.

Las funciones del grupo en el presente proyecto serán:

Integrante	Actividad del Cronograma
Director	1, 3, 4, 5, 6,9,10,13,15,17,18
Co-director	2, 4, 5,10,12,15,16,17,18
Investigador	2, 3, 5, 7, 8,11,14,17,18
Becarios 1 y 2	1, 2, 4,7,8,11,14,16,17

13. Transferencia de Resultados.

(Máximo 800 palabras. Detalle el objeto de la transferencia, su importancia, los destinatarios concretos o posibles y los procedimientos para concretarla)

El proceso de construcción de requisitos que está siendo objeto de mejoras significativas a través del presente proyecto, y que ha sido puesto en práctica a lo largo de los años en diversas organizaciones medianas y grandes bajo distintas modalidades, es un resultado que contribuye ampliamente a la capacitación de jóvenes profesionales y futuros graduados en el área de Ingeniería de Software.



Esta transferencia de resultados se logra a través de cursos permanentes de grado y posgrado, tales como:

- Asignatura: Ingeniería de Software II en la carrera Licenciatura en Informática de la Universidad Nacional del Oeste.
- Asignaturas: Ingeniería de Software V - Ingeniería de Requerimientos en las carreras de Ingeniería en Informática y Licenciatura de Sistemas de Información de la Universidad de Belgrano.
- Asignatura: Ingeniería de Requerimientos en la carrera de Especialización en Ingeniería de Software de la Universidad Católica Argentina.
- Asignatura: Ingeniería de Requerimientos en la carrera de Especialización y de Maestría en Ingeniería en Sistemas de Información de la Universidad Tecnológica Nacional – Facultad Regional Concepción del Uruguay.

Tradicionalmente el grupo de investigación dicta cursos de postgrado no permanentes en otras universidades, tal como los dictados en la Universidad Nacional del Centro de la Provincia, Universidad Autónoma de Entre Ríos, Universidad Nacional de La Matanza, Universidad Nacional de Luján y Universidad Nacional de San Juan. También realiza habitualmente charlas sobre el tema para auditorios académicos, científicos y del ámbito profesional.

Se espera además el posible dictado de algún curso de posgrado en el tema del presente proyecto en la Universidad Nacional del Oeste, tal como ya fue dictado en el 2021 dirigido a docentes y alumnos avanzados de la carrera.

Por otro lado, se espera realizar al menos dos publicaciones en congresos, donde se difundan los resultados alcanzados durante el transcurso del proyecto, con la posibilidad de exponer el trabajo.

Se espera la publicación de un libro en Ingeniería de Requisitos que se enfoque en la gestión de los requisitos.

Se espera introducir en actividades de investigación a alumnos de grado de la UNO, promoviendo su postulación a becas de investigación de la Universidad o del CIN. Asimismo, se propone difundir el presente proyecto en alumnos de 4to. año o aquellos que inicien el 5to. año con el fin de motivarlos a desarrollar su tesina de grado en aspectos abordados en este proyecto.

14. Viabilidad y Factibilidad Técnica

(Máximo 500 palabras)



Se considera que el equipo de trabajo conformado es idóneo en el área de Ingeniería de Software y en particular en Ingeniería de Requisitos. La experiencia que dos de sus integrantes poseen en el ámbito profesional será de suma utilidad para establecer una propuesta de aplicación práctica en el desarrollo de software, atemperando la visión estrictamente académica que suele presentarse en este tipo de propuestas. La participación de un estudiante de grado avanzado en la carrera facilita su inclusión en las actividades del proyecto.

Por otro lado, no se requiere equipamiento específico, ya que gran parte del trabajo puede llevarse a cabo con las computadoras de escritorio disponibles. El lugar de trabajo actual (laboratorio de investigación en la sede del Instituto) es adecuado para que el equipo desarrolle sus tareas. Se considera que sería necesario actualizar la bibliografía existente en temas específicos de la disciplina y atender algunos gastos operativos.

15. Aspectos Éticos.

(Si corresponde máximo 500 palabras)

En el proyecto se utilizarán casos de estudio provenientes en su mayoría de organizaciones reales, con quienes se mantendrá la confidencialidad y anonimato de la información recolectada y de las personas intervinientes. Las grabaciones de entrevistas a realizar con usuarios quedarán bajo estricto resguardo y serán utilizadas exclusivamente a los fines del presente proyecto. Dichas grabaciones se realizarán con conocimiento y autorización de los entrevistados.

Durante el desarrollo del proyecto, se seguirá además el Código de Ética y Conducta Profesional de ACM dirigido a profesionales de Informática [ACM18].

16. Aspectos de Seguridad Laboral, Ambiental y Bioseguridad requeridos

(Si corresponde máximo 500 palabras)

No corresponden al presente proyecto impactos relacionados con aspectos de seguridad laboral, ambiental o bioseguridad. Cabe mencionar que gran parte de las actividades del grupo de investigación se desarrollan en el propio laboratorio de investigación.



17. Intervención de terceros

(Justifique la intervención de terceros y anexe los Convenios o Acuerdos específicos requeridos para su intervención)

No corresponde al presente proyecto de investigación.

18. Cronograma de Actividades.

Detalle las actividades propuestas. Consigne separadamente cada actividad unitaria.

1er Año

Actividad	Mes											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1) Ampliar la revisión bibliográfica sobre el tratamiento de entrevistas en las Ciencias Sociales y sobre ambigüedades sintácticas y semánticas específicas			X	X								
2) Revisar la entrevista del caso 'Clínica Odontológica' ya disponibles y comparar los cuatro modelos del Léxico Extendido del Lenguaje elaborados			X	X	X							
3) Analizar los resultados de la encuesta realizada a los participantes					X	X						
4) Elaborar un modelo de rastreabilidad utilizando el caso 'Clínica Odontológica'						X	X	X	X			
5) Redefinir las heurísticas utilizadas en el primer experimento						X	X	X				
6) Planificar un nuevo experimento controlado intercambiando los roles de los participantes									X	X		
7) Identificar y seleccionar un nuevo caso de estudio									X	X		
8) Realizar el experimento controlado											X	X
9) Elaborar-modificar los cuestionarios que induzcan a que los participantes reflexionen acerca de los aciertos y debilidades de las actividades llevadas a cabo									X	X		
10) Definir heurísticas para elaborar modelos a partir de información documental									X	X	X	



2^{do} Año

Actividad	Mes											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
11) Procesar en forma preliminar los datos obtenidos	X	X	X									
12) Analizar los resultados de la encuesta que se realice a los participantes	X	X	X									
13) Revisar los resultados del nuevo experimento controlado				X	X	X						
14) Elaborar un modelo de rastreabilidad utilizando el nuevo experimento.				X	X	X						
15) Evaluar la heurística utilizada en el segundo experimento utilizando los resultados del experimento y las respuestas a las encuestas							X	X	X			
16) Comparar ambos modelos de rastreabilidad							X	X	X			
17) Elaborar las conclusiones finales										X	X	
18) Redactar informe final											X	X

19. Presupuesto

Presupuesto del Primer año de ejecución

Rubro	Descripción	Monto
1 Bienes de consumo	Repuestos de tinta para impresora Epson Útiles de librería (carpetas, anillado, folios) Útiles de oficina (perforadora, abrochadora, broches) Fotocopias	25.000.-
2 Servicios no personales	-----	---
3 Servicios técnicos y profesionales	Desgrabaciones de entrevistas Revisión de estilo de artículos en idioma extranjero	90.000.-
4 Servicios comerciales y financieros	-----	---
5 Pasajes y viáticos	Asistencia a 2 congresos nacionales e inscripción en un congreso internacional	150.000.-
6 Bienes de uso	Cajoneras móviles y material bibliográfico	50.000.-
7 Equipamiento	Accesorios para computadoras: Cámaras de video Teclados	30.000.-
Total 1° Año		\$345.000.-



Presupuesto del Segundo año de ejecución

	Rubro	Descripción	Monto
1	Bienes de consumo	Repuestos de tinta impresora Epson Útiles de librería (carpetas, anillado, folios) Fotocopias	35.000.-
2	Servicios no personales	-----	---
3	Servicios técnicos y profesionales	Desgrabaciones de entrevistas Revisión de estilo de artículos en idioma extranjero	145.000.-
4	Servicios comerciales y financieros	-----	---
5	Pasajes y viáticos	Asistencia a 2 congresos nacionales e inscripción en un congreso internacional	275.000.-
6	Bienes de uso	-----	---
7	Equipamiento	-----	---
Total 2° Año			\$455.000.-

Rubros

1. Bienes de consumo: insumos de laboratorio, útiles de oficina, librería, fotocopias, etc.
2. Servicios no personales: alquiler de equipos y mantenimiento, etc.
3. Servicios técnicos y profesionales: traducciones, desgrabaciones, data-entry, etc.
4. Servicios comerciales y financieros: imprenta, internet, transporte y almacenamiento, etc.
5. Pasajes y viáticos en ámbito nacional, inscripciones a congresos nacionales o internacionales.
6. Bienes de uso: libros, revistas, programas de computación, etc.
7. Equipamiento

20. Referencias bibliográficas

(Consigne la bibliografía utilizada para la formulación del Proyecto)

REFERENCIAS:

- [ACM18] ACM Code 2018 Task Force, "Código de Ética y Conducta Profesional de ACM", junio 2018. <https://www.acm.org/binaries/content/assets/about/codigo-de-etica-y-conducta-profesional-de-acm.pdf>
- [Alexander09] Alexander, I. F., Beus-Dukic, L., "Discovering Requirements: How to Specify Products and Services", John Wiley & Sons, Chichester, UK, 2009, pp. 261-274.
- [Antonelli02] Antonelli, L., Oliveros, A., "Fuentes Utilizadas por desarrolladores de Software en Argentina para Elicitar Requerimientos", 5th Workshop on Requirements Engineering, Valencia, España, Noviembre 2002, pp. 106-116.
- [Bailey08] Bailey, J., "First steps in qualitative data analysis: transcribing", Family Practice, Vol. 25, Nro. 2, Abril 2008, pp. 127-131.



- [Berry04] Berry, D.M., & Kamsties, E., "Ambiguity in Requirements Specification", en: J. Leite y J. Doorn (eds.) Perspectives on Software Requirements, Kluwer Academic Publishers, Springer US, 2004, pp.7-44.
- [Britten95] Britten, N., "Qualitative research: Qualitative interviews in medical research", British Medical Journal, Vol. 31, 1995, pp. 251-253.
- [Buriro17] Buriro, A.G., Awan, J., Lanjwani, A.R., "Interview: A Research Instrument for Social Science Researchers", International Journal of Social Sciences, Humanities and Education, Vol. 1, 2017, pp. 1 a 14.
- [Carrizo08] Carrizo, D., Dieste, O., Juristo, N., "Study of elicitation techniques adequacy", 11th Workshop on Requirements Engineering, Barcelona, España, 2008, pp. 104-114.
- [Coulin05] Coulin, C., Zowghi, D., "Requirements Elicitation for Complex Systems: Theory and Practice", en "Requirements Engineering for Sociotechnical Systems", Maté, J.L., Silva, A. (eds), Information Science Publishing, Hershey, EEUU, 2005, pp. 37-52.
- [Dortins02] Dortins, E., "Reflections on phenomenographic process: Interview, transcription and analysis", Higher Education Research and Development Society of Australasia, 2002, pp. 207-213.
- [Edwards13] Edwards, R., Holland, J., "What is qualitative interviewing?", Blomonsbury Academic, Londres, 2013, pp. 43 a 52.
- [Edwards93] Edwards, J. A., "Principles and Contrasting Systems of Discourse Transcription", en "Talking data: transcription and coding in discourse research", Edwards, J., A., Lampert, M., D., (eds.), Taylor and Francis, New York, EEUU, 1993, pp. 3-32.
- [Ferrari16] Ferrari, A., Spoletini, P., Gnesi, S., "Ambiguity and tacit knowledge in requirements elicitation interviews", Requirements Engineering Journal, Vol. 21, Nro. 4, noviembre 2016, pp. 333-335.
- [Ferrari20] Ferrari, A., Spoletini, P., Bano, M., Zowghi, D., "SaPeer and ReverseSaPeer: teaching requirements elicitation interviews with role-playing and role reversal", Requirements Engineering Journal, Vol. 25, Nro. 4, diciembre 2020, pp. 417-438.
- [Gillham05] Gillham, B., "Research Interviewing: The range of techniques: A practical guide", Open University Press, New York, EEUU, 2005.
- [Hadad15] Hadad, G.D.S., Litvak, C.S., Doorn, J.H., Ridao, M.N., "Dealing with Completeness in Requirements Engineering", en: M. Khosrow-Pour (ed.), Encyclopedia of Information Science and Technology, 3rd ed., Hershey, PA: IGI Global, Information Science Reference, cap. 279, 2015, pp. 2854–2863. doi:10.4018/978-1-4666-5888-2.ch279
- [Hadar14] Hadar, I., Soffer, P., Kenzi, K., "The role of domain knowledge in requirements elicitation via interviews: an exploratory study", Requirements Engineering Journal., vol. 19, nro. 2, Junio 2014, pp. 143-159.
- [Hernández14] Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., Baptista Lucio, P., "Metodología de la Investigación", 6ta ed., Mc Graw-Hill Education, México, 2014, pp. 394-466.



- [Hull11] Hull, E., Jackson, K., Dick, J., "Requirements Engineering", 3ra ed., Springer, Londres, UK, 2011, pp. 93-114.
- [Jacobson11] Jacobson, I., Spence, I., y Bittner, K., "Use Case 2.0 The Guide to Succeeding with Use Cases", Ivar Jacobson International, 2011. <https://www.ivarjacobson.com/publications/white-papers/use-case-ebook>
- [Kotonya98] Kotonya, G., Sommerville, I., "Requirements Engineering: Process and Techniques", John Wiley and Sons, Chichester, UK, 1998, pp. 62-64.
- [Lamas08] Lamas Rojas, Héctor. Aprendizaje autorregulado, motivación y rendimiento académico. Liberabit, Vol. 14, Nro. 14, 2008, pp. 15-20. http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1729-48272008000100003&lng=es&tlng=es.
- [Leite04] Leite, J.C.S.P., Doorn, J.H., Kaplan, G.N., Hadad, G.D., Ridao, M.N., "Defining System Context using Scenarios", en: J.S.C. P. Leite & J.H. Doorn (Eds.), Perspectives on Software Requirements Norwell, MA: Kluwer Academic Press, 2004, pp. 169–199. doi:10.1007/978-1-4615-0465-8_8
- [Leite07] Leite, J.C.S.P., Moraes, E.A., Castro, C., "A Strategy for Information Sources Identification", 10th Workshop on Requirements Engineering (WER07), Toronto, Canadá, mayo 2007, pp.25-34.
- [Lupón12] Lupón, M., Torrents, A., Quevedo, L., "Procesos cognitivos básicos. Apuntes de Psicología en Atención Visual", Universitat Politècnica de Catalunya, Barcelona, España, 2012, pp. 1-42.
- [Madill00] Madill, A., Jordan, A., Shirley, C., "Objectivity and reliability in qualitative analysis: Realist, contextualist and radical constructionist epistemologies", British Journal of Psychology, 91, 1, febrero 2000, pp 1-20.
- [Mann16] Mann, S., "The Research Interview Reflective Practice and Reflexivity in Research Processes", Palgrave Macmillan, Basingstoke, UK, 2016, pp. 199-211.
- [Nuseibeh00] Nuseibeh, B., Easterbrook, S. "Requirements Engineering: A Roadmap", ICSE - Future of SE Track 2000, Limerick, Irlanda, 2000, pp. 35-46.
- [Oliveros14] Oliveros, A., Danyans, F.J., Mastropietro, M.L., "Prácticas de Ingeniería de Requerimientos en el desarrollo de aplicaciones Web", XVII Ibero-American Conference on Software Engineering (CIBSE), Pucón, Chile, 2014, pp. 491 – 505.
- [Oliveros15] Oliveros, A., Antonelli, L., "Técnicas de elicitación de requerimientos", XXI Congreso Argentino de Ciencias de la Computación (CACIC 2015), Junín, Buenos Aires, 2015.
- [Pinheiro04] Pinheiro, F., "Requirements Traceability", en Perspectives on Software Requirements, Kluwer Academic Publishers, cap. 5, 2004, pp. 91-113.
- [Pohl10] Pohl, K., "Requirements Engineering: Fundamentals, Principles, and Techniques", Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 2010.
- [Rands16] Rands, M.L., Gansemer-Topf, A.M., "Phenomenography: A Methodological Approach for Assessing Student Learning in Student Affairs", The journal of affairs Inquiry, Vol. 1, Nro. 2, febrero 2016, pp. 1-22.



- [Rolland98] Rolland, C., Ben Achour, C., "Guiding the construction of textual use case specifications", *Data & Knowledge Engineering*, Vol. 25, Nro. 1-2, 1998, pp. 125-160. doi: doi:10.1016/S0169-023X(97)86223-4.
- [Roque18] Roque Herrera, Y., Valdivia Moral, P.Á., Alonso García, S., Zagalaz Sánchez, M.L., "Metacognición y aprendizaje autónomo en la Educación Superior", *Educación Médica Superior*, Vol. 32, Nro. 4, 2018, pp. 293-302. http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-21412018000400024.
- [Rosenberg07] Rosenberg, D., Stephens, M., "Use Case Driven Object Modeling with UML: Theory and Practice", Apress, 2007.
- [Roulston10] Roulston, K., "Reflective interviewing: A guide to theory and practice", Sage Publications, Londres, 2010.
- [Sayão05] Sayão, M., Leite, J.C.S.P., "Rastreabilidade de Requisitos", *RITA*, Vol. XII, Nro. 1, 2005, pp. 57-86.
- [Seidman06] Seidman, I., "Interviewing as Qualitative Research: A Guide for Researchers in Education and the Social Sciences", Teachers College Press, Nueva York, EEUU, 2006, pp. 112-131.
- [Seyff09] Seyff, N., Maiden, N., Karlsen, K., Lockerbie, J., Grünbacher, P., Graf, F., Ncube, C., "Exploring how to use scenarios to discover requirements", *Requirements Engineering Journal*, Vol. 14, Nro. 2, 2009, pp. 91-111. doi:10.1007/s00766-009-0077-9
- [Sternberg09] Sternberg, R.J., Sternberg, K., "Cognitive Psychology", 6ª edición, CENGAGE Learning, Boston, 2009, pp. 185-227.
- [Thew18] Thew, S., Sutcliffe, A., "Value-based Requirements Engineering: method and experience", *Requirements Engineering Journal*, Vol. 22, Nro. 4, noviembre 2018, pp. 443-464.
- [Tusón02] Tusón Valls, A., "El análisis de la conversación: entre la estructura y el sentido", *Estudios de Sociolingüística*, Vol. 3, Nro. 1, 2002, pp. 133-153.
- [Whitten07] Whitten, J., Bentley, L., "Systems Analysis and Design Methods", 7ª edición, Mc Graw-Hill Education, Nueva York, EEUU, 2007, pp. 206-241.
- [Wieggers13] Wieggers, K., Beatty, J., "Software Requirements", 3ra ed., Microsoft Press, Redmond, EEUU, 2013, pp. 119-165.
- [Yu11] Yu, E., Giorgini, P., Maiden, N. et al., eds., "Social Modeling for Requirements Engineering", MIT Press, 2011.
- [Zowghi02] Zowghi, D., Gervasi, V., "The Three Cs of Requirements: Consistency, Completeness, and Correctness", *Proceedings of 8th International Workshop on Requirements Engineering: Foundation for Software Quality*, Essen, Germany: Essener Informatik Beitiage, 2002, pp. 155-164.
- [Zowghi05] Zowghi, D., Coulin, C., "Requirements Elicitation: A Survey of Techniques, Approaches, and Tools", en: *Engineering and Managing Software Requirements*, Springer, cap. 2, 2005, pp. 19-34.
- [Webber15] Webber, S., Johnston, B., "An introduction to phenomenographic research", *Journal of the European Association for Health Information and Libraries*, Vol. 11, Nro. 3, septiembre 2015, pp. 27-28.



BIBLIOGRAFÍA ADICIONAL:

- Cañas, J.J., "Ergonomía Cognitiva", Alta dirección, Vol. 227, 2003, pp. 66-70.
- Doorn, J.H., Hadad, G.D.S., Elizalde, M.C., García, A.R.G., y Carnero, L.O., "Críticas Cognitivas a Heurísticas Orientadas a Modelos", 22nd Workshop on Requirements Engineering (WER2019), Recife, Brasil, 2019. http://wer.inf.puc-rio.br/WERpapers/artigos/artigos_WER19/WER_2019_paper_13.pdf
- Elizalde, M.C., Hadad, G.D.S., Doorn, J.H., "Incorporación de heurísticas lingüístico-cognitivas en el Proceso de Requisitos", Memoria de Trabajos de 9° Congreso Nacional de Ingeniería Informática / Sistemas de Información (CoNalISI), UTN-Facultad Regional Mendoza, noviembre 2021, pp. 312-320.
- Hadad, G.D.S., Litvak, C.S., Doorn, J.H., "Problemas y Soluciones en la Completitud de Modelos en Lenguaje Natural", II Congreso Argentino de Ingeniería (CADI), Tucumán, T366, 2014.
- Hadad, G.D.S., Sebastián, A. Inspecciones para Mejorar la Calidad de Modelos en Lenguaje Natural, XXV Congreso Argentino de Ciencias de la Computación (CACIC19), Río Cuarto, 2019, pp. 737-746.
- Halcomb, E.J., Davidson, P.M., "Is Verbatim Transcription of Interview Data Always Necessary?", Applied Nursing Research, Vol. 19, 2006, pp. 38-42.
- Kannenberg, A., Saiedian, Hossein, "Why Software Requirements Traceability Remains a Challenge", The Journal of Defense Software Engineering, Nro. 22, 2009, pp. 14-19.
- Martínez, S.N., Oliveros, A., Zuñiga, J.A., Corbo, S., Forradelas, P., "Aprendizaje de la elicitación y especificación de requerimientos", XX Congreso Argentino de Ciencias de la Computación, Buenos Aires, 2014.
- Mohajan, H. K., "Qualitative research methodology in social sciences and related subjects", Journal of Economic Development, Environment and People, Vol. 7, Nro. 1, marzo 2018, pp. 23-48.
- Murrell, K., "Ergonomics Man in His Working Environment", Springer, 1965, pp. 103-124.
- Oliveros, A., Zuniga, J., Corbo, S., Rojo, S., Forradelas, P., Martinez, S., "Enseñanza de técnicas de elicitación de requerimientos", Congreso Argentino de Ciencias de la Computación (CACIC2013), Mar del Plata, 2013.
- Rabiner, L.R., Juang, B.H., "Speech Recognition by Machine", en: The Digital Signal Processing Handbook, CRC Press, IEEE Press, cap. 47, 1998.
- Roulston, K., deMarrais, K., Lewis, J.B., "Learning to Interview in the Social Sciences", Qualitative Inquiry, Vol. 9, Nro. 4, 2003, pp. 643-668.
- Sebastián, A., Hadad, G.D.S., "Experimento Controlado en la Inspección de un Léxico mediante Mapas Conceptuales", CADI 2016 – 3er Congreso Argentino de Ingeniería, Resistencia, 2016, pp. 2738-2752.
- Stanton, N.A., Hedge, A., Brookhuis, K., Salas, E., Hendrick, H.W. (eds.), "Handbook of human factors and ergonomics methods", CRC Press, 2004.



Universidad Nacional del Oeste

- van der Veer, G., "Cognitive Ergonomics in Interface Design - Discussion of a Moving Science", Journal of Universal Computer Science, Vol. 1, Nro. 16, 2008, pp. 2614-2629.
- Yong Zhou, Y., "Applied Ergonomics Handbook", Elsevier, 1974, pp. 1-7.