

# Validación de Usabilidad de una plantilla para documentar Casos de Uso–Estudio Exploratorio

María Inés Lund<sup>1</sup>, Laura Aballay<sup>1</sup>, Estela Torres<sup>2</sup>, Myriam Herrera<sup>1,2</sup>, Emilio Ormeño<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Instituto de Informática. <sup>2</sup>Departamento de Informática  
Facultad de Ciencias Exactas Físicas y Naturales  
Universidad Nacional de San Juan  
Cereceto y Meglioli. Rivadavia. CP: 5400. San Juan. Argentina  
{mlund, laballay, estelatorres, mherrera, eormeno}@iinfo.unsj.edu.ar

**Abstract.** En este artículo se presentan los resultados estadísticos obtenidos de un estudio exploratorio realizado con alumnos avanzados y recién recibidos de las carreras de Sistemas y Computación de la Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales (FCEFN) de la Universidad Nacional de San Juan (UNSJ). Este estudio fue diseñado y ejecutado como un experimento controlado, basado en los principios de la Ingeniería de Software Experimental, pero después de analizar los resultados obtenidos, y debido a los bajos valores de significancia, los datos fueron unificados y reprocesados para obtener un estudio exploratorio de la evaluación de usabilidad de la plantilla CUPIDo v.1. Esta plantilla fue especialmente diseñada para documentar casos de uso en las etapas de análisis y diseño, elaborada en el marco de el proyecto CUProSoft y actualmente usada como instrumento de formalización en el proyecto ForCUPIDo, y como artefacto del proceso de desarrollo en ISGlobal, financiados por la UNSJ.

**Keywords:** Casos de Uso – Usabilidad - Ingeniería de Software Experimental - Encuestas de Satisfacción y Usabilidad – Estudio exploratorio - Plantillas para documentar Casos de Uso.

## 1 Introducción

Los proyectos de desarrollo de software suelen fallar a causa de la falta de concordancia entre las necesidades reales de los usuarios finales del sistema y los requisitos elicitados [1].

Si se desea construir una aplicación de tamaño considerable, un diseño de software consistente y bien documentado es un componente básico y necesario para lograr un sistema extensible, adaptable y escalable. Por lo tanto es preciso desarrollar modelos que acompañen y guíen todo el proceso de desarrollo de software y que permitan su actualización, conforme vayan cambiando los requisitos del usuario, manteniéndose consistentes [2].

Para normalizar lo que se debe escribir, cuánto escribir y cómo escribir, surgen las plantillas de documentación de casos de uso, como las provistas por RUP y otros autores conocidos [3], [4], [5], [6], [7]. Todas estas plantillas respetan contenidos

mínimos, pero ninguna es un estándar, además se desconoce si fueron validadas formalmente. En base a esta necesidad y al contexto de desarrollo de software local y regional, se analizó y elaboró una nueva plantilla que integra diferentes aspectos considerados en las plantillas examinadas y se la denominó CUPIDo (Casos de Uso, Plantilla Integradora para Documentarlos). Esta primera plantilla generada fue especialmente pensada para la etapa de análisis y diseño, con la intención de continuar adaptándola a las demás etapas del proceso de desarrollo de software. Como artefacto adicional, se diseñó un instructivo complementario, para facilitar el llenado de la plantilla.

La plantilla recibió un proceso preliminar de evaluación según los principios de la ingeniería de software experimental [8], bajo la forma de Taller, realizado con alumnos de los últimos años y egresados de las carreras afines, como sujetos. En el presente artículo se muestran los resultados y conclusiones arribadas, luego de realizar un procesamiento estadístico de los datos obtenidos en las encuestas, para obtener una perspectiva de validación de usabilidad de la plantilla, considerándola como parámetro de calidad.

En la siguiente sección se exponen brevemente los antecedentes sobre las temáticas que abarca el presente artículo, en la sección 3 se presenta la plantilla generada y en la 4 el procesamiento estadístico realizado. En la sección 5 se presentan los resultados de la validación de la usabilidad y por último, en la sección 6 se exponen conclusiones y trabajo a futuro.

## 2 Antecedentes

El proceso de ingeniería de software se define como "un conjunto de etapas parcialmente ordenadas con la intención de lograr un objetivo, en este caso, la obtención de un producto de software de calidad" [9]. La Ingeniería de Software ofrece modelos, métodos y técnicas para desarrollar y mantener software de calidad, entre ellos puede mencionarse el modelo de casos de uso.

Un modelo de caso de uso permite especificar y documentar requisitos, planificar el proyecto de software, tamaño del software, también ayuda al equipo de diseño, al diseño de interfaz de usuario y de pruebas del sistema [10]. Sirve como acuerdo entre clientes y desarrolladores y proporciona la entrada fundamental para el análisis, el diseño y las pruebas [11].

El término usabilidad es definido por la Organización Internacional para la Estandarización en la norma ISO 9241-11 como "el grado en que un producto puede ser utilizado por usuarios específicos para conseguir objetivos específicos con efectividad, eficiencia y satisfacción, en un determinado contexto de uso" [12]. En la misma línea la norma ISO/IEC 9126-1 destaca la importancia de la usabilidad, como un parámetro de calidad del software, al incluirla entre las seis características de primer orden para el modelo de calidad externa e interna del software [13].

Las medidas de la usabilidad deben basarse en los datos que reflejan los resultados de la interacción de los usuarios con el producto. Es posible recopilar datos objetivos o respuestas subjetivas dadas por los usuarios. Las medidas objetivas proporcionan indicaciones directas de la eficacia y la eficiencia, mientras que las medidas subjetivas pueden ser vinculadas directamente a la satisfacción [12].

La satisfacción puede ser medida simplemente pidiendo a los usuarios su opinión. Para medir la Usabilidad, se la descompone en cinco atributos: Facilidad de aprendizaje, Eficiencia, Facilidad de recordarlo, Baja tasa de errores, Satisfacción. Con esta visión es apropiado medir la satisfacción como un atributo de la usabilidad [14]. Hay una variedad de métodos utilizados actualmente para evaluar la Usabilidad. Una forma es a través de encuestas/cuestionarios a los usuarios.

Para la validación de la Usabilidad de los artefactos generados se llevó a cabo un experimento controlado, basándose en los principios de la Ingeniería de Software Experimental [8], [15], los cuales promueven la aceptación de conclusiones sólo una vez que se verifiquen una serie de pruebas experimentales fiables que confirmen su veracidad. La experimentación provee una manera sistemática, disciplinada, cuantificable y controlada de evaluar actividades desarrolladas por humanos. Los experimentos son apropiados para investigar diferentes aspectos: confirmar teorías, confirmar creencias populares, explorar relaciones, evaluar modelos, validar métricas; y resultan interesantes para adquirir confianza en nuevas técnicas antes de ponerlas en práctica en entornos reales.

### **3 Plantilla CUPIDO**

La denominación de la Plantilla CUPIDO significa: “Casos de Uso, Plantilla Integradora para Documentarlos” [16]. En la Fig. 1 se presenta la estructura del artefacto plantilla. El primer bloque de datos es el Encabezado de la plantilla, el segundo la Hoja de Revisión, y finalmente el tercero es el Cuerpo de la plantilla.

El encabezado permite hacer la trazabilidad del caso de uso a través de los paquetes y proyecto de software y a su vez hacia las posteriores etapas de desarrollo del mismo. Posibilita la identificación rápida de la última versión de la plantilla y el estado en que se encuentra.

La hoja de revisión permite monitorear la evolución del caso de uso, identificando los momentos de cambio y las razones del mismo. Esto posibilita rastrear las versiones anteriores de la plantilla y analizar esos cambios si fuera necesario.

El cuerpo de la plantilla permite realizar la descripción del caso de uso en forma ordenada, con indicaciones separadas de detalles del mismo sin perjudicar el nivel de abstracción deseado. Los datos a completar en la plantilla son indicativos, con el objeto de organizar los datos y ayudar al analista y diseñador a identificar qué información es necesaria tener en cuenta y orientarlo en su compleción.

## **4 Experimento Controlado Realizado**

### **4.1 Proceso de Validación de la plantilla CUPIDO**

Se planteó, para validar la plantilla propuesta, un modelo de validación con un proceso de retroalimentación teniendo en cuenta los diferentes usuarios, sus necesidades, expectativas, perspectivas de uso y las diferentes interacciones e intervenciones que se pueden presentar, y así mejorarla y lograr un artefacto óptimo, acordado y aprobado.

|  |  |                               |              |
|--|--|-------------------------------|--------------|
| Proyecto: [<Id. Proy.>] <Nombre del Proyecto>    | Paquete: [[<Id. Paquete>] <Nombre del paquete>]      |                               |              |
| Caso de Uso: [<Id. CU>] <Nombre del Caso de Uso> | Versión:<br>1.3                                      | Fecha revisión:<br>15/05/2011 | Hoja:<br>1/1 |
| Estado: [En elaboración/ finalizada]             | Nombre del documento digital: <Nombre del documento> |                               |              |

Plantilla CUPIDO v1.3

### Hoja de Revisión

| Fecha        | Versión | Descripción          | Autor   |
|--------------|---------|----------------------|---------|
| <dd/mm/aaaa> | <nro>   | <Detalle del cambio> | <quien> |
|              |         |                      |         |
|              |         |                      |         |

### Plantilla de Caso de Uso "CUPIDO"

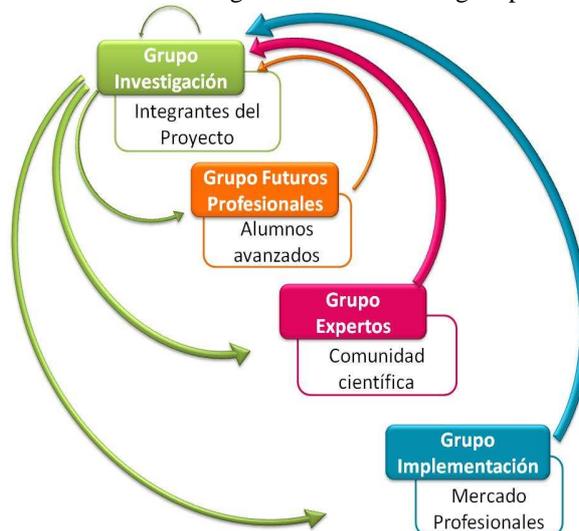


| Nº | Campo                            | Descripción del campo   |
|----|----------------------------------|---|
| 1  | Nombre del CU:                   | < Nombre representativo de la función que realiza el CU.>   |
| 2  | Actor                            | <Rol de quien inicia el CU>   |
| 3  | Tipo de Caso de Uso              | <Asociación del CU con otro/s CU><br>[base/ incluido/ extendido/ padre]. Si forma parte de más de una asociación, se deben indicar todas.   |
| 4  | Breve Descripción:               | <Descripción resumida y clara de la funcionalidad del CU>   |
| 5  | Precondiciones:                  | [<Condiciones que se deben cumplir para poder ejecutar normalmente la funcionalidad del CU>]  |
| 6  | Flujo de Eventos:                | <Descripción detallada de las acciones de los actores y las respuestas del sistema que se llevarán a cabo durante la ejecución del CU. >  |
| 7  | Postcondiciones:                 | [<Estado del sistema a la conclusión de la ejecución del CU>]   |
| 8  | Extensión (extend):              | [[<Id. Paquete>] o <nombre de paquete>] [[< Id. CU>] o <nombre del CU llamado desde este CU como excepción (CU al que se extiende)>].   |
| 9  | Inclusión (include):             | [[<Id. Paquete>] o <nombre de paquete>] [[< Id. CU>] o <nombre del CU llamado desde este CU como inclusión (CU que se incluye)>]  |
| 10 | Requisitos asociados             | [<Enumeración de Id. de requisitos que satisface el CU> / <nombre del documento que los contiene>]  |
| 11 | Consideraciones / Observaciones: | [<Comentarios, requisitos no funcionales relacionados al CU a tener en cuenta en el diseño o la implementación o cualquier aclaración que se desee hacer>] [En caso de Generalización especificar cuales son los hijos que heredarán de este CU y aclarar que actores los invocan ] |
| 12 | Frecuencia de Uso:               | <Estimación del número de veces que el CU se ejecutará por los actores en una unidad de tiempo.><br><Nº de veces> / <unidad de tiempo>  |

Fig. 1. Plantilla CUPIDO- para documentar Casos de Uso

En la Fig. 2 se puede observar el proceso de validación planteado, en donde se destacan los grupos de validación de la plantilla, y sus interacciones (flechas) y cómo estas interacciones permiten validar y retroalimentar la plantilla.

Este proceso de validación propuesto, a excepción de la primera instancia de validación, no necesariamente debe seguir el orden cronológico planteado, incluso,



**Fig. 2.** Proceso de Validación de la plantilla

algunas instancias de validación pueden darse en forma simultánea, o repetirse hasta llegar a una versión consensuada y formalizada. Ya se han realizado las tres primeras validaciones, algunas con más de una iteración. Resta la validación del Grupo de Implementación, considerando en este estrato a las empresas de desarrollo y profesionales del medio, a los que se planea llegar a través de talleres o cursos de actualización, que usarán la plantilla y la validarán a través del mismo uso.

En este trabajo se presentan los resultados estadísticos del experimento controlado consumado.

#### 4.2 Taller de Casos de Uso

Se realizó un primer taller de actualización sobre Casos de Uso destinado a alumnos de los últimos años y recién egresados de las carreras de Computación y Sistemas, de la de la Fac. Cs. Exactas, F. y N. de la Univ.Nac. de San Juan. El taller se denominó “Taller de Casos de Uso – una buena práctica para documentar requisitos”.

El diseño inicialmente fue un experimento simple, en el cual la variable a analizar es una medida de usabilidad que se construyó a partir del cuestionario que se detalla en la sección 4.3. Este cuestionario fue elaborado teniendo en cuenta los atributos de usabilidad y siguiendo los lineamientos de Bob Hayes [17] para construir cuestionarios de calidad, y para probar estadísticamente la fiabilidad del mismo.

Al taller asistieron 27 alumnos, todos recibieron la plantilla para especificar casos de uso y una misma narrativa que debían analizar para realizar la práctica de Casos de Uso. Del total de alumnos, sólo 14 recibieron el instructivo junto con la plantilla

Al finalizar la práctica respondieron el cuestionario de usabilidad y satisfacción.

### 4.3 Cuestionario de Satisfacción y Usabilidad

El artefacto generado para evaluar la usabilidad de la plantilla se basó en las dimensiones e ítems que se muestran en la Tabla 1. Los ítems podían responderse con valores de 1 a 5, donde 1 es muy en desacuerdo o muy insatisfecho y 5 muy de acuerdo o muy satisfecho. Permitía además hacer aclaraciones y comentarios.

**Tabla 1.** Cuestionario de Satisfacción y Usabilidad

| Dimensión                                | Ítem Evaluado  |
|--|--|
| 1.Simplicidad de la plantilla            | 1.La plantilla tiene un diseño sencillo  |
|  | 2.La plantilla es fácil de completar   |
|  | 3.Los campos son fáciles de interpretar  |
|  | 4.Los campos en que demoré llenar es porque son más largos de completar  |
|  | 5.Los nombres de los campos y sus descripciones están expresados en lenguaje natural (de uso general para la comunicación) |
|  | 6.Se puede utilizar lenguaje natural (de uso habitual) para el llenado/completado de los campos de la plantilla            |
| 2.Claridad de los campos de la plantilla | 7.Los nombres de los campos identifican claramente lo que representan  |
|  | 8.El orden planteado de los campos facilita el entendimiento natural/lógico del llenado de planilla                        |
|  | 9.El orden planteado de los campos ayuda a la comprensión del caso de uso  |
|  | 10.Las descripciones de los campos son claras, fáciles de comprender   |
| 3.Completitud                            | 11.La descripción de los campos es suficiente para entender y poder completarlos   |
|  | 12.La plantilla es completa  |
|  | 13.La plantilla contempla todas las características que deben ser descritas en un CU                                       |
| 4.Consistencia                           | 14.Existe coherencia entre el nombre del campo y su descripción  |
|  | 15.Existe coherencia entre los conceptos utilizados en las diferentes descripciones  |
| 5.Consistencia con el problema           | 16.La plantilla permite documentar correctamente el CU   |
| 6.Autoexplicativo                        | 17.Pude llenar y completar la plantilla en una 1° instancia  |
|  | 18.Al hacer revisión de la plantilla no tuve que corregir errores  |
| 7.Intención de uso                       | 19.Si en el futuro tuviese que describir un CU utilizaría esta plantilla   |
|  | 20.Considero que esta plantilla se puede usar para describir CU de cualquier Sistema transaccional                         |
|  | 21.Pienso que puedo utilizar la Plantilla de CU en otras ocasiones   |
|  | 22.Considero que la plantilla con algunas modificaciones sería más fácil de usar   |
| 8.Satisfacción plantilla                 | 23.Me gustó trabajar con esta plantilla  |

### 4.4 Análisis de Fiabilidad del Cuestionario

Para el procesamiento estadístico se utilizó el software SPSS 11.5©.

Como medida de fiabilidad para el cuestionario se utilizó el coeficiente “Alfa de Cronbach” [18], que es un índice de consistencia interna que toma valores entre 0 y 1 y sirve para comprobar si el instrumento que se está evaluando es fiable y hace mediciones estables y consistentes. Su interpretación es que, cuanto más se acerque el índice al extremo 1, mejor es la fiabilidad. Un  $\alpha \geq 0.7$  es considerado adecuado.

Se analizó la fiabilidad del cuestionario y dio como resultado  $\alpha = 0.764$ . Si bien el valor de alfa fue superior a 0,7, se decidió analizar la fiabilidad de cada dimensión, para usar datos que midan efectivamente la dimensión y fundamentalmente aumentar dicho coeficiente.

### **Metodología Aplicada.**

Una Correlación artículo-Total indica la correlación lineal entre el ítem y la dimensión, informa el grado en que cada artículo está unido a la puntuación general de la dimensión [17]. Si todos los artículos están diseñados para medir la misma dimensión deben estar correlacionados positivamente entre sí y se espera ver altas correlaciones artículo-total (valores cercanos a 1). La baja correlación (incluso negativa) puede deberse a que el artículo ha sido redactado en forma deficiente, o que esté midiendo alguna opinión con un sentido diferente de aquel para el que fue diseñado. En el primer caso el artículo debe ser descartado, en el segundo caso el artículo no necesariamente debe ser eliminado del cuestionario, se analiza si puede ser incluido en otra dimensión con la cual esté altamente conectado. Se considera que una correlación artículo-total  $\geq 0,5$  es suficiente.

Las correlaciones calculadas dieron origen a nuevas, se modificaron y eliminaron otras. Por cada dimensión nueva o modificada, se recalculó el Alfa de Cronbach y la correlación artículo total, hasta obtener un cuestionario fiable.

### **Resultados del análisis de fiabilidad.**

De aplicar la metodología a los ítems de cada dimensión (Tabla 1). Se obtuvo una encuesta fiable, con 9 dimensiones: 2 dimensiones nuevas, 1 renombrada, 3 modificadas y 1 eliminada. Los resultados, después de varias iteraciones y pruebas fueron:

1. La dimensión 1 obtuvo un  $\alpha = 0,7674$  (sólo ítems 1,2 y 3),
2. Nueva dimensión “uso del lenguaje natural en campos y descripciones” con un  $\alpha=0,8388$  (ítems 5 y 6 – provenientes de la dimensión 1),
3. Dimensión 2 renombrada a “Adecuado ordenamiento de los campos” con un  $\alpha=0,7893$  (sólo ítems 8 y 9),
4. Nueva dimensión “claridad en nombres y descripciones de los campos” con un  $\alpha=0,707$  (ítems 7 y 10 – provenientes de la dimensión 2),
5. Dimensiones 3 con un  $\alpha=0,7553$  y 4 con un  $\alpha=0,8304$  no se vieron afectadas,
6. Dimensiones 5 y 8 no se puede aplicar la metodología por contener un solo ítem,
7. Dimensión 6 con un  $\alpha=0,3588$  fue eliminada junto a sus ítems,
8. Dimensión 7 con un  $\alpha=0,7862$  (sólo ítems 19, 20 y 21).

#### 4.5 Resultados de Satisfacción de la Plantilla

Luego de determinar cuáles son las dimensiones fiables y los enunciados correspondientes, se recalculó la variable resumen y la distribución de la variable resumen para cada dimensión. A través de tablas de frecuencias y gráficos de barras obtenidos se fue analizando el comportamiento y los resultados del cuestionario.

En la Figura 3 se observan los índices porcentuales de cada dimensión, con las frecuencias correspondientes a las respuestas del rango de “satisfechos”. Para unificar criterios se consideró a las frecuencias obtenidas entre los valores 1 y 3.25 como valores “insatisfechos”; y los valores superiores a 3,25 como valores “satisfechos”, los datos fueron agrupados según los 27 alumnos, debido a la escasa diferencia de los valores resultantes entre el grupo de alumnos que no tuvieron instructivo y los que si lo tuvieron.

El gráfico es bastante representativo para obtener conclusiones, en líneas generales podemos observar que entre el 92 y 100% de los alumnos estuvieron satisfechos con todas las dimensiones de la plantilla, a excepción de la dimensión ‘simplicidad’, que sólo el 67% se encuentra satisfecho con esa característica. Es una dimensión a analizar y determinar en qué se puede mejorar.

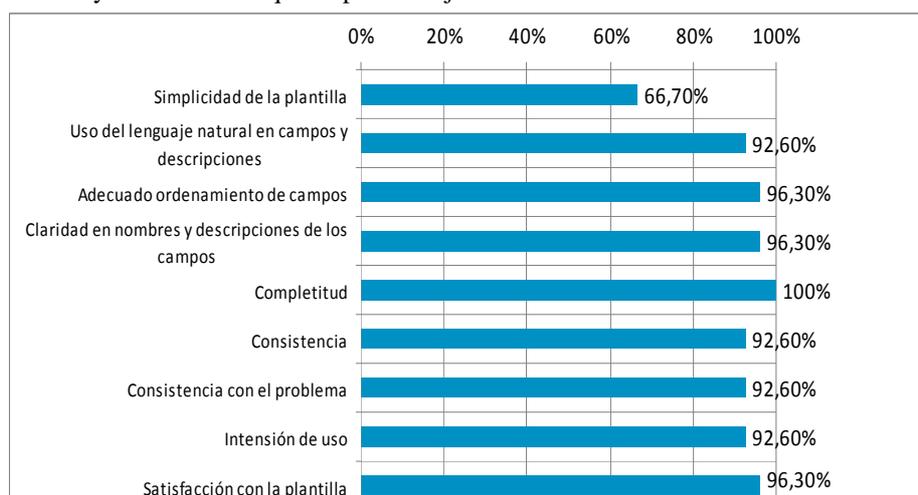


Fig. 3. Gráfico con los índices porcentuales de frecuencia correspondientes al rango de valores "satisfechos"

#### 5 Usabilidad de la Plantilla

La variable que mide la usabilidad de la plantilla está dada por: Medida de Usabilidad = Cantidad de dimensiones > 3,25 / Total de dimensiones.

Las dimensiones consideradas en la medida son aquellas que tienen una estrecha asociación a la Usabilidad, son ocho: Simplicidad de la plantilla, Uso del Lenguaje Natural en campos y descripciones, Adecuado Ordenamiento de los campos, Claridad en nombres y descripciones de los campos, Completitud, Consistencia, Consistencia con el problema, Intensión de Uso.

Se comparó la medida entre dos grupos (alumnos con y sin instructivo), pero, como se preveía, estos no fueron significativamente diferentes, tal como fue corroborado por el estadístico de contraste Mann-Whitney [19], donde podemos asegurar, a un nivel de significancia del 5%, que no existieron diferencias en la medida de Usabilidad entre los alumnos que recibieron instructivo y los que lo no recibieron.

Se destaca que, en el grupo de alumnos que no recibieron instructivo la Usabilidad fue  $\geq 0,75$  en el 69,3% de los casos, mientras que en el grupo de alumnos que sí recibieron el instructivo la usabilidad fue  $\geq 0,75$  en el 100% de los casos.

## 6 Conclusiones y Trabajo a Futuro

Trabajar siguiendo el modelo de validación permitió guiar la investigación y los resultados en forma ordenada y provechosa. El procesamiento estadístico y fiable de los datos ofrece resultados valiosos y propone una amplia gama de posibilidades.

Respecto de los resultados obtenidos de la satisfacción de la plantilla, la dimensión específica “Satisfacción de la plantilla” refleja que están muy satisfechos con la misma y que tienen intención de usarla. El 92% de los participantes están satisfechos con la plantilla, en todas sus dimensiones.

Un punto aparte merece el análisis de la dimensión “Simplicidad de la Plantilla”, que debe ser objeto de revisión, pero una razón que puede justificar el bajo porcentaje de satisfacción (67%) es que los participantes del taller (alumnos) no están acostumbrados a documentar, les cuesta y generalmente no les gusta hacerlo. De la observación en la resolución de la práctica se percibió resistencia a completar los datos del encabezado y de la hoja de revisión de la plantilla, entendiendo que ésta puede ser una posible causa de la no satisfacción con respecto a la simplicidad.

De los datos de las encuestas se obtuvo que un 50% de los alumnos que no contaron con instructivo piensan que podría ser útil contar con uno; y de aquellos que sí contaron con él, el 92% consideraron útil tenerlo como guía para el llenado de los campos de la plantilla. De todas formas, los resultados obtenidos en la evaluación práctica realizada por los alumnos no muestran diferencias notorias entre unos y otros.

Con la información estadística obtenida, de satisfacción y de usabilidad, se puede inferir que la plantilla CUPIDO cumple con las características para las que fue diseñada, satisface las necesidades del usuario y es usable, más aún con un instructivo que ayude con su llenado.

Sin embargo es necesario confirmar estas creencias replicando el experimento realizado con alumnos, y realizando la validación con profesionales del área (Grupo de Implementación de la Fig. 2).

Se pretende que la propuesta planteada evolucione, para su adaptación en forma progresiva y sucesiva, a las restantes etapas del desarrollo de software. Obteniendo de esta manera, una plantilla que permita describir los casos de usos en las distintas etapas de desarrollo de software.

Se propondrá el Diseño e implementación de alguna herramienta computacional que permita sistematizar y formalizar un lenguaje para el llenado de la plantilla y agilizar el proceso de documentación del modelo de casos de uso a través de la plantilla CUPIDO.

## 7 Referencias

1. Kotonya, G. & Sommerville, I. Requirements engineering: processes and techniques. John Wiley. (1998).
2. Lund, M. I., Aballay, L., Ferrarini, C., Romagnano, M. & Meni, E. Modelo de casos de uso ¿una solución para el proceso de desarrollo de software?. WICCSI2009. UNSJ. (2009).
3. Kulak, D. and Guiney, E. Use Cases: Requirement in Context. Addison-Wesley. 2ª Edition - 7ª impresión. (2008).
4. Wiegers, Karl. More about Software Requirements: Thorny Issues and Practical Advice. Best Practices. Microsoft Press. (2006).
5. Pincioli, F. Plantilla e Instructivo usado en la carrera de Sistemas de la U. de Congreso – Mendoza. Argentina. (2005).
6. Rubin, David M. Use of Use Cases. Softstar Research, Inc. Methodologies and Practices – White Paper, <http://www.softstar-inc.com/Download/Uses of Use Case.pdf>
7. Leffingwell D. & Widrig D. Managing Software Requirements - Second Edition A Use Case Approach. Addison-Wesley. (2003).
8. Wohlin, P. Runeson, M. Höst, M. Ohlsson, B. Regnell y A. Wesslén. Experimentation in Software Engineering. An Introduction. Kluwer Academic Publisher. (2000).
9. Jacobson, I. El Proceso Unificado de Desarrollo de software. Addison-Wesley. (2000).
10. Frank Armour, Granville Miller. Advanced use case modeling. Addison-Wesley. (2000).
11. Pressman, R. S. Ingeniería del software: un enfoque práctico. McGraw-Hill. (2002).
12. ISO 1998- International Standard. ISO 9241-11:1998. Ergonomic requirements for office work with visual display terminals (VDTs) -- Part 11: Guidance on usability. (1998).
13. ISO 2001-International Standard. ISO/IEC 9126-1. Software engineering —Product quality— Part 1: Quality model. (2001).
14. Nielsen, J.: Usability Engineering. Morgan Kaufmann Publishers, (1993).
15. Zerkowitz M.V. y Wallace D. Experimental validation in software engineering. Information and Software Technology. 39(11). (1997).
16. Lund M.I, Ferrarini C., Aballay L., Romagnano M., Meni E. “CUPIDO - Plantilla para Documentar Casos de Uso”. TE&ET’2010. El Calafate. (2010).
17. Hayes, B. E. “Como medir la Satisfacción del Cliente: Diseño de Encuestas, Uso y Métodos de Análisis Estadístico”. De Oxford México. 2ª Edición. (2000).
18. Cronbach, L.: Coefficient alpha and the internal structure of test. Psychometrika (1951)
19. Devore, Jay L. Probabilidad y Estadística para ingeniería y ciencias. Ed. Cengage Learning, (2008).