

# Elicitación Basada en Psicología Cognitiva: Un Caso de Estudio

**Nadina Martínez Carod and Alejandra Cechich**  
Departamento de Ciencias de la Computación  
Universidad Nacional del Comahue, Neuquén, Argentina  
{namartin,acechich}@uncoma.edu.ar

## Abstract

Requirements Engineering uses elicitation and specification techniques aiming at obtaining a satisfactory model. However, cognitive aspects such as perception might influence satisfaction. Starting from our proposal for eliciting requirements taking cognitive aspects into account, we introduce an experiment designed to evaluate the satisfaction of stakeholders with respect to the requirements obtained by using goal-oriented techniques. The experiment and later evaluation were carried out on the assumption that the use of an elicitation method is influenced by users' perceptions. We compare the use of techniques based on cognitive styles with the use of traditional techniques (without considering these styles). Perceptions and acquired experiences are also analyzed.

**Keywords:** Objective Oriented Analysis, Cognitive Informatics, Requirement Elicitation Techniques, Experimental evaluation

## Resumen

La Ingeniería de Requisitos hace uso de técnicas para elicitar y especificar requisitos, procurando en todo momento obtener un modelo satisfactorio. Sin embargo, el grado de satisfacción puede verse influenciado por aspectos cognitivos tales como percepción o preponderancia cognitiva. Partiendo de la utilización de nuestra propuesta, técnica adaptada a los perfiles de los participantes que utiliza la categorización de acuerdo a su estilo de aprendizaje, describimos un experimento diseñado para evaluar el grado de satisfacción de los participantes con respecto a requisitos obtenidos a partir de técnicas orientadas a objetivos. El experimento y posterior evaluación son llevados a cabo bajo la hipótesis de que la utilización de un método de elicitación está influenciada por las percepciones de los usuarios. En este caso de estudio, comparamos la utilización de técnicas asociadas a estilos cognitivos con la utilización de técnicas al azar, sin considerar dichos estilos cognitivos. Se analizan tanto las percepciones como las experiencias adquiridas.

**Palabras claves:** Análisis Orientado a Objetivos, Informática Cognitiva, Técnicas de Elicitación de Requerimientos, Evaluación experimental

## 1. INTRODUCCION

La obtención de los requerimientos se reconoce como una de las actividades más críticas dentro del desarrollo de sistemas, ya que una mala adquisición de requerimientos garantizará la falla del proyecto final [12]. La mayoría de los proyectos fallan debido, en gran parte, a problemas de comunicación entre la gente mas que debido a especificaciones técnicas [6]. Esto, sumado a que la elicitación de requerimientos es un proceso claramente social, trae aparejada la relación de la psicología cognitiva con las actividades fundamentales de la adquisición del conocimiento y de la comunicación interpersonal. Está implícita así, la necesidad de una negociación entre las partes para lograr de un consenso general sobre la especificación de los requerimientos a desarrollar. El participante, al discutir cada ítem a determinar, es parte fundamental en el proceso de especificación de requerimientos, defendiendo de una manera especial aquellos requerimientos en los cuales ha tenido mayor participación. Estas discusiones sólo pueden ser productivas en equipos de trabajo con

roles heterogéneos que puedan negociar con fundamentos los requerimientos. Lamentablemente, aunque se hayan escrito muchos estudios sobre elicitación de requerimientos, no se ha definido todavía un modelo del proceso de la obtención que considere el perfil de los stakeholders o participantes.

Dentro de las investigaciones que trabajan sobre los equipos de trabajo y los roles que toman los individuos dentro de los equipos de trabajo hay varios estudios que se enfocan en las relaciones entre roles y sus estilos cognitivos, tal es el caso de la teoría de Adaptación-Innovación de Kirton - *Kirton's Adaption-Innovation Inventory (KAI)* [14]. Esta teoría se basa en la presencia de diferencias cognitivas entre miembros de un equipo, las cuales pueden ser identificadas por medio de un instrumento simple, destacando las influencias de estas diferencias en dificultades serias tanto en el funcionamiento, la comunicación, y la colaboración de los integrantes del equipo. Incluso Buffington sugiere [5] correlaciones entre estilos cognitivos y comportamientos específicos, presuponiendo posibles puntos de conflicto basados en estilos cognitivos en conflicto.

Investigaciones previas a este enfoque [20][4][10] sugieren que en el desarrollo de un proyecto de software las características humanas en un proyecto son más relevantes que los aspectos cognitivos. Existe, según [20] una relación entre la personalidad de los miembros de un equipo de desarrollo y la comunicación y coordinación de dicho equipo. En [4] se considera en particular algunas características de uno de los modelos. Nuestro trabajo, a diferencia de las investigaciones mencionadas, hace uso de estilos cognitivos para mejorar el proceso de elicitación.

En [11] se considera que los analistas eligen una técnica particular ya sea porque es la técnica que el analista conoce más; porque es la técnica preferida para todas las situaciones; porque el analista está siguiendo una cierta metodología explícita y esa metodología comprende una técnica particular en el momento; o porque intuitivamente el analista considera esa técnica como la más eficaz para la circunstancia actual. A diferencia de [11], nuestro aporte considera que la elección de una técnica particular tiene que estar en correspondencia con la forma en que la gente piensa, siente y se comunica.

El caso de estudio presentado en este artículo intenta mostrar las ventajas de una sección parcial de la metodología propuesta en [17]. En particular el objetivo de este experimento es demostrar que las tendencias cognitivas de los individuos influyen los resultados obtenidos en el proceso de elicitación al elegir técnicas acordes a las tendencias cognitivas del grupo. Esto es, tratamos de demostrar una interrelación entre características cognitivas del equipo de trabajo en la elicitación de requerimientos software.

El resto de este estudio está organizado de la siguiente manera. La sección 2 menciona brevemente las características de la técnica basada en los estilos cognitivos y perfiles de los participantes. En la sección 3 se detalla el experimento para investigar si la capacidad de percibir y entender mediante sensaciones personales volcada en nuestra propuesta ayuda en la obtención del conjunto de requerimientos. En la sección 4 se analiza el experimento, finalmente se dan las conclusiones y se presenta el trabajo futuro.

## **2. ELICITACION BASADA EN TECNICAS COGNITIVAS**

Nuestra técnica [17][18] aplica los *estilos cognitivos* con el propósito de mejorar el grado de consenso durante el proceso de priorización de requerimientos [16] dentro de la fase de elicitación de requerimientos. Algunos trabajos relacionados también utilizan los estilos cognitivos para mejorar otros procesos dentro de la ingeniería de requerimientos; por ejemplo, las propuestas de [15][2][3] que mejoran la selección de herramientas de groupware en sistemas distribuidos.

Dentro de los distintos enfoques de elicitación se observa que lo que se quiere resolver impera a cómo se realizará, lo que trae como consecuencia que los requerimientos estén más relacionados

con los objetivos y necesidades de la organización que con el sistema en sí mismo. Esto posiciona a las técnicas orientadas por objetivos en un lugar preponderante. Los sistemas orientados por objetivos sacan provecho de las metas de la organización y no del sistema en sí mismo. Así, la elicitación parte de los objetivos, del refinamiento y de su descomposición, obteniendo los requerimientos [23] que son los que determinan cómo el sistema propuesto logrará sus metas. Nuestra técnica se inicia a partir de un grafo AND-OR resultante de la utilización de alguna técnica orientada por objetivos, como ser AGORA [13]. La suposición básica es que en los distintos niveles de objetivos, los requerimientos pueden ser adquiridos mediante diferentes técnicas y que deberían tener prioridad aquellas técnicas más adecuadas de acuerdo a los estilos cognitivos de las personas participantes. En la presentación de nuestro método, hemos tratado de acotar el universo de técnicas de elicitación y trabajar con aquellas más utilizadas por los expertos [12].

Partimos de una lista predefinida de objetivos del sistema, que son las necesidades de los usuarios, y de una lista de los participantes con información de los mismos. De acuerdo a sus preferencias, se puede detectar la tendencia con respecto a ciertas técnicas de elicitación. Para determinar las preferencias de los participantes, se adoptó un modelo de estilos de aprendizaje propuesto por Felder-Silverman [8] donde las personas, de acuerdo a las características de comportamiento [9], pueden caer dentro de una de estas categorías: perceptivo/intuitivo, visual/verbal, activo/reflexivo, y secuencial/global. Las preferencias de las personas en cada una de las categorías pueden ser *fuertes, moderadas o leves*. Sólo cuando una persona tiene una preferencia fuerte, puede ser categorizada dentro de un cierto grupo. Para determinar las preferencias se utiliza un test ILS (Index Learning Styles) [21]. En nuestra propuesta, para cada una de las categorías del Modelo F-S se considera sólo a las personas con fuerte predominancia en dicha categoría, (lo que equivale a decir fuertemente perceptivo, fuertemente intuitivo, ídem en el caso de visual/verbal, activo/reflexivo, y secuencial/global).

Nuestra estrategia agrega al grafo de objetivos las técnicas de elicitación utilizadas y el grado de percepción de cada uno de los participantes. Dicho grado de percepción se forma considerando la técnica de elicitación y las características cognitivas de cada participante. En síntesis, cada participante tiene una visión parcial del grafo de objetivos global y se asigna un peso cognitivo a cada objetivo del grafo parcial de objetivos. Este peso está dado por el perfil cognitivo del participante en relación a la técnica de elicitación utilizada en ese objetivo.

Luego, usando una técnica de asignación de valores sobre cada uno de los objetivos finales, cada participante proveerá un valor numérico más el valor cognitivo correspondiente a cada uno de los objetivos que conforman el conjunto de requerimientos. Al finalizar, se determinan los objetivos prioritarios al comparar los valores asignados por cada participante en relación a sus características cognitivas y las técnicas de elicitación usadas en cada uno de los objetivos. Referimos al lector a [17] para una descripción detallada del método.

Al ser una propuesta compleja, se dificulta diseñar un experimento para probarla en su totalidad, por lo cual se decidió realizar un conjunto de experimentos tendientes a probar diferentes aspectos que conforman la propuesta. El caso de estudio de este artículo se centra en analizar la hipótesis de que ciertos grupos de trabajo llegan a resultados más satisfactorios al utilizar técnicas afines a sus características cognitivas.

### **3. DISEÑO DEL EXPERIMENTO**

El experimento se realizó siguiendo el proceso experimental detallado en [22]. Las etapas que formaron parte del experimento están graficadas en Figura 1 y se detallan a continuación.

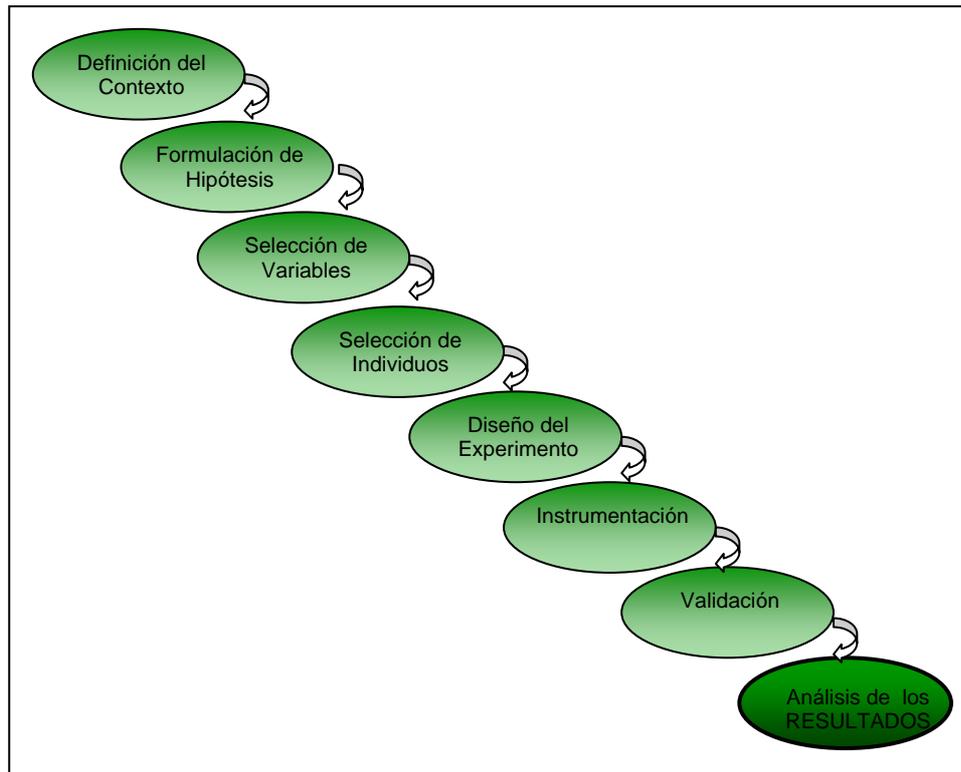


Figura 1 Pasos en la planificación del experimento

### 3.1. Definición del Contexto

Para el desarrollo de este experimento se contó con la participación de un grupo de estudiantes de la carrera de Licenciatura de Ciencias de la Computación de la Universidad del Comahue, Neuquén. Todos ellos tenían los mismos conocimientos para la realización del experimento. Como en [5], si bien este estudio se centra en estudiantes, anticipamos resultados similares con individuos más maduros. Tanto Kirton [14] como Clapp [7] entre otros han demostrado la estabilidad del estilo cognitivo, es decir que el estilo cognitivo no cambia en un cierto plazo. Podemos esperar comportamientos similares en profesionales trabajando en ambientes de equipo.

Los estudiantes en el experimento debían elaborar una lista priorizada de requerimientos sobre un dominio determinado. Para esta tarea, debían simular las necesidades de los participantes de ese sistema, es decir, no existían clientes reales en el contexto del experimento. Es debido a ese motivo que se eligió un dominio que resultara familiar a los participantes.

Se crearon tres grupos de participantes: dos grupos de desarrollo (GdA y GdB) y un grupo cliente GcC). El grupo GdA aplicó nuestra propuesta para la elaboración una lista priorizada de requerimientos, mientras que el grupo GdB utilizó otras técnicas de elicitación.

Dentro de cada grupo de desarrollo se formaron equipos de tres-cuatro personas, para fomentar la discusión, la cual favorece la creación de un entorno más real. Así, se formaron los equipos GdA1, GdA2, GdA3; y GdB1, GdB2, y GdB3. El tercer grupo GcC, que cumple el rol del cliente, está formado por 2 subgrupos GcC1 y GcC2 de al menos 2 participantes cada uno. Si bien en [1] se muestra que los sujetos típicos son personas individuales, elegimos trabajar en grupos para enfatizar la comunicación entre las partes y permitir discusión y negociación de cada ítem.

Se trató de motivar a todos los participantes. Para esto se planteó este experimento como una práctica asociada a la una asignatura de Ingeniería Software, de tal modo que su realización era uno

de los requisitos indispensables para la aprobación del curso. Ninguno conocía de antemano que se trataba de un experimento.

### **3.2. Formulación de Hipótesis**

Hipótesis de partida: el resultado de la utilización de las habilidades cognitivas en una especificación de requerimientos es más satisfactorio que la no utilización de las mismas.

### **3.3. Selección de Variables**

La variable independiente en este experimento ha sido la elección del método para el desarrollo de la elicitación de requerimientos. Se trataba una variable nominal que podía tomar dos valores: método con preponderancia cognitiva o método tradicional.

### **3.4. Selección de Individuos**

Previo a la selección de los individuos se utilizó el modelo de Felder-Silverman para determinar los estilos cognitivos de cada participante (perceptivo/intuitivo, visual/verbal, activo/reflexivo, secuencial/global mediante el índice ILS). Luego, se procedió a dividir los individuos en grupos. Respecto al sexo de los individuos, éstos fueron asignados aleatoriamente en cualquiera de los grupos (GdA o GdB). Lo que sí se consideró fueron las preferencias fuertes de las personas en los grupos GdA.

Dentro de la muestra de individuos, lo que se detectó, es que generalmente hay una marcada preponderancia visual, a veces preponderancia verbal y en algunos casos que hay una mezcla de fuerte preponderancia visual con fuerte preponderancia activa (o sea no se encontraron individuos que tengan sólo fuerte preponderancia activa). Se armó el grupo GdA1 con fuerte preponderancia visual; GdA2 se formó con fuerte preponderancia verbal y un equipo GdA3 con la mezcla de predominancias activa y visual. En el grupo GdB1 y GdB2 se dividieron indistintamente individuos que no tuvieran fuerte preponderancia

Para que todos los participantes sean homogéneos en conocimientos en las áreas de Ingeniería de Requerimientos se trató de que participaran alumnos que hubieran cursado previamente la asignatura dentro de los dos grupos a investigar. Respecto al conocimiento del sistema, los individuos fueron asignados aleatoriamente en cuestión de sexo en cualquiera de los grupos (GdA o GdB).

### **3.5. Diseño del experimento**

El experimento consistía en agregar funcionalidad a la plataforma PEDCO (Plataforma de Educación a Distancia del Comahue)<sup>1</sup>. Las especificaciones sólo fueron dadas por el grupo GcC, cuyos integrantes definieron la necesidad de agregar las siguientes funcionalidades a la plataforma:

- la utilización de celulares como un medio de comunicación mas, para enviar y recibir respuesta a consultas de notas, horarios, novedades, etc.,
- tareas administrativas (pedido listado materias, anotarse para cursar, final, etc).
- incorporación de video para poder armar una sala virtual.

### **3.6. Instrumentación**

El primer ejercicio fue para todos los grupos y consistió en mencionar por grupos todas las funcionalidades que proveía la plataforma (PEDCO). Con este ejercicio se buscaba lograr cierta

---

<sup>1</sup> <http://pedco.uncoma.edu.ar>.

comunicación en los equipos de trabajo, así como equiparar el conocimiento de todos sobre la plataforma. El segundo ejercicio consistió en la identificación de las posibles vistas o perspectivas para un mejorar dicha plataforma.

A continuación se realizó una sesión de formación. En horas lectivas se resumieron la posibles técnicas de obtención de datos que se podrían considerar con una breve explicación de las mismas (si bien los estudiantes ya las conocían). Luego se informó a todos los grupos cómo sería la metodología del experimento. La formación duró dos horas y se realizó en horas lectivas, previo a la ejecución del experimento. Se realizó en ese momento para evitar la comunicación entre los diversos participantes, y que de ese modo que se generara algún tipo de suspicacia.

El framework de Nuseibeh [19] agrupa las técnicas de elicitación en seis categorías. La primera categoría comprende las técnicas más antiguas como *encuestas*, *entrevistas*, *cuestionarios* y *análisis de documentación existente*. Dentro de la segunda categoría, la cual comprende técnicas grupales que intentan promover el consenso entre un grupo de personas para lograr un entendimiento más amplio, tenemos *lluvia de ideas*. La tercera categoría es un desarrollo temprano de la aplicación, lo que se llama *prototipación*. La cuarta categoría contiene técnicas dirigidas por modelos, las cuales están basadas en objetivos y escenarios, e intentan estudiar profundamente una organización para extraer requerimientos de sus objetivos y operaciones. Dentro de la categoría de las cognitivas entra el *análisis de protocolos*; y en la categoría de las contextuales entra *observación de los participantes* y *análisis de conversación*. De este framework se definieron las posibles técnicas de elicitación a ser usadas en el experimento. Por el tiempo que insumían se eliminaron las técnicas de *Talleres de Requerimientos*, *Storyboards*, *Análisis de Capacidad y Performance*. También se eliminó la técnica de *Etnografía*, *Cambios de Roles*, *Métodos formales* y *Programación extrema* por no tener experiencia en ninguna de dichas técnicas. Por lo que el trabajo se limitó a las siguientes técnicas: *Encuestas*, *Entrevistas*, *Cuestionarios*, *Torbellino o lluvias de ideas*, *Análisis de documentación escrita*, *Análisis de Gráficos*, *Prototipación*, *Casos de uso*, *Modelado* (en este caso se podían utilizar Diagramas UML, y Diagramas de estados), *Orientada por Objetivos*, y *Categorización de requerimientos*.

Por el tamaño del experimento se limitó la cantidad de técnicas a utilizar hasta 2 por grupo, una de ellas como técnica principal y la segunda como técnica complementaria. Al grupo con predominancia visual GdA1 se le pidió que eligiera entre Modelado, Análisis de Gráficos, Análisis de Documentación Escrita y Casos de Uso. Al grupo con predominancia verbal GdA2 se le pidió que se enfocara principalmente en las técnicas Encuestas, Entrevistas, y Lluvia de Ideas. Al tercer grupo GdA3 con fuerte predominancia activa y visual se le pidió que utilizara en lo posible las técnicas de Casos de Usos, Prototipación, y Modelado, evitando usar las mismas técnicas que las del grupo GdA1. Las asignaciones de técnicas a perfiles se realizó en base a las correspondencias definidas en [18].

Luego de definir las técnicas de elicitación, se dio una sesión de ½ hora para que los grupos se organizaran. A los grupos GdB1, GdB2 y GdB3 se les pidió que utilizaran las técnicas elegidas para los grupos GdA1, GdA2 y GdA3 .

De la hipótesis de partida surge como desencadenante la hipótesis H1.

H1: los grupos con fuerte predominancia trabajan mejor con las técnicas más afines a esas predominancias.

El experimento se ilustra en la figura 2 con hexágonos, rectángulos y óvalos.

- ✓ Hexágonos: Los grupos con características predominante (grupos GdA), están ilustrados en la fila superior, en cambio los hexágonos mostrados en la figura inferior son los grupos de trabajo sin características predominantes GdB.

- ✓ Rectángulos: Los rectángulos superiores T11, T21, T31 son las técnicas principales y los inferiores T12, T22, T32 son las secundarias. En nuestro caso las técnicas T11, T12 son técnicas netamente visuales, en cambio que las técnicas T21, T22 son técnicas netamente verbales, las técnicas T31 y T32 entran dentro de las categorías de visuales y activas
- ✓ Ovalos: Los óvalos son los valores resultados de aplicar ambas técnicas en el ejemplo.

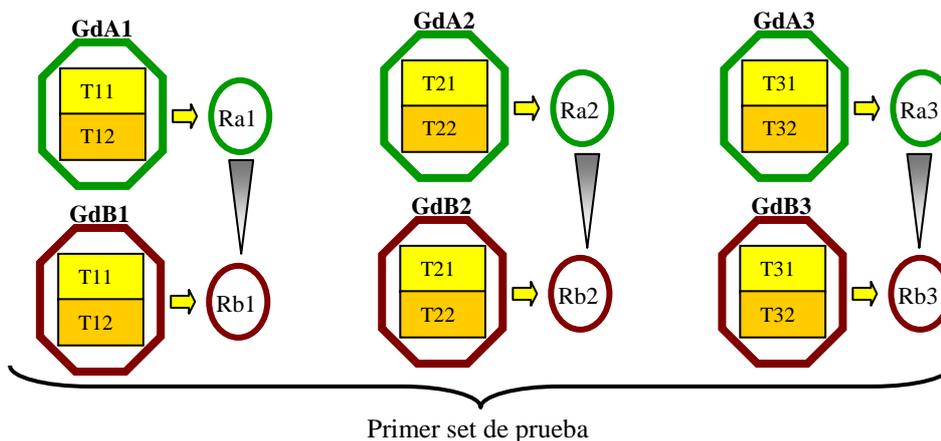
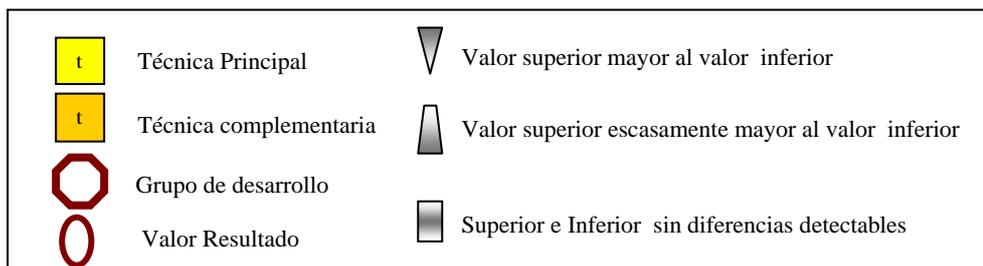


Figura 2: Esquema gráfico del experimento



Para demostrar la hipótesis debemos probar que se cumple lo establecido en la Figura 2 y en la Figura 3. En un primer set de prueba, las técnicas visuales T11 y T12 utilizadas por el grupo visual GdA1 serían utilizadas por el grupo sin predominancia GdB1, donde el resultado para el primer grupo Ra1 debería ser claramente mejor que el resultado Rb1 del grupo sin predominancia GdB1. De la misma manera sucedería con las técnicas verbales T21 y T22 para el grupo GdA2 y GdB2 y técnicas visuales y activas T31 y T32 para el grupo GdA3 y GdB3, donde los resultados Ra2 y Ra3 de los grupos GdA2 y GdA3 deberían ser mejores en cualquiera a los resultados obtenidos a partir de los grupos GdB (Rb2 y Rb3).

Para evitar la suposición que los individuos de los grupos GdA son más intuitivos y ágiles que los grupos GdB, se volvió a realizar con el otro ítem la prueba, intercambiando las técnicas a utilizar entre los grupos GdA y GdB, lo que tendría efectos en los resultados. A esto se lo denomina experimento cruzado con repetición (ver Figura 3)

El segundo set de prueba el grupo GdA1 (visual) intercambió las técnicas a utilizar con el grupo GdA2 (verbal) ya que se podrían decir que son grupos claramente opuestos y se intercambiaron también las técnicas del grupo GdA3 utilizando también las verbales. Esto es el grupo GdA1 y el grupo GdA3 utiliza las técnicas T21 y T22 y el grupo GdA2 las T11 y T12. Los resultados en este caso deberían ser más bajos o a lo sumo similares entre los grupos con fuerte predisposición que utilizan técnicas no tan agradables para ellos y los grupos que no tengan fuerte predisposición.

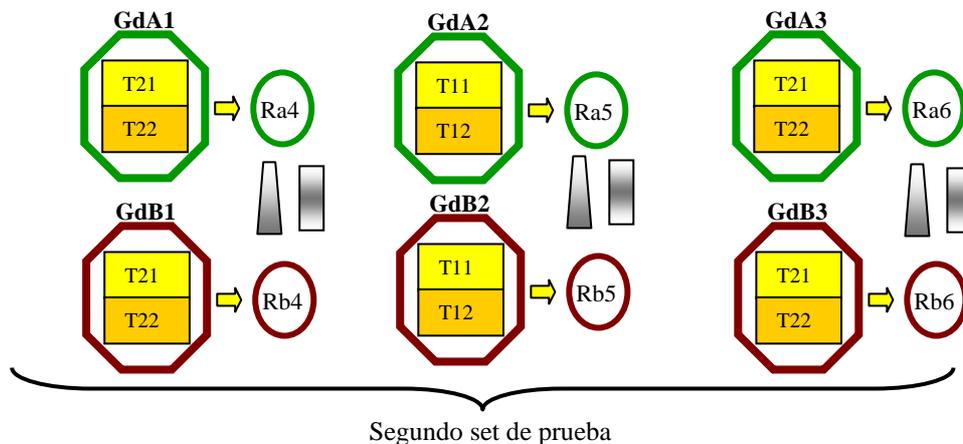


Figura 3: Esquema gráfico con el segundo set de prueba

La ejecución del experimento propiamente dicho se realizó en sesiones de 3 horas cada una. La cantidad de sesiones varió en los grupos. Cada grupo ocupó un lugar físico diferente para evitar intercambio de información entre los grupos. Ambos grupos estuvieron en todo momento asistidos por un docente en IR que atendió las dudas de la metodología en particular y de la operatividad del experimento. Aunque ambos equipos estuvieron acompañados por expertos, la actitud de estos fue la de no contestar a ninguna pregunta relativa a las funcionalidades a requerir, y que por ende que pueda ser contestada por los grupos GcC. La presencia del docente estaba justificada para dotar de un carácter formal al experimento.

- ✓ Se utilizó distribución aleatoria y variación dentro del individuo. La distribución aleatoria se aplica para determinar en qué orden serán expuestos los individuos a los diversos tratamientos, así que se aplican *mediciones-repetidas*. Las *mediciones-repetidas* son más eficientes porque mediciones más sensibles para cada variable
- ✓ La motivación de los participantes se aseguró por el hecho de exigir el experimento para una asignatura relacionada, si bien los participantes no eran conscientes de estar involucrados en un experimento.
- ✓ No se permitió que los participantes de distintos grupos hablaran entre ellos desde el comienzo del experimento hasta la finalización del mismo.
- ✓ El documento resultado del experimento se diseñó dando especial énfasis en la simplicidad de cumplimentarlo, para que los participantes no perdieran tiempo en el formato.

Al finalizar el experimento se instó a ambos grupos GdA y GdB a contestar el mismo cuestionario colocado sobre la plataforma.

### 3.7. Validación

Para asegurar la validez del experimento, éste se debe realizar bajo un proceso sistemático [22], y considerar posibles causales que puedan afectar a dicho experimento. Las causales que puedan afectar la validez del experimento, llamadas *amenazas*, se trataron de eliminar o minimizar, de acuerdo a la siguiente lista:

Amenaza	Cómo se da?	Cómo se trató de minimizar?
Selección	Los individuos seleccionados en un grupo son más intuitivos, más ágiles o estén más capacitados que en otro grupo. Esto podría dejar el resultado en función de los individuos seleccionados.	<p>Se realizó un experimento cruzado tanto para los que cumplían el rol de grupo de desarrollo como los que cumplían el rol del cliente. Se trató que los grupos sean heterogéneos en sexo.</p> <p>El experimento se dividió en dos etapas. Se realizó el primer ejercicio, junto con la especificación de una de las funcionalidades con un grupo y se realizó la especificación de las otras dos funcionalidades por el otro. De esta manera la selección de los individuos influye lo menos posible en el tratamiento de las variables dependientes.</p>
Maduración	Cuando por alguna razón, (puede ser tiempo o experiencia) algunos individuos hayan madurado el experimento. También puede darse el caso contrario, luego de un cierto tiempo el experimento se torna tedioso.	<p>Para evitar una maduración desbalanceada se trató de que todos los integrantes experimentaran la misma situación, de manera que el objeto de estudio sea totalmente conocido en ambos casos. Esta era la finalidad del primer ejercicio.</p> <p>Además se utilizó sólo estudiantes que cursaran por primera vez la asignatura, lo que los nivela dentro del mismo rango en conocimiento de la materia. Esto se realizó para los individuos que tomaron el rol de estudio (rol de integrante de grupo de desarrollo)</p> <p>Para evitar aburrimiento del ejercicio y diferentes estados anímicos en cada una de las especificaciones se trabajó en de 3 horas, donde al finalizar la sesión se tenía que entregar el material arribado para evitar que los grupos continuaran con el trabajo en espacios no determinados para ello.</p>
Historia	Son los acontecimientos que ocurren en durante el curso del estudio, que se enferme un individuo, o que haya tenido algún problema particular, o posibles interrupciones de cualquier fuente no deseada	<p>Para minimizar esta amenaza, se trabajó con grupos de no menos de 3 personas, para en caso de ser imposibilitada una de ellas, no deje sin efecto los resultados obtenidos del grupo.</p> <p>Es nuestra experiencia que cerca de época de parciales y finales, los estudiantes se abocan a las asignaturas que les resultan más difíciles o que les insumen más esfuerzo, es por ello que se trató que la experiencia sea en la primera mitad de cuatrimestre.</p> <p>Se evitó posibles interrupciones reservando para esta oportunidad dos aulas pequeñas, y pidiendo, que no se prendieran celulares por la duración del experimento.</p>
Instrumentación	Cuando un individuo utiliza una técnica de elicitación mejor para obtener el listado priorizado de requerimientos, lo que influye en el resultado final	Se definen las posibles técnicas de elicitación válidas, que sean conocidas por todos para que no haya diferencias en la manera de recoger la información.
Efecto reactivo de prueba	Cuando un trabajo preliminar disminuye o aumenta la sensibilidad al experimento.	<p>Se utilizó el mismo ejercicio preliminar par que el conocimiento sea el adecuado y se tenga una mínima experiencia igualitaria en ambos grupos.</p> <p>Se trató que los dos ejercicios sean diferentes aunque sean del mismo dominio, para que el conocimiento adquirido en el primero influya lo mínimo posible en el segundo.</p>

### **3.8. Análisis de Resultados**

Al finalizar el estudio cada grupo entregó su especificación de los requerimientos de software (ERS) del desarrollo solicitado y cada individuo dentro del grupo contestó el cuestionario designado para tal fin.

Los individuos del grupo GdA1 coincidieron en su mayoría con que se había trabajado con mayor entusiasmo, en una atmósfera de mejor interrelación en el primer set de trabajo (con técnicas netamente visuales) que con el segundo set. Los individuos del segundo grupo GdA2 prefirieron las técnicas verbales pero no obstante pudieron trabajar con las otras técnicas. El grupo GdA3 tuvo un desempeño bastante similar al GdA1. Con respecto a los grupos que no tuvieron fuerte predominancia GdB1, GdB2, GdB3 no tuvieron una preferencia “especial”, sino la técnica más simple para ellos fue aquella en la que más experiencia tenían previamente (obtenida en la ejercitación a lo largo de la asignatura).

Todos los grupos finalizaron la especificación de requerimientos aún con las técnicas en las cuales no tenían preferencia. En casi todos los casos el primer ejercicio duró poco más que el segundo salvo en los grupos GdA1 y GdA3 los cuales demoraron más en realizar la especificación en el segundo set de prueba.

Con respecto a los grupos GdB1, GdB2 y GdB3 en general no tuvieron una técnica predominante y dentro del mismo grupo eligieron como preferidas o más cómodas diferentes técnicas. En todos los casos coincidieron con que usaron más cómodamente las técnicas Casos de Uso y Modelado y ninguno de los individuos eligió los cuestionarios como técnica preferida.

De todo ello se desprende que los grupos con fuertes predominancias se sintieron más cómodos, manifestaron mayor consenso y trabajaron mejor con técnicas relacionadas con fuerte predominancia de acuerdo a sus perfiles. En dichos grupos el desempeño mermó con el segundo set de prueba en los cuales las técnicas eran “contrarias” a sus valores predominantes. Por el contrario los grupos que no tuvieron una fuerte predominancia variaron en sus preferencias con respecto a las técnicas de elicitación, por lo que no se pudo determinar en estos grupos preferencias específicas por alguna técnica de elicitación.

## **4. CONCLUSION Y TRABAJOS FUTUROS**

En este experimento cruzado con repetición, nuestra meta es obtener información sobre el grado de satisfacción de los participantes. Se realizaron varias preguntas determinando características del proceso de desarrollo, las soluciones adoptadas y los resultados obtenidos. Utilizamos un cuestionario en una página web dentro de la plataforma para medir las respuestas a dichas preguntas.

El estudio está enfocado en las vivencias del experimento y el grado de satisfacción que se tuvo en las actividades realizadas con el fin de obtener el material final entregado por el equipo de desarrollo, es por ello que nos enfocamos más en el análisis y sensaciones que en los resultados de nuestra estrategia. Posteriores análisis serán realizados considerando diferencias en la especificación de los requerimientos de software.

Este experimento es un eslabón de un conjunto de experimentos definidos para la validación de nuestra propuesta. Es nuestra intención agregar en el futuro el análisis de definición y de la prioridad del grupo de requerimientos. Concretamente, estamos trabajando en la definición de otros experimentos: el primero es la validación de cuál método de elicitación es mejor para cada una de las categorías predominantes, el segundo es determinar la satisfacción del cliente al utilizar métodos

en los se hace uso de su perfil cognitivo. También consideramos la realización de un experimento en un entorno real lo que resulta más difícil al extenderse los tiempos del desarrollo, nuestra idea es aplicar el método en un entorno empresarial.

Llevando esta teoría en particular a equipos de desarrollo de productos de software, nos inclinamos a concluir que puede aprovecharse la influencia de los estilos cognitivos para mejorar el proceso de elicitación de requerimientos.

## AGRADECIMIENTOS

Este trabajo es resultado del proyecto de investigación UNComa 04/E072 (Identificación, Evaluación y Uso de Composiciones Software).

## REFERENCIAS

- [1] Antonelli L. y Oliveros A. Fuentes utilizadas por desarrolladores de software en Argentina para elicitar requerimientos. *Proceedings of the V Workshop on Requirements Engineering, WER2002*, Valencia, España, Noviembre 2002
- [2] Aranda G. et al. A Cognitive-Based Approach to Improve Distributed Requirements Elicitation Processes. In *Proceedings of the Second IEEE International Conference on Cognitive Informatics (ICCI'05)*, 2005.
- [3] Aranda G. et al. Cognitive-Based Rules as a Means to Select Suitable Groupware Tools. *5th IEEE International Conference on Cognitive Informatics (ICCI'06)*, 418-423, Beijing, China, 2006.
- [4] Bradley, J.H. and Hebert, F.J. The effect of personality type on team performance. *Journal of Management Development* 16, 5 (1997) 337–353.
- [5] Buffinton K., Jablow K. Characterization of Project Team Dynamics for Engineering and Management Students Based on Cognitive Style. *Proceedings of the 2002 American Society for Engineering Education Annual Conference & Exposition*
- [6] Ceschi M., Sillitti A., Succi G., De Panfilis S., Project Management in Plan Based and Agile Companies, *IEEE Software*, vol. 22, no. 3, pp. 21-27, May/June, 2005
- [7] Clapp, R.G., The Stability of Cognitive Style in Adults: A Longitudinal Study of the KAI. *Psychological Reports*, 73:3 Part 2 (December 1993), pp. 1235–1245
- [8] Felder, R.: Matters of Styles. *ASEE Prism*, vol. 6, no. 4, (1996), pp 18-23
- [9] Felder, R., Silverman, L.: Learning and Teaching Styles in Engineering Education. *Engineering Education*, vol. 78, no. 7, (1988, preface 2002), pp 674-681
- [10] Guinan, P. J., Coopridge, J.G., and Faraj, S. Enabling software development team performance during requirements. Definition: A behavioral versus technical approach. *Information System Research* 9, 2 (June 1998), 101–125.
- [11] Hickey, A.M. & Davis, A.M.. Requirements Elicitation and Elicitation Technique Selection: A Model for Two Knowledge-Intensive Software Development Processes. *Proceedings of the 36th Hawaii International Conference on System Sciences*
- [12] Hickey, A. and Davis, A, Elicitation Technique Selection: How Do Experts Do It. In *Proceedings of the 11<sup>th</sup> IEEE International Engineering Conference*, 2003.
- [13] Kaiya H., Horai H., and Saeki M., AGORA: Attributed Goal-Oriented Requirements Analysis Method, In *Proceedings of the IEEE International Conference on Requirements Engineering*, 2002, pp. 13-22
- [14] Kirton, M., Kirton Adaption-Innovation Inventory (KAI) Manual, 3rd ed. (1998), Occupational Research Centre: Hertfordshire, UK.

- [15] Martín A., Martínez C., Martínez Carod N., Aranda G., and Cechich A. Classifying Groupware Tools to Improve Communication in Geographically Distributed Elicitation. IX *Congreso Argentino en Ciencias de la Computación*, (CACIC 2003), La Plata, 6-10 Octubre 2003, (942-953)
- [16] Martínez Carod, N. and Cechich, A. Classifying Software Requirement Prioritization Approaches. XI *Congreso Argentino en Ciencias de la Computación*, CACIC 2005, Entre Ríos, 6-10 Octubre 2005.
- [17] Martínez Carod, N and Cechich, A. A Cognitive Psychology Approach for Balancing Elicitation Goals, In the *Sixth IEEE International Conference on Cognitive Informatics (ICCI'07)*, California, USA August, 2007.
- [18] Martínez Carod, N. and Cechich, A. Gestión de Preferencias de Requerimientos basada en Técnicas Cognitivas. XIII *Congreso Argentino en Ciencias de la Computación*, Corrientes y Resistencia, CACIC Octubre 2007.
- [19] Nuseibeh, B., Easterbrook, S.: Requirements engineering: a roadmap. *International Conference on Software Engineering*, ICSE 2000, Future of SE Track 2000 (2000) 35-46
- [20] Sawyer S. Effects of intra-group conflict on packaged software development team performance, *Information Systems Journal*, Vol.11, No. 2 .2001
- [21] Soloman B. Felder R., Index of Learning Styles Questionnaire. <available at: <http://www.engr.ncsu.edu/learningstyles/ilsweb.html>>
- [22] Wohlin, C., Runeson, P., Höst, M., Ohlsson, M.C., Regnell, B., and Wesslén, A., Experimentation in Software Engineering: An Introduction. The Kluwer International Series in Software Engineering: Kluwer Academic Publishers, 2000
- [23] Yu E., Mylopoulos E., Using goals, rules and methods to support reasoning in business process reengineering. Proceedings of the 27th *Hawaii International Conference System Sciences*, Maui, Hawaii, January 4-7, Vol. IV pp. 234-243, 1994