

## Experimentación en Ingeniería de Software - Análisis de la influencia de la personalidad en los equipos en el desarrollo de software

Alicia Mon, Marcelo Vinjoy<sup>1</sup>  
Marcelo Estayno, Diego Serra<sup>2</sup>

Grupo de Ingeniería de Software (G.I.S.)

<sup>1</sup>Departamento de Ingeniería/Universidad Nacional de La Matanza

<sup>2</sup>Facultad de Ingeniería/Universidad Nacional de Lomas de Zamora

alicialmon@gmail.com /mvinjoy @yahoo.com/mestayno@gmail.com /serradiego@ciudad.com.ar



### RESUMEN

En la actualidad, las tecnologías que se emplean en el desarrollo de software carecen de evidencias sobre su adecuación, límites, cualidades, costos y riesgos (Jedlitschka). No existe evidencia alguna que apoye la mayoría de las creencias sobre las que se basa la construcción de software. La experimentación contribuye a contrastar las creencias y las opiniones para convertirlas en hechos.

El fin de la experimentación es identificar las causas por las que se producen determinados resultados. Un experimento modela en el laboratorio, en condiciones controladas, las principales características de una realidad lo que permite estudiarla y comprenderla mejor. La fortaleza de la experimentación en laboratorio es que permite variar iterativamente aspectos de la realidad para estudiar el impacto que tienen tales manipulaciones. La Experimentación en Ingeniería de Software (ISE) hará posible la comprensión e identificación de las variables que entran en juego en la construcción de software y las conexiones que existen entre ellas. Experimentar con la construcción de software permitirá aumentar la comprensión de lo que hace al software bueno y cómo hacer software bien [Pfleeger].

El objetivo de la ISE es hacer del desarrollo de software una actividad predecible científicamente gracias al conocimiento de las relaciones entre los procesos de producción de software y los productos que se obtienen. La ISE traslada a la Ingeniería del Software (IS) el paradigma experimental. Todas las disciplinas

experimentales necesitan adaptar los principios del experimentalismo a su propio contexto. Es precisamente ese desarrollo de una metodología experimental específica para la IS en lo que consiste la investigación en ISE. Desde que la ISE surgió como una disciplina, se ha progresado en la realización de experimentos aislados, pero éste es sólo un primer paso en la secuencia de actividades del paradigma experimental. Queda pendiente el análisis y adaptación de otros principios del experimentalismo. Este proyecto se encuadra en la línea que investiga cómo generar evidencias a partir de la suma de varios experimentos. Para ello la investigación se centra en mejorar la replicación de experimentos, la realización de revisiones sistemáticas de experimentos y la agregación de hallazgos de diversos experimentos.

En este sentido, no existen métodos de agregación adecuados a la realidad de la ISE. Las técnicas de meta-análisis utilizadas en otras disciplinas tienen requisitos muy exigentes, entre otros disponer de un conjunto muy amplio de replicasiones y contar con reportes estandarizados de los experimentos. Ninguna de estas dos circunstancias se da en ISE. Para avanzar en la agregación de resultados experimentales en IS es necesario abordar dos problemas: desarrollar métodos de agregación adaptados al estado actual de la ISE y mejorar la realización de replicasiones, aumentando tanto su calidad como su cantidad.

La investigación se propone generar evidencias empíricas en la temática de Ingeniería de software en los factores de equipo, realizando

una replicación de un experimento que evalúa las relaciones entre los factores de personalidad de los equipos de desarrollo con la calidad del producto software desarrollado.

Palabras clave: Experimentación en Ingeniería de software; ESE

## CONTEXTO

El presente proyecto será desarrollado por el Grupo GIS, integrado por investigadores de la Universidad Nacional de La Matanza y de la Universidad Nacional de Lomas de Zamora. Asimismo se trabajará en forma conjunta con grupos de investigación consolidados en el área en la Facultad de Informática de la Universidad Politécnica de Madrid, así como de la Universidad ORT de Uruguay.

## INTRODUCCION

El objetivo de la experimentación es identificar las causas por las que se producen determinados resultados. Un experimento modela en el laboratorio, en condiciones controladas, las principales características de una realidad lo que permite estudiarla y comprenderla mejor. La fortaleza de la experimentación en laboratorio es que permite variar iterativamente aspectos de la realidad para estudiar el impacto que tienen tales manipulaciones.

La experimentación en IS hará posible la comprensión e identificación de las variables que entran en juego en la construcción de software y las conexiones que existen entre ellas.

Los diseños experimentales se dividen en tres tipos: experimentos verdaderos, pre-experimentos y cuasi-experimentos. La acepción general del término experimento se refiere a tomar una acción y después observar y medir las consecuencias, por tanto, requiere la manipulación intencional de una acción para analizar sus posibles efectos. Según esta acepción general, todos ellos, los experimentos verdaderos, los pre-experimentos y los cuasi-experimentos, podrían considerarse experimentos en un sentido amplio del término. Los diseños cuasi-experimentales manipulan deliberadamente al menos una variable independiente para ver su efecto y relación con una o más variables dependientes, solamente que difieren de los experimentos verdaderos en el grado de seguridad o confiabilidad que pueda

tenerse sobre la equivalencia inicial de los grupos. En los diseños cuasi-experimentales los sujetos no son asignados al azar a los grupos ni emparejados; sino que dichos grupos ya estaban formados antes del experimento, son grupos intactos. La razón por la que surgen y la manera como se formaron fueron independientes o aparte del experimento. Es decir, se toma a grupos constituidos, con sus personalidades y clima definidos.

En este proyecto se pretende trabajar sobre un diseño empírico de cuasi-experimento que se repetirá en diferentes grupos de alumnos pertenecientes a diversas cátedras, con el objetivo de experimentar y analizar las relaciones que tienen los factores de personalidad de los equipos de desarrollo con la calidad del producto software, así como evaluar el grado de satisfacción de los integrantes de los equipos de trabajo.

Habitualmente, la investigación sobre las personas en el desarrollo de software se ha realizado a nivel individual. La mayoría de los proyectos de desarrollo de software fracasan debido a fallas en los equipos de trabajo. Existe un reconocimiento generalizado de que la productividad y la eficiencia del proceso de software depende esencialmente de factores humanos y sociales (Boehm). Son escasas las investigaciones en aspectos de grupos aplicadas al desarrollo de software. Hay estudios que utilizan un estándar de prueba, como el Indicador Myers-Briggs Type (Rutherford; Hardiman), para determinar las pautas para el éxito de los equipos de acuerdo a los tipos de personalidad en ingeniería de software, mientras que otros estudios determinan la conexión entre las capacidades y rasgos de personalidad y el desempeño del equipo (Acuña). El estudio experimental que se realizará mide las personalidades de los integrantes de cada equipo en base a los cinco factores de personalidad (Costa & McCrae): Neurotismo, Extroversión, Apertura a la Experiencia, Amabilidad y Responsabilidad. El término personalidad se refiere a la personalidad del conjunto de los integrantes del equipo de desarrollo. La medida para la personalidad del equipo se obtiene como media de las puntuaciones de cada integrante para cada factor de personalidad individual. Se utiliza la media como medida de agregación de los datos a nivel grupal siguiendo las indicaciones de otros estudios realizados (Barry & Stewart; Barrick). Además, se miden las

características de la tarea que realizan los equipos, considerando dos de sus características, Interdependencia y Autonomía. Estas características de la tarea están más vinculadas con el modo de desarrollo ágil del software (Beck) y son consideradas como las más relevantes sobre el comportamiento del equipo (Molleman).

Por último, se estudiarán otros factores importantes para comprender mejor estas relaciones como son los factores de comportamiento de grupo o procesos de equipo: Cohesión y Conflicto.

El estudio de equipos, la calidad del software que producen y la satisfacción de los miembros de estos equipos es cada vez más relevante en las organizaciones de desarrollo de software, en cuanto a la gestión participativa requiere, reducir la jerarquía, y organizar el trabajo en equipo.

Este estudio se realizará en base a la utilización de cuestionarios que evalúen la relación entre rasgos de personalidad y trabajo en equipo y su relación directa con la calidad del producto software, con el objetivo de proponer mecanismos para mejorar el rendimiento de los equipos.

## **LINEAS DE INVESTIGACION y DESARROLLO**

El Grupo de Ingeniería de Software "G.I.S." se encuentra trabajando en el área de calidad de software y en la evolución del desarrollo de software en cuanto a la madurez de las organizaciones del sector de software y servicios informáticos.

La línea de investigación planteada en este contexto, trabaja sobre la experimentación en la ingeniería de software para avanzar en investigación referentes a calidad de producto software.

## **RESULTADOS y OBJETIVOS**

El proyecto se propone:

1. Formar recursos en la práctica experimental de Ingeniería de software.
2. Generar repeticiones del cuasi-experimento de factores de personalidad y equipos de desarrollo de software, generando evidencias empíricas en dos sentidos:
  - Obtener piezas de conocimientos a partir de un subconjunto de repeticiones.

- Definir variables de contexto influyentes a partir de aplicar el subconjunto de repeticiones.

3. Construir un entorno web de soporte a la replicación, que archive materiales experimentales y permita repeticiones y el almacenamiento masivo de datos experimentales

El equipo de investigación GIS está conformado por profesores de materias de pregrado y posgrado de la UNLaM, directamente vinculadas a la temática en las que se trabaja en Ingeniería de software, en temas de gestión de los equipos de desarrollo así como de calidad de software y de la UNLZ en temas de calidad industrial, incorporando ahora la experimentación como un área de trabajo e investigación.

En las asignaturas "Ingeniería de Software", "Análisis de software" y "Programación" de UNLaM se realizarán un conjunto de experimentos con los alumnos que permitan evaluar la relación entre personalidad y equipos de desarrollo.

## **FORMACION DE RECURSOS HUMANOS**

El Grupo de Ingeniería de Software (G.I.S.) es un grupo inter universidad, y el actual proyecto se está desarrollando con integrantes de la Universidad Nacional de La Matanza y de la Universidad Nacional de Lomas de Zamora. Este grupo dentro de la Universidad Nacional de la Matanza tiene raíces no solo en el Departamento de Ingeniería e Investigaciones Tecnológicas sino también en la Escuela de Posgrado. Cabe agregar que también se integran al grupo investigadores del Instituto Tecnológico de Buenos Aires y de la Universidad Caece.

El proyecto incorporó a un grupo de alumnos en el desarrollo de su proyecto de fin de carrera, a efectos de desarrollar la web de experimentación que resulte de referencia como repositorio de información para los diferentes grupo de investigación que trabajan en el área. Se prevee en desarrollo de una tesis de Maestría y una tesis de Doctorado con los resultados del presente proyecto.

El grupo no sólo posee investigadores formados sino que incorpora y forma jóvenes investigadores los cuales colaboran como docentes en las diversas cátedras que integrantes del grupo conducen.

## BIBLIOGRAFIA

- Acuña, S.; Juristo, N.; Moreno, A.; Mon, A. "A Software Process Model Handbook for Incorporating People's Capabilities". Springer; 1 Edition, 2005.
- Barrick MR, Mount MK. The Big Five personality dimensions and job performance: A meta-analysis. *Personnel Psychology* 1991; 44:1-26.
- Barry B, Stewart GL. Composition, process and performance in self-managed groups: The role of personality. *Journal of Applied Psychology* 1997; 82:62-78.
- Barrick MR, Stewart GL, Neubert MJ, Mount MK. Relating member ability and personality to work-team processes and team effectiveness. *Journal of Applied Psychology* 1998; 83(3):377-391.
- Beck K, Beedle M, Cockburn A., Cunningham W., Fowler M. et al., Agile Manifesto, <http://agilemanifesto.org/>, 2001.
- Bentley J. *Programming Pearls*. 2nd ed. Addison-Wesley, 2000.
- Boehm BW, Abts C, Brown WA, Chulani S, Clark BK, Horowitz E, Madachy R, Reifer DJ, Steece B. *Software Cost Estimation with COCOMO II*. Prentice Hall PTR, 2000.
- Bostrom RP, Kaiser KM. Personality differences within systems project teams: Implications for designing solving centers. *Proceedings of the Eighteenth Annual ACM SIGCPR Conference* 1981; 248-285.
- Brooks, Roper, Wood, Daly, Miller, Replication's Role in SE En Shull, Singer, Sjoberg (Eds.) *Guide to Advanced Empirical SE* Springer-Science. 2007.
- Choi JN. Person-environment fit and creative behavior: Differential impacts of supply values and demands-abilities versions of fit. *Human Relations* 2004; 57(5):531-552.
- Cook TD, Campbell DT. *Quasi-Experimentation Design and Analysis Issues for the Field Settings*. Houghton Mifflin, 1979.
- Costa Jr. PT, McCrae RR. *NEO Personality Inventory*. Psychological Assessment Resources, 1992.
- Curtis B, Hefley WE, Miller S. *People Capability Maturity Model (P-CMM) Version 2.0. Maturity Model CMU/SEI-2001-MM-001*. Carnegie Mellon University, Software Engineering Institute, 2001.
- Davis, Dieste, Hickey, Juristo, Moreno (2006) Effectiveness of requirements elicitation techniques: Empirical results derived from a systematic review *Proc. of the IEEE Int. Conf. on Requirements Eng.*
- DeMarco T, Lister T. *Peopleware: Productive Projects and Teams* (2nd ed). Dorset House, 1999.
- English A, Griffith RL, Steelman LA. Team performance. *SAGE Publications, Small Group Research* 2004; 35(6):643-665.
- Faraj S, Sproull L. Coordinating expertise in software development teams. *Management Science* 2002; 46(12):1554-1568.
- Gladstein DL. Groups in context: A model of task group effectiveness. *Administrative Science Quarterly* 1984; 29:499-517.
- Hackman JR, Oldham GR. *Work Redesign*. Addison-Wesley, 1987.
- Hardiman LT. Personality types and software engineers. *IEEE Computer* 1997; 30(10):10-10.
- IEEE. *Guide to the Software Engineering Body of Knowledge-SWEBOK Version 2004*. IEEE Computer Society, 2004.
- Jedlitschka A, Pfahl D. *Reporting Guidelines for Controlled Experiments in Software Engineering*. 2005.
- [www.iese.fraunhofer.de/network/ISERN/pub/technical\\_reports/isern-05-01.pdf](http://www.iese.fraunhofer.de/network/ISERN/pub/technical_reports/isern-05-01.pdf)
- Jehn KA. A multimethod examination of the benefits and detriments of intragroup conflict. *Administrative Science Quarterly* 1995; 40:256-282.
- Juristo, Moreno, Vegas (2002a) A survey on testing technique empirical studies: How limited is our knowledge *Proc. of the ACM/IEEE Int. Symp. on Empirical SE*
- Katzenbach J, Smith D. *The Discipline of Teams: A Mindbook-workbook for Delivering Small Group Performance*. John Wiley & Sons, 2001.
- Lieberman MA, Yalom ID, Miles MB. *Encounter Groups: First Fact*. Basic Books, 1973.
- Martin RC. eXtreme Programming development through dialog. *IEEE Software* July-August 2000; 12-13.
- McDowell C, Werner L, Bullock H, Fernald J. Pair programming improves student retention, confidence, and program quality. *Communications of the ACM* 2006; 49(8):90-95.
- Molleman E, Nauta A, Jehn KA. Person-job fit applied to teamwork: A multi-level approach. *Small Group Research* 2004; 35:515-539.

Moore E. Personality characteristics of information systems professionals. Proceedings of the Conference on SIGCPR 1991; 140–155.

Neuman GA., Wright J. Team effectiveness: Beyond skills and cognitive ability. *Journal of Applied Psychology* 1999; 84(3):376.

ISBD 2005), Pág.: 187-194; España, 2005.