

Formación de equipos de trabajo basada en factores de la personalidad de los integrantes: un estudio empírico

José A. Cruz-Lemus*, Marcela Genero*, Marta N. Gómez**, Silvia T. Acuña***

*Instituto de Tecnologías y
Sistemas de Información (ITSI)
Universidad de Castilla-La Mancha
Paseo de la Universidad, 4
13071 Ciudad Real

**Escuela Politécnica Superior
Universidad CEU San Pablo
Campus de Montepríncipe
28668 Boadilla del Monte,
Madrid

***Escuela Politécnica Superior
Universidad Autónoma de Madrid
c/ Francisco Tomás y Valiente, 11
28049 Madrid

{JoseAntonio.Cruz,
Marcela.Genero}@uclm.es

mgomez.eps@ceu.es

silvia.acunna@uam.es

Resumen

El desarrollo de proyectos en equipo a lo largo del curso de una asignatura es una práctica del aprendizaje basado en proyectos, ampliamente recomendable en la implantación de los nuevos grados adaptados al Espacio Europeo de Educación Superior (EEES). La formación de equipos generalmente se basa en las preferencias de los estudiantes, pero consideramos que, como se ha encontrado en la literatura, podría estar basada en factores de personalidad de los integrantes del equipo de desarrollo, ya que estos factores pueden afectar a la calidad del producto software desarrollado y a la satisfacción percibida por el equipo de desarrollo. En este trabajo se presenta un experimento controlado, llevado a cabo durante un curso académico en la asignatura de Bases de Datos. Este experimento pretende evaluar si el grado de extroversión de un equipo de trabajo influye, por un lado, en la calidad final de los productos software obtenidos y, por otro, en la satisfacción percibida durante la realización de los mismos. Los resultados obtenidos indican que a la hora de formar equipos de trabajo, el docente encargado de la asignatura podría realizar un test de personalidad previo que le permita equilibrar el número de miembros con carácter extrovertido y no extrovertido que forman parte de los equipos. De este modo se consigue que los estudiantes se sientan satisfechos con el trabajo realizado por el equipo sin que se vea mermada la calidad de los productos software desarrollados por los mismos.

Summary

The development of projects in teams during the course of a subject is a project-based learning practice which is widely recommended in the new

academic degrees that have been adapted to the European Higher Education Area (EHEA). The formation of teams is generally based on the students' preferences. However, we believe that, as it is found in literature, this formation could be based on factors related to the personality traits of the members of the development team, and that these factors might affect both the quality of the software product developed and the perceived satisfaction by the development team. In this work we present a controlled experiment, which was carried out during an academic course on Databases. The intention of this experiment was to evaluate whether the work team's level of extroversion influenced, on the one hand, the final quality of the software products obtained and, on the other, the satisfaction perceived while this work was being carried out. The results obtained indicate that when forming work teams, the person teaching the subject should carry out a personality test beforehand in order to balance the amount of extrovert team members with those who are not extroverted. This would permit the students to feel satisfied with the work carried out by the team without reducing the quality of the software products developed.

Palabras clave

Factores de personalidad, Extroversión, Satisfacción, Calidad, Experimento controlado, Formación de equipos.

1. Introducción

La realización de proyectos en equipo a lo largo del desarrollo de una asignatura es una práctica común del aprendizaje basado en proyectos, ampliamente recomendable en la implantación de

los nuevos grados adaptados al Espacio Europeo de Educación Superior (EEES). Los equipos de trabajo de las distintas asignaturas se forman, normalmente, *ex profeso*, atendiendo a criterios como la afinidad entre los estudiantes, experiencias positivas en trabajos anteriores o, simplemente, compatibilidad de horarios. Estos factores parecen ser insuficientes para asegurar una alta calidad en los resultados obtenidos y en la satisfacción percibida durante el desarrollo del trabajo.

Estudios realizados en el ámbito académico [13, 14] muestran la influencia que tienen algunos factores de personalidad como la responsabilidad, o la apertura a la experiencia sobre el rendimiento de los desarrolladores de software que practican la programación por pares. Revisiones sobre estudios empíricos realizados [12] mostraron que el nivel de habilidad de los estudiantes era un factor que influye sobre la eficacia del desarrollo empleando programación por pares.

Algunos investigadores han examinado el efecto que tienen la personalidad de los integrantes del equipo, las características de la estructura del equipo y los modos de comunicación sobre la productividad del equipo en el campo del desarrollo de sistemas de información [3, 6, 15]. El desarrollo de software exige que los ingenieros de software trabajen en equipo, aunque realizando tareas interdependientes con relaciones complejas. Por esta razón los equipos deben planificar su proyecto, hacer un seguimiento de su progreso y coordinar su trabajo, pero además deben ponerse de acuerdo en sus objetivos, tener un método de trabajo común, comunicarse libre y frecuentemente y crear un clima de trabajo adecuado para llevar a cabo su actividad.

Siguiendo la línea de investigación de los factores de personalidad y su impacto en el desarrollo de software, se diseñó un cuasi-experimento correlacional [1]. Este estudio empírico obtuvo relaciones positivas y directas entre la media del factor de personalidad *extroversión* de los equipos y la calidad del software obtenido. Además, muestra que los equipos más satisfechos con el trabajo realizado son precisamente aquellos cuyos integrantes presentan medidas más altas para los factores de personalidad amabilidad y sentido de la responsabilidad. También muestra que existe una

relación directa positiva entre los factores de personalidad extroversión y amabilidad. Los resultados obtenidos en la investigación muestran, por una parte, cómo los equipos que aumentan su nivel de satisfacción con el trabajo son los integrados por personas amables y responsables en la realización y cumplimiento con su trabajo, que corresponden con niveles medios de extroversión en el equipo. Por otra parte, los equipos extrovertidos, sociales y participativos, han evidenciado una mejor calidad del producto obtenido.

Este trabajo previo y sus conclusiones han motivado la realización de un diseño experimental que se enmarca en dos disciplinas: la formación de equipos en el desarrollo de software y la ingeniería del software empírica.

En esta investigación se ha realizado un experimento controlado en la asignatura de Bases de Datos de tercer curso de Ingeniería Informática y las Ingenierías Técnicas en Informática de Gestión y de Sistemas, en la Escuela Superior de Informática (ESI) de Ciudad Real (Universidad de Castilla-La Mancha - UCLM), durante el curso 2010-2011. El experimento controlado consistió en formar equipos con diferentes composiciones a nivel de un factor de personalidad concreto, la extroversión (ver Tabla 1), y analizar y comparar las relaciones existentes entre dicho factor y la calidad del desarrollo completo de una base de datos y la satisfacción percibida durante el desarrollo del trabajo por los miembros del equipo.

| Grado de extroversión | Composición |
|--------------------------|--|
| Extrovertido (EXT) | 4 sujetos extrovertidos |
| Mixto (MIX) | 2 sujetos extrovertidos y 2 sujetos no extrovertidos |
| No Extrovertido (NO-EXT) | 4 sujetos no extrovertidos |

Tabla 1. Tipos de equipos según la extroversión de sus miembros

El presente trabajo se estructura de la siguiente manera: la sección 2 describe el diseño del experimento, la sección 3 muestra el análisis de los datos obtenidos, la sección 4 aborda una discusión de dichos resultados, la sección 5 presenta las posibles amenazas a la validez

experimental y, por último, la sección 6 expone las conclusiones a las que se han llegado y establece el trabajo futuro a realizar.

2. Diseño y realización del experimento

En las siguientes sub-secciones se describen los objetivos, variables, hipótesis, sujetos y tareas relacionadas con el experimento realizado. Por un lado, se han seguido las guías para la comunicación de investigaciones empíricas en Ingeniería del Software [9]. Por otro lado, el diseño del experimento se ha realizado teniendo en cuenta las recomendaciones propuestas en [10].

2.1. Objetivos, hipótesis, variables, sujetos y tareas

Utilizando la plantilla *Goal-Question-Metric* [2] para la definición de objetivos, este experimento pretende: *analizar* el nivel de extroversión de los equipos de trabajo, *respecto de* su influencia en la calidad del trabajo final realizado y la satisfacción individual percibida, *desde el punto de vista de* los profesores de la asignatura, *en el contexto de* un conjunto de estudiantes de Ingeniería Informática y las Ingenierías Técnicas en Informática de Gestión y de Sistemas de la ESI de Ciudad Real (UCLM).

Según esta descripción se ha establecido como variable independiente el 'grado de extroversión' del equipo de trabajo, que puede tomar tres valores distintos como establece la Tabla 1.

Las variables dependientes serán las siguientes:

- Calidad de los entregables. Los estudiantes debían proporcionar distintos entregables a lo largo del desarrollo del proyecto, la calidad de cada uno se medía dividiendo el número de defectos encontrados por el tamaño del sistema, expresado como el número de entidades del mismo, a través de una plantilla normalizada.
- Satisfacción del equipo. Para medir esta variable se utilizó un cuestionario [8] que los estudiantes debían enviar junto con cada entregable. Las preguntas que forman parte del cuestionario se muestran en la sección 3.2.

Basándonos en las evidencias encontradas previamente [1] se formularon las siguientes hipótesis experimentales:

- H_{10} : No existe diferencia en la calidad de los entregables para equipos de trabajo con diferente grado de extroversión.
- H_{20} : No existe diferencia en la satisfacción del equipo para equipos de trabajo con diferente grado de extroversión.

Se ha elegido un diseño inter-sujetos, es decir, cada sujeto recibió un único tratamiento, con un factor (grado de extroversión) y tres tratamientos (EXT, MIX y NO-EXT).

Los sujetos que formaron parte del experimento fueron 76 estudiantes de los estudios anteriormente comentados. Si bien estas titulaciones no están alineadas al EEES, la asignatura de Bases de Datos se empezó a impartir (junto con otras más) a partir del curso 2008-2009 siguiendo las directrices del EEES, a modo de prueba piloto para adelantarse al advenimiento del nuevo Grado en Informática, que empezó a impartirse en el curso 2010-2011.

Todas las tareas que se debían llevar a cabo como parte de este experimento formaban parte de dicha asignatura y eran parte de su evaluación.

A la hora de formar los equipos de trabajo se proporcionó a los estudiantes, a través del campus virtual de la asignatura, un cuestionario de personalidad [5,7] con preguntas para establecer el grado de extroversión. A partir de este cuestionario, cada estudiante se clasificó como extrovertido o no extrovertido en función de las respuestas que habían dado. Todos los estudiantes respondieron todas las respuestas y, en función de las mismas, cada uno obtuvo un valor numérico. Se calculó la mediana de todos los valores y, en función de ella, se obtuvieron 38 estudiantes categorizados como extrovertidos y otros 38 como no extrovertidos.

Una vez categorizados los estudiantes y atendiendo a diversos criterios que favorecieran su compatibilidad (pertenencia a la misma titulación, compatibilidad de horarios, etc.) se formaron 19 equipos de trabajo formados por 4 estudiantes cada uno distribuidos de la siguiente forma: 6 equipos EXT, 7 equipos MIX y 6 equipos NO-EXT (ver Tabla 1).

La composición de los equipos y las distintas tareas que tenían que llevarse a cabo a lo largo del curso se publicaron, igualmente, en el campus virtual de la asignatura. Dichas tareas y los distintos entregables a generar en cada una de ellas eran:

- Entregable 1: Especificación, en lenguaje natural, de los requisitos de un sistema de bases de datos a elegir libremente por parte de los estudiantes.
- Entregable 2: Diseño conceptual de la base de datos utilizando para ello el Modelo Entidad-Interrelación (diagrama EER).
- Entregable 3: Diseño lógico de la base de datos a través de la transformación del diagrama EER al Modelo Relacional.
- Entregable 4: Creación, población de tablas y realización de consultas sobre las mismas, utilizando el lenguaje de consulta SQL.

Con el fin de que todos los equipos realizaran un trabajo de similar esfuerzo se les pedía que su diagrama EER contuviera entre 15 y 20 entidades.

2.2. Procedimiento experimental

Las tareas a realizar por los sujetos se distribuyeron en diferentes fechas a lo largo del curso. Se estableció la posibilidad de que los estudiantes asistieran a tutorías libremente para consultar el estado de su trabajo o cualquier duda o incidencia que les hubiera surgido durante el desarrollo del mismo. Además, después de la entrega y corrección de cada entregable, el profesor responsable citaba a cada uno de los equipos para contrastar la corrección de los mismos, ya que afectaba al adecuado desarrollo del proyecto completo.

En las fechas previstas se pidió a los estudiantes que enviaran, vía campus virtual, el entregable correspondiente a su equipo, así como el test de satisfacción personal asociado al mismo.

Una vez se contaba con el entregable correspondiente, el profesor responsable del equipo procedía a su corrección para obtener la calidad del mismo. Como ya se ha comentado, la calidad del entregable ($CEnt$) se calculaba según la siguiente fórmula:

$$CEnt = \frac{\# \text{ defectos del entregable}}{\# \text{ entidades del sistema}} \quad (1)$$

Posteriormente, se evaluaron las respuestas dadas por los estudiantes a los tests de satisfacción personal asociados a cada entregable. Dichas respuestas se encontraban en forma de una escala likert de 5 puntos y variaban entre 1-Totalmente en desacuerdo y 5-Totalmente de acuerdo.

El análisis completo y detallado de los datos y el contraste de las distintas hipótesis

experimentales se expone en la siguiente sección del presente trabajo.

3. Análisis de los datos

En esta sección se presenta el análisis de los datos obtenidos y los resultados derivados de los mismos. Con el fin de hacerlo más entendible, se abordará el trabajo relacionado con cada hipótesis experimental como una sub-sección individual.

3.1. Relación entre extroversión y calidad de los entregables

En las Tablas 2, 3, 4 y 5 se muestran los datos obtenidos por los estudiantes participantes en el experimento al estudiar el grado de extroversión del equipo al que pertenecía y su relación con la calidad del trabajo realizado, medida a través de los distintos entregables desarrollados. Esta relación es la que se pretende corroborar con la hipótesis de trabajo H_{10} , planteada anteriormente.

En cada tabla se puede observar el grado de extroversión del equipo de trabajo estudiado, el número de equipos pertenecientes a ese tipo y la media aritmética y la desviación típica obtenidas por cada uno de ellos en cada uno de los entregables.

Cabe recordar que el valor obtenido se calculaba como el cociente del número de fallos cometidos en el entregable dividido por el número de entidades del sistema (1). Así, cuanto menor sea el número obtenido, mayor calidad tendrá el entregable en cuestión.

En el caso del primer entregable (Tabla 2) se observa como el grupo que obtiene unos mejores resultados es el grupo MIX, con unas diferencias de resultados del 21,54% respecto de los NO-EXT y del 37,56% respecto de los EXT.

| Extroversión | N | Media | Desv. Tip. |
|--------------|---|--------|------------|
| EXT | 6 | 1.4103 | 0.604 |
| MIX | 7 | 1.0252 | 0.600 |
| NO-EXT | 6 | 1.2461 | 1.022 |

Tabla 2. Estadísticos descriptivos de la variable $CEnt$ para el entregable 1

Para el segundo entregable (Tabla 3), el grupo que obtiene unos mejores resultados es el grupo NO-EXT, que sólo es un 7,41% mejor que los MIX, pero que muestra una muy notablemente mejor actuación que los EXT (98,58%).

| Extroversión | N | Media | Desv. Tip. |
|---------------------|----------|--------------|-------------------|
| EXT | 6 | 2.0349 | 1.237 |
| MIX | 7 | 1.1006 | 0.591 |
| NO-EXT | 6 | 1.0247 | 0.495 |

Tabla 3. Estadísticos descriptivos de la variable *CEnt* para el entregable 2

Los resultados obtenidos para el tercer entregable (Tabla 4) muestran una actuación muy similar entre el grupo EXT y el NO-EXT, con una mínima diferencia del 0,45% entre ambos a favor de los puramente extrovertidos. Sin embargo, el grupo MIX obtiene unos resultados muy inferiores en esta ocasión, obteniendo unos resultados peores que el grupo EXT en un 123,81%.

| Extroversión | N | Media | Desv. Tip. |
|---------------------|----------|--------------|-------------------|
| EXT | 6 | 0.5515 | 0.393 |
| MIX | 7 | 1.2343 | 0.726 |
| NO-EXT | 6 | 0.5540 | 0.471 |

Tabla 4. Estadísticos descriptivos de la variable *CEnt* para el entregable 3

Por último, el entregable 4 (Tabla 5) muestra unos resultados similares entre el grupo NO-EXT y el MIX (un 11,51% mejores para los primeros) y una gran diferencia (100,61%) respecto del grupo EXT.

| Extroversión | N | Media | Desv. Tip. |
|---------------------|----------|--------------|-------------------|
| EXT | 6 | 0.8189 | 0.629 |
| MIX | 7 | 0.4552 | 0.508 |
| NO-EXT | 6 | 0.4082 | 0.223 |

Tabla 5. Estadísticos descriptivos de la variable *CEnt* para el entregable 4

La hipótesis de trabajo relativa a estos datos (H_{10}) establecía que: *no existe diferencia en la calidad de los entregables para equipos de trabajo con diferente grado de extroversión*. Para contrastarla, teniendo en cuenta que los datos se distribuyen de forma normal, se realizó un ANOVA que produjo los resultados que se muestran en la Tabla 6.

Ninguno de los valores obtenidos es estadísticamente significativo al 95%, por lo que no puede rechazarse la hipótesis nula en ninguno de los casos. Aún así, cabe destacar que tanto el segundo como el tercer entregable sí que son significativos al 90%, aunque la potencia

observada apenas supera el 50%, por lo que no es recomendable hacer ninguna afirmación demasiado rotunda respecto de la hipótesis de trabajo.

| Entregable | F. | sig. | Potencia |
|-------------------|-----------|-------------|-----------------|
| 1 | 0.423 | 0.662 | 10.7% |
| 2 | 2.827 | 0.089 | 47.6% |
| 3 | 3.253 | 0.065 | 53.5% |
| 4 | 1.196 | 0.330 | 22.2% |

Tabla 6. ANOVA relativo a la variable *CEnt*

Una vez expuestos, todos estos datos se comentarán en profundidad en la siguiente sección del presente trabajo.

3.2. Relación entre extroversión y satisfacción percibida

En esta sub-sección se muestra, a modo de ejemplo, una tabla (correspondiente al entregable 1) en la que se estudia la relación existente entre el grado de extroversión del equipo al que pertenecía cada estudiante y la satisfacción personal obtenida tras haber formado parte de ese equipo (Tabla 7). Para cada entregable se generaron tres tablas, una por cada afirmación que los participantes tenían que responder en el test de satisfacción personal [8] que se debía entregar al finalizar cada entregable. En cada tabla se muestran las posibles valoraciones que podían darse (en una escala de 5 posibilidades entre 1-Totalmente de desacuerdo y 5-Totalmente de acuerdo) y, para cada uno de los equipos, el número de respuestas obtenidas para cada posibilidad, el porcentaje relativo que ese dato supone y el porcentaje acumulado de respuestas. En cada tabla, además, se ha sombreado aquella respuesta en la que se sobrepasa el 50% de respuestas acumuladas.

Con el fin de facilitar el entendimiento de las tablas, también se especifican a continuación las tres afirmaciones en las que consistía el cuestionario:

- P1. Estoy muy satisfecho con el hecho de haber trabajado en este equipo.
- P2. Estoy encantado con la forma en que mis compañeros y yo trabajamos juntos.
- P3. Estoy satisfecho con mis compañeros actuales.

| Valoración | EXT (n=21) | | | MIX (n=25) | | | NO-EXT (n=16) | | |
|--------------------------|------------|------|-------|------------|------|-------|---------------|------|-------|
| | Frec. | % | Acum. | Frec. | % | Acum. | Frec. | % | Acum. |
| Totalmente de acuerdo | 5 | 23.8 | 23.8 | 9 | 36.0 | 36.0 | 3 | 18.8 | 18.8 |
| De acuerdo | 12 | 57.1 | 80.9 | 15 | 60.0 | 96.0 | 8 | 50.0 | 68.8 |
| Ni acuerdo ni desacuerdo | 0 | 0 | 80.9 | 1 | 4.0 | 100 | 2 | 12.5 | 81.3 |
| Desacuerdo | 3 | 14.3 | 95.2 | 0 | 0 | 100 | 3 | 18.8 | 100 |
| Totalmente en desacuerdo | 1 | 4.8 | 100 | 0 | 0 | 100 | 0 | 0 | 100 |

Tabla 7. Satisfacción percibida para la P3 del entregable 1

En este caso, la hipótesis nula que se está estudiando (H_{20}) indicaba que: *no existe diferencia en la satisfacción percibida por los miembros del equipo para equipos de trabajo con diferente grado de extroversión*. Para contrastar esta hipótesis, ya que los datos se distribuyen de forma no normal, se ha realizado un test de Kruskal-Wallis. Para ello, a pesar de no ser un método completamente ortodoxo, se ha tratado los valores de las respuestas como valores continuos y se han calculado las medias aritméticas correspondientes. Así, los resultados obtenidos para cada afirmación en cada entregable se muestran en la Tabla 8. Los valores marcados con un asterisco simple (*) son significativos al 90%, mientras que aquellos marcados con un asterisco doble (**) lo son al 95%.

| Entregable | Afirmación | sig. |
|------------|------------|---------|
| 1 | 1 | 0.093* |
| | 2 | 0.336 |
| | 3 | 0.100 |
| 2 | 1 | 0.132 |
| | 2 | 0.026** |
| | 3 | 0.275 |
| 3 | 1 | 0.125 |
| | 2 | 0.059* |
| | 3 | 0.435 |
| 4 | 1 | 0.373 |
| | 2 | 0.024** |
| | 3 | 0.361 |

Tabla 8. Test de Kruskal-Wallis para comprobar la hipótesis H_{20}

Como ya se indicó en la anterior sub-sección, en el siguiente epígrafe del presente trabajo se comentarán en detalle los resultados obtenidos en el análisis de datos que se acaba de presentar.

4. Resultados obtenidos

Respecto a la relación de la extroversión de los miembros de un equipo de trabajo y la calidad del

trabajo que desarrollan, como hemos podido observar en los datos expuestos en la sección 3.1., no existe una tendencia que haga que un equipo concreto consiga resultados claramente mejores en función de grado de extroversión de los miembros que forman parte de él. Si bien parece que los equipos NO-EXT obtienen unos mejores resultados globales, hay varios ejemplos en los que los otros dos tipos de equipo (uno cada vez) obtienen mejores valores para un entregable en concreto. Aún así, los ANOVAs realizados indican que los resultados no son estadísticamente significativos a nivel del 95%.

En resumen y como conclusión relativa a la hipótesis H_{10} , el grado de extroversión de los miembros que componen un equipo de trabajo no parece determinar de manera significativa los resultados que obtendrá dicho equipo de trabajo al llevar a cabo un proyecto.

En lo relativo a la satisfacción percibida por los miembros de un equipo de trabajo, sí que parece que se ha obtenido una tendencia clara que permite obtener conclusiones significativas. Si se agrupan las respuestas dadas como totalmente de acuerdo y de acuerdo, es decir, si se cogen aquellas respuestas que muestran un carácter no neutral sino favorable al equipo de trabajo del que se ha formado parte, se puede observar como en todas las preguntas de todos los entregables la frecuencia acumulada máxima se encuentra siempre en el grupo MIX.

Ya que se ha encontrado una tendencia clara, que se repite en el 100% de los casos, se estima que es conveniente indicar que los grupos MIX parecen ser aquellos en los que se trabaja con un mejor ambiente.

Estos hallazgos se intensifican al encontrar varios casos en los que la relación entre la satisfacción de los miembros del equipo y el grado de extroversión de los mismos es, además, estadísticamente significativa.

Por tanto, y como conclusión con respecto a la hipótesis H_{20} , resulta interesante destacar que en

aqueellos equipos de trabajo en los que se intercala y equilibra la presencia de miembros con carácter extrovertido y no extrovertido, el ambiente de trabajo que se percibe por parte de dichos miembros y la opinión que tienen sobre el trabajo en equipo y sobre sus compañeros es el más positivo de todos.

Este hecho podría ser utilizado con fines educativos y, a la hora de establecer equipos de trabajo, realizar un test previo que permita al docente al cargo de la materia en cuestión formar equipos equilibrando el número de miembros con carácter extrovertido y no extrovertido que forman parte de los equipos. De este modo, a la luz de los hallazgos del presente trabajo, se debería percibir una mayor satisfacción en los integrantes de los equipos de trabajo sin que se vea significativamente mermada la calidad de los trabajos producidos por los mismos.

5. Amenazas a la validez experimental

A continuación y según se recomienda al reportar estudios empíricos [9], se analizarán aquellos factores que puedan haber amenazado la validez del experimento y cómo se ha tratado de mitigar sus efectos.

La validez interna del experimento puede haberse visto afectada por la no homogeneidad de los dominios sobre los que trabajaban los equipos. En cualquier caso, todos los equipos trabajaron sobre dominios libremente escogidos por ellos mismos y, por tanto, se entiende que bien conocidos. Además se les pidió que trabajaran con un tamaño similar (entre 15 y 20 entidades), por lo que entendemos que la complejidad del trabajo de todos los equipos puede considerarse bastante similar.

La validez externa puede haber sido amenazada por el hecho de que los estudiantes no tenían una vasta experiencia previa en el modelado de base de datos, sino que fueron adquiriendo esta experiencia durante el desarrollo de sus proyectos y este hecho puede haber afectado los resultados. De nuevo, entendemos que, al tratarse de un curso académico completo y dado que el desarrollo de las tareas asociadas al experimento suponían una parte importante de la evaluación de los estudiantes, esta posible amenaza se ve mitigada por un nivel de motivación e implicación relativamente

homogéneo entre todos los participantes en el experimento.

La validez de la conclusión no debe haberse visto afectada, ya que se han utilizado tests de evaluación comúnmente aceptados para este diseño estadístico [11, 16]. En algunos casos, sobre todo en lo concerniente a la hipótesis H_{10} , la potencia observada es baja, lo que hace difícil establecer conclusiones definitivas.

Por último, se entiende que la validez del constructo no se ha visto amenazada ya que, aunque los entregables fueron corregidos por distintos profesores, se han utilizado materiales propuestos por la literatura relativa al tema para calcular los defectos de los entregables [4], lo mismo que para la formación de los equipos [5] y para obtener la satisfacción percibida por los estudiantes [8].

6. Conclusiones y trabajo futuro

El principal objetivo de este trabajo consiste en investigar si la extroversión de un equipo de trabajo influye en la calidad de los trabajos que realiza dicho equipo y la satisfacción percibida por los integrantes del equipo al haber trabajado en él.

Para conseguir este objetivo, se ha llevado a cabo un experimento controlado con 19 equipos de 4 estudiantes de la asignatura de Bases de Datos de tercer curso de las tres titulaciones de Informática impartidas en la ESI de Ciudad Real (UCLM), durante el curso 2010-2011. Los equipos de trabajo se formaron controlando el nivel de extroversión de los distintos equipos que han formado parte de él.

Los resultados obtenidos y comentados parecen indicar una interesante repercusión a nivel educativo. Al formar equipos de trabajo, el docente encargado de la asignatura podría realizar un test de personalidad previo que le permita formar equipos equilibrando el número de miembros con carácter extrovertido y no extrovertido que forman parte de los equipos. De este modo, a la luz de los hallazgos del presente trabajo, se debería obtener una mayor satisfacción en los integrantes de los equipos sin que se vea significativamente mermada la calidad de los trabajos producidos.

Los resultados obtenidos también tendrán una repercusión en la vida profesional de los alumnos,

ya que, como en este experimento, durante el desempeño de su profesión se tendrán que integrar en equipos de trabajo dedicados al desarrollo de software y no podrán elegir los compañeros de equipo en función de preferencias personales.

Como todo experimento, conviene ser replicado para obtener una mayor robustez en las conclusiones alcanzadas. Por ello, actualmente se está realizando una réplica del mismo utilizando para ello los alumnos del curso académico 2011-2012 de las mismas asignaturas. Si los resultados de la réplica confirman los hallazgos del experimento original, se planteará la implantación, a nivel de la titulación completa, del método de formación de equipos presentado en este trabajo.

Referencias

- [1] Acuña, S.T., Gómez, M., Juristo, N. How do personality, team processes and task characteristics relate to job satisfaction and software quality? *Information and Software Technology* 51(3): 627-639, 2009.
- [2] Basili, V., Weiss, A. Methodology for collecting valid software engineering data. *IEEE Transactions on Software Engineering* 10(6): 728-738, 1984.
- [3] Borovits, I., Ellis, S., Yeheskel, O. Group Processes and the Development of Information Systems. *Information and Management* 19: 65-72, 1990.
- [4] Carver, J.C., Nagappan, N., Page, A. The impact of educational background on the effectiveness of requirements inspections: an empirical study. *IEEE Transactions on Software Engineering* 34(6): 800-812, 2008.
- [5] Costa Jr., P.T., McCrae, R.R. NEO Personality Inventory, Revised, Psychological Assessment Resources, Odessa, Florida, 1992 (Spanish version, TEA Ediciones, Madrid, 2002).
- [6] Curtis, B., Krasner, H., Iscoe, N. A Field Study of the Software Design Process for Large Systems. *Communications of the ACM* 31(11): 1268-1287, 1988.
- [7] Driskell, J.E., Hogan, R., Salas, E. Personality and group performance. In: Hendrick, C. (ed.) *Review of Personality and Social Psychology*. Beverly Hills, CA: Sage, 9: 91-112, 1987.
- [8] Gladstein, D.L. Groups in context: A model of task group effectiveness. *Administrative Science Quarterly* 29: 499-517, 1984
- [9] Jedlitschka, A., Ciolkowsky, M., Pfahl, D. Reporting experiments in software engineering. In: Shull, F., Singer, J., Sjøberg, D.I.K. (eds.) *Guide to Advanced Empirical Software Engineering*. Springer Verlag, 2008.
- [10] Juristo N., Moreno A. *Basics of Software Engineering Experimentation*. Kluwer Academic Publishers. 2001.
- [11] Kirk, R.E. *Experimental Design: Procedures for the Behavioral Sciences*. Brooks/Cole Publishing Company. 1995.
- [12] Salleh, N., Mendes, E., Grundy J.C. Empirical Studies of Pair Programming for CS/SE Teaching in Higher Education: A Systematic Literature Review. *IEEE Transactions on Software Engineering* 37(4): 509-525, 2011
- [13] Salleh, N., Mendes, E., Grundy, J.C., Burch, G.St.J. The Effects of Neuroticism on Pair Programming: An Empirical Study in the Higher Education Context. *Proceedings of the ACM-IEEE International Symposium on Empirical Software Engineering and Measurement*, 2010
- [14] Salleh, N., Mendes, E., Grundy, J.C., Burch, G.St.J. An Empirical Study of the Effects of Conscientiousness in Pair Programming Using the Five-factor Personality Model. *Proceedings of the ACM/IEEE International Conference on Software Engineering* 1: 577-586, 2010
- [15] White, K.B., A Preliminary Investigation of Information Systems Team Structures. *Information and Management* 7(6): 331-335, 1984
- [16] Winer, B. J., Brown, D. R., Michels, K. M. *Statistical Principles in Experimental Design*. McGraw-Hill. 1991.