



entrevista realizada por
Mario Piattini
Dintel ALTA DIRECCIÓN

fotografía
Jesús Carretero

Manuel Núñez García es Doctor y Licenciado en Ciencias Matemáticas y Licenciado en Economía. Es Profesor del Departamento de Sistemas Informáticos y Computación de la Universidad Complutense de Madrid, donde dirige el grupo de investigación en Testing and Performance Evaluation. Además es General Chair de la 11th International Conference On Quality Software (QSIC 2011) que se celebra en Madrid del 13 al 14 de julio.

Manuel y yo coincidimos en la Facultad de Matemáticas de la UCM en 1994, cuando se estaba implantando además la titulación de Informática. Ya entonces se podía intuir que tendría una brillante carrera investigadora, como lo atestigua su curriculum vitae y su intensa participación en decenas de comités de programa y organización de eventos de primer nivel.

Manuel Núñez García

General Chair

**11th Internacional Conference
On Quality Software - QSIC 2011**



Nos podría comentar algo acerca de QSIC 2011? En primer lugar me gustaría agradecerle la oportunidad que me brinda a través de la revista DINTEL para dar a conocer tanto la conferencia QSIC como las actividades de mi grupo de investigación.

La conferencia QSIC es uno de los principales referentes, a nivel mundial, en cuanto a eventos de investigación relacionados con la calidad del software se refiere. La conferencia no se concentra únicamente en los aspectos teóricos relacionados con la generación de software de calidad. De hecho, cada año los organizadores hacen un esfuerzo importante por atraer expertos que presenten metodologías innovadoras y herramientas que faciliten la tarea de los equipos que desarrollan software. Entre los temas específicos que se suelen tratar anualmente se pueden destacar: testing de software, estrategias para la consecución de software de calidad, métodos y herramientas, reutilización de software, y métodos formales para el desarrollo de software.

La conferencia tiene un ámbito global como indica el hecho de que sus primeras cuatro ediciones se celebraron en cuatro continentes distintos. Este año cumplimos la décimo primera edición, que se celebra por primera vez en España. Uno de mis objetivos como General Chair ha sido involucrar en la conferencia a algunos de los grupos españoles que trabajan en el campo. Tenga usted en cuenta que este era un objetivo ciertamente deseable si tenemos en cuenta que en la última edición de QSIC no había ningún investigador español en el Comité de Programa. Este año hemos pasado a tener siete miembros en dicho comité, incluido uno de los dos co-chairs, que representan a seis grupos de investigación nacionales. Espero que este primer paso sirva para consolidar una presencia estable de un número importante de grupos nacionales en ediciones venideras de QSIC.

Quiero finalizar animando a todos los lectores de su revista, tanto provenientes de entornos industriales como de académicos.



micos, que estén interesados en desarrollar software de calidad a que asistan a la edición de este año de QSIC.

¿Además se organiza un taller junto con la conferencia principal?

Aunque no me encuentre directamente relacionado con la organización de este taller, que ha recaído en dos miembros de mi grupo de investigación, se trata de una apuesta personal. Las conferencias que cubren un espectro tan amplio como QSIC dejan a veces fuera, o mejor dicho no tratan con la extensión adecuada, temas que pueden ser interesantes para un grupo numeroso de investigadores. Este es el caso de los métodos formales en el desarrollo de software y es el principal motivo para que hayamos añadido un taller específico sobre este tema. En la constitución del Comité de Programa del taller también se ha pretendido dar una internacionalización importante, de forma que a pesar de tratarse de un grupo relativamente pequeño de expertos, tan solo 13 miembros, aparecen representados investigadores de ocho países distintos.

Precisamente el grupo que Vd. fundó y dirige desde entonces (*Testing and Performance Evaluation Group*) es uno de los principales grupos de investigación dedicado al estudio de métodos formales en el proceso del testing. ¿Nos podría comentar en qué temas están trabajando?

Conviene comentar que el grupo de

investigación en *Testing y Evaluación del Rendimiento* surge a partir de un grupo de investigación, dirigido por el Profesor David de Frutos, que fue puntero en el estudio de métodos formales para la concurrencia durante dos décadas. Hace unos diez años el grupo había llegado a tener un tamaño tan grande que lo hacía prácticamente inmanejable. Además, un número tan alto de miembros y con una vocación investigadora tan marcada había dado lugar a numerosas líneas de investigación con temáticas tan divergentes que era difícil mantenerlas bajo un mismo paraguas. Por tanto, decidimos crear dos nuevos grupos de investigación para facilitar tanto las tareas administrativas como de gestión de la investigación. Yo quedé al cargo de uno de esos dos grupos.

Pasando a contestar su pregunta, y en la línea de lo expuesto sobre la creación del grupo, en la actualidad trabajamos en una amplia colección de temas relacionados con el testing formal. Por el contrario, la rama dedicada a la evaluación del rendimiento, que tenía mucha importancia en los inicios del grupo, ha ido paulatinamente perdiendo peso en nuestra investigación.

En cuanto a líneas concretas, el mayor énfasis lo dedicamos al testing formal de propiedades temporales y probabilísticas en sistemas complejos. Las técnicas de testing han alcanzado un alto grado de uso en la industria, siendo la principal herramienta para asegurar la

fiabilidad de los sistemas desarrollados. Sin embargo, en muchas ocasiones se presta mucha atención a “qué cosas hace el sistema” mientras que casi no se presta atención a “cómo hace el sistema las cosas que hace”.

Le presentaré un ejemplo muy sencillo para motivar nuestra investigación actual. Suponga que le piden que determine si una lavadora funciona de manera correcta. Usted tomará el manual de instrucciones, pulsará una serie de botones siguiendo las indicaciones presentadas en dicho manual, observará cómo se comporta el sistema, y determinará si los comportamientos observados son los que el manual indica.

Este es un ejemplo muy sencillo de la aplicación de testing para intentar establecer que un sistema funciona correctamente. De hecho, aunque de una forma muy rudimentaria, podemos incluso advertir algunas trazas en su comportamiento que se asemejan a las técnicas formales en testing: usted pulsa botones de manera sistemática según lo que indica el manual, que se puede considerar el modelo de la máquina. Volviendo a sus tareas de testeador, al validar el comportamiento de la lavadora seguramente usted pasará por alto que efectivamente el programa X tarda la cantidad de tiempo que indica el manual. En este caso, aunque el comportamiento temporal sea importante (consumo de energía o posible deterioro de los tejidos) juega un papel secundario y es mucho más impor-





tante comprobar, por ejemplo, que las fases usuales de lavado se producen en la secuencia establecida en el manual. Considere ahora que tiene usted que testear, con el mismo procedimiento, un aparato que proporciona radiación a pacientes de una cierta enfermedad: una sobre-exposición puede ser letal mientras que una exposición demasiado breve puede ser contraproducente.

Estará usted de acuerdo conmigo en que para este tipo de sistemas habría que poner mucho más esfuerzo en comprobar el comportamiento temporal de los mismos que en determinar si una de estas máquinas empieza a funcionar al pulsar el botón de encendido.

En la línea del ejemplo que le acabo de presentar, nuestro mayor esfuerzo investigador se dedica en la actualidad a estudiar nuevas técnicas y a desarrollar herramientas que permitan la (semi-) automatización de dichas técnicas para testear comportamientos temporales y probabilísticos en este tipo de sistemas.

Los temas que usted menciona también se tratan en otros centros de investigación, tanto nacionales como extranjeros. ¿Mantiene relaciones con grupos extranjeros que trabajen en temas similares a los suyos?

Precisamente es ésta una de las claves a las que atribuyo parte del éxito de nuestro grupo. Desde su fundación, el grupo ha trabajado activamente en establecer contactos con otros grupos, esencialmente europeos, para intercambiar experiencias y poner en práctica proyectos en común. Esta tarea no es fácil dado que conlleva viajar frecuentemente, realizar estancias en el extranjero, y coordinarse con varios grupos con intereses diversos para obtener una línea de actuación común. Sin embargo, creo que los resultados son muy motivadores y hacen olvidar tanto esfuerzo. De entre las actividades “desagradables” que acabo de mencionar me gustaría enfatizar la importancia de realizar estancias de investigación en grupos extranjeros. Trabajar con grupos que tienen una metodología y una forma de desarrollar el trabajo distintas a la de tu propio grupo es una

experiencia que todo investigador debería tener. Entiendo que las cargas familiares complican que los investigadores puedan desplazarse al extranjero durante varios años a realizar un post-doc, aunque déjeme decirlo, considero que esta es la mejor de las vías para iniciar una carrera investigadora. Pero todo investigador debería pasar un tiempo mínimo, al menos tres meses consecutivos, de formación en el extranjero.

Contestando a su pregunta, en la actualidad trabajamos más estrechamente con el grupo dirigido de la Profesora Ana Cavalli en Télécom SudParis (Francia) y con el grupo del Profesor Robert N. Hierons en Brunel University (Reino Unido). Es interesante destacar que estos dos grupos tienen líneas de investigación completamente ortogonales: el primero de ellos tiene una componente esencialmente práctica mientras que el segundo se centra en aspectos puramente teóricos. Me gustaría comentarle que cuando esta entrevista vea la luz yo estaré realizando una estancia de

dos meses para trabajar con el Profesor Hierons en el testing formal de sistemas distribuidos.

Vd. es miembro del *Steering Committee* del taller *Advances in Model Based Testing (A-MOST)*, ¿qué avances se han producido en el área de las pruebas basadas en modelos? ¿Cree que se puede usar esta aproximación en las empresas?

No quiero aburrir a sus lectores con detalles concretos sobre las distintas líneas de investigación que se han desarrollado recientemente en el testing basado en modelos, pero puedo decir sin ninguna duda que los avances en el área han sido espectaculares durante los últimos diez años. Desde un punto de vista académico, la comunidad científica más teórica ha empezado a tener en cuenta a los investigadores que trabajan en testing formal. Mientras que el testing “informal” es una rama bien establecida, desde hace décadas, dentro de la Ingeniería del Software, su variante más “formal” se encontraba a caballo entre dos mundos: demasiado teórica para investigación en Ingeniería del Software y demasiado práctica para investigación fundamental. Afortunadamente, esta situación ha cambiado radicalmente y ahora es habitual encontrar en la mayoría de las conferencias con una componente teórica el descriptor “testing formal” o “testing basado en modelos”. En esta línea, durante la década anterior se crearon varios talleres internacionales, como el que usted menciona, que tratan específicamente el estudio de testing basado en modelos y se consolidó la presencia de esta rama del testing en eventos generales de testing, como es el caso de la que probablemente sea en la actualidad la mayor conferencia dedicada al testing de software: *IEEE International Conference on Software testing*.

Desde el punto de vista de la aplicación del testing formal en entornos industriales todavía queda mucho camino por recorrer, pero se vislumbran comportamientos muy esperanzadores. Hace años, las herramientas para realizar testing formal eran puramente académicas y no “escalaban” bien, es decir, funcionaban sólo en prototipos pequeños. En la



actualidad, algunas de esas herramientas, que repito estaban inicialmente restringidas a su uso en investigación, se utilizan frecuentemente en la industria y han dado lugar a compañías que las comercializan. Pero seguramente el ejemplo más claro de que el testing formal está ganando peso en la industria es la apuesta de Microsoft por incorporarlo a sus procesos de producción. De hecho, Microsoft mantiene un equipo que se dedica exclusivamente a testing formal y una de las herramientas creadas en el seno de ese equipo, Spec Explorer, se ha incorporado a Visual Studio.

También fue el coordinador científico de la red europea TAROT (*Training And Research On Testing*), que dio lugar a las *TAROT Summer School on Software Testing*, que ofrecen una formación de calidad y en profundidad sobre las pruebas del software. ¿Nos podría comentar los temas que se tratarán en la próxima edición que se celebra en San Petersburgo del 27 de junio al 1 de Julio?

Precisamente mi participación en la red europea TAROT se produjo como consecuencia de la “internacionalización” de las actividades del grupo de investigación que dirijo y que le comenté en una pregunta anterior. Durante la vida de la red europea, cuya financiación por parte de la UE terminó en Septiembre de 2008, pusimos en marcha una escuela de verano que tenía como propósito primordial intercambiar experiencias y exponer a los miembros más jóvenes de los diversos grupos a las distintas líneas de investigación que se llevaban a cabo por los miembros de la red.

Sin embargo, y a pesar de no ser un objetivo prioritario de la escuela de verano, todos los años asistían estudiantes que no estaban relacionados con ninguno de los grupos que conformaban TAROT, lo que le daba un carácter más global a la escuela. Por ello, decidimos que a pesar de que hubiera terminado oficialmente la red europea, continuaríamos con la organización de la escuela de verano. Ya tenemos planificada la edición de 2012 (en Besançon, Francia) y tenemos dos propuestas para organizarla en años venideros, así que la escuela goza de buena salud. De hecho, espero que se vuelva a organizar en España en el futuro cercano

y animo a los grupos nacionales interesados a que realicen una propuesta.

Si nos centramos en la próxima edición, la escuela de San Petersburgo se caracteriza por un recorrido por las diversas aproximaciones al testing. Sin desmerecer al resto de los ponentes, y para no extenderme en este punto, este año contamos con la presencia del Profesor Matthew Hennessy, uno de los padres de la “teoría de testing de sistemas concurrentes”, y de la Profesora Ana Cavalli, coordinadora de la red TAROT y que presentará sus últimos resultados en testing de servicios web. También se tratarán temas que van desde problemas teóricos pero con una aplicabilidad práctica, como la inferencia de modelos, hasta temas tan de actualidad como el testing de líneas de producto software o tan importantes para la industria como la prevención, detección y eliminación de defectos en el software.

Por otro lado pertenece al IEEE SMC Technical Committee on Computational Collective Intelligence, ¿nos podría explicar qué es eso de la Inteligencia colectiva computacional? ¿Qué aplicaciones tiene?

Este campo de investigación es bastante novedoso. De hecho, el comité que usted menciona se ha creado este mismo año 2011. Brevemente, las principales líneas de actuación de la Inteligencia Colectiva Computacional consisten en facilitar la toma de decisiones dentro de un grupo y en procesar conocimiento que se encuentra en unidades dispersas en entornos distribuidos. Dado que estamos en una etapa preliminar, sería inapropiado limitar el ámbito de aplicación de la Inteligencia Colectiva Computacional, pero ya hemos identificado tres grandes campos donde podemos producir un impacto importante: la web semántica, análisis de redes sociales, y sistemas multi-agente.

En la actualidad, las actividades de investigación en el campo se estructuran a través de la International Conference on Computational Collective Intelligence, ICCCI y de la revista de investigación Transactions on Computational Collective Intelligence. Dado mi nivel actual de

implicación en el área, participo tanto en el Comité de Programa de esta conferencia, cuya próxima edición se realizará en septiembre de 2011 en Gdynia (Polonia), como en el comité editorial de la revista. Para finalizar, y para que pueda usted apreciar el rápido crecimiento de este campo, el año pasado la conferencia ICCCI recibió unos 500 trabajos para su evaluación, de los cuales fueron aceptados tan sólo 150 que aparecieron recogidos en tres volúmenes de la serie Lecture Notes in Artificial Intelligence publicada por Springer-Verlag.

Para finalizar, hay un dato en su curriculum que me ha llamado la atención: usted es Licenciado en Economía. ¿Nos podría comentar qué le llevó a realizar estos estudios? ¿Le han resultado de utilidad para sus tareas de investigación los conocimientos obtenidos?

Empecé los estudios de Economía en octubre de 1997. Para entonces, yo ya tenía el título de Doctor en Matemáticas y una plaza de Profesor Titular de Universidad, así que realmente no necesitaba obtener otro título académico. Sin embargo, sentía mucha curiosidad por el comportamiento de la economía en general y me desagradaba profundamente mi ignorancia sobre las consecuencias de que un determinado índice subiera o bajara.

Estoy muy satisfecho de haber realizado estos estudios que me han servido tanto para mi devenir personal como para mi carrera profesional. En esta segunda vertiente, los conocimientos adquiridos me han permitido incorporar a mis líneas de investigación conceptos básicos de la teoría económica que pueden utilizarse para definir el comportamiento estratégico de agentes inteligentes que “suplanten” a su representado en entornos electrónicos. Esta línea de investigación entronca de forma natural con la temática a la que se refería usted en la pregunta anterior. En el plano personal, y permítame terminar esta entrevista con una pequeña broma, los estudios de Economía me han servido al menos para entender un poco mejor las noticias y para saber la diferencia entre T.A.E. y T.I.N. lo que facilita enormemente mi interacción con los bancos. ➤