

# DOCTORADOS DEL DCC

## FRANCISCO GUTIÉRREZ



Para nadie es sorpresa que la población mundial está envejeciendo a un ritmo acelerado. Dado esto, los servicios públicos, tanto en países desarrollados como en vías de desarrollo, están desesperadamente buscando formas para mitigar el potencial efecto negativo que trae consigo el cuidado de adultos mayores en una escala mayor a la que actualmente somos capaces de hacerlo. En particular, el rol de la familia surge como una estructura de apoyo y contención para hacer frente a este problema.

En la actualidad, el diseño de tecnología computacional para apoyar el cuidado de adultos mayores no ha reconocido ampliamente la complejidad y heterogeneidad de dicha actividad. Consecuentemente, esto introduce una brecha entre las necesidades de los adultos mayores y los servicios que sus redes de apoyo son capaces de proveer. Por ejemplo, la mayoría de los adultos mayores en Latinoamérica no han sido capaces -ni han manifestado interés- en adoptar tecnología digital para interactuar socialmente con sus familias. Esta actitud, junto a un alto grado de compromiso derivado

de la fuerte obligación filial característica de las sociedades colectivistas, sobrecarga a los familiares más implicados en el cuidado informal de sus adultos mayores, generando indirectamente tensiones con otros miembros. Luego, en lugar de tecnología más avanzada para apoyar el envejecimiento en el hogar, se requiere de un mejor entendimiento de la complejidad y diversidad de las experiencias de vida y necesidades de cuidado de los adultos mayores, para así apoyar el diseño de soluciones socio-técnicas potencialmente efectivas.

Mi tesis estudia empíricamente, a través de un enfoque inductivo basado en trabajo cooperativo asistido por computador, el escenario de interacción y colaboración en familias del Cono Sur. La finalidad de dichos estudios es modelar, de manera integral, la estructura y dinámica de los procesos de cuidado informal e interacción intergeneracional para comprender sus sutilezas desde un enfoque socio-técnico, y así diseñar nuevos mecanismos basados en computador para intervenirlos. Esto se traduce concretamente en identificar aspectos de diseño claves de dichos procesos, considerando el punto de vista de los adultos mayores y cómo se articulan los distintos miembros de la familia en este contexto. En otras palabras, el entender las implicancias de diseño derivadas del análisis sistemático del escenario de estudio, nos lleva a formular consideraciones de diseño que deben ser tenidas en cuenta a la hora de concebir soluciones



DE IZQUIERDA A DERECHA: PROFESORES JOSÉ A. PINO Y SERGIO OCHOA; FRANCISCO GUTIÉRREZ; PROFESORES JULITA VASSILEVA (EN LA PANTALLA - UNIVERSITY OF SASKATCHEWAN, CANADÁ), GONZALO NAVARRO, MARCELA RODRÍGUEZ (U. AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA, MÉXICO) Y BÁRBARA POBLETE.

que apoyen dichos procesos. Organizando estas consideraciones de diseño de acuerdo a su relación con las partes involucradas y las dimensiones que inciden en la arquitectura del software a desarrollar, nos lleva a proponer guías estructuradas para apoyar el proceso de diseño, desarrollo e implantación de sistemas computacionales en el dominio de estudio. Finalmente, mi tesis propone una serie de instrumentos que ayudan, por un lado, a identificar consideraciones y guías de diseño relevantes, y por otro, a apoyar a diseñadores de software a tomar decisiones arquitectónicas informadas a través de un proceso guiado en base a evidencia empírica.

Puede sonar cliché, pero realizar un doctorado no es tarea fácil. Hay que invertir una cantidad de tiempo no menor en leer, trabajar, escribir, volver a leer, volver a escribir, enjuague y repita... uno de los desafíos más importantes fue el tener que constantemente lidiar con lo imprevisto y digerir las críticas, desde las más constructivas hasta aquellas en donde te patean en el suelo (y, que en el fondo, de las que siempre se puede rescatar algo). Al respecto, no tengo sino

elogios para destacar la calidad humana, técnica y desafiante que se respira en el DCC. Quiero agradecer, en particular, al Profesor Sergio Ochoa, quien fue más que un mentor en formar mi espíritu crítico y desarrollo de una carrera científica en los más altos estándares. El DCC es, en mi opinión, un lugar ideal para hacer investigación de impacto y con sentido.

Después de finalizar mi doctorado, me he dedicado a consolidar mi carrera como investigador joven, continuando con la línea de trabajo que comencé en mi tesis y construyendo redes tanto a escala nacional como internacional.

En particular, uno de mis objetivos en el mediano plazo es promover el desarrollo de investigación de punta en Interacción Humano-Computador en Latinoamérica, una labor que estoy desarrollando junto al *Special Interest Group on Computer-Human Interaction* (SIGCHI) de la ACM.

---

## DANIEL MORENO

---



Ingeniero Informático de profesión, llegué a Chile en 2010, justo después del terremoto. Hasta ese entonces, trabajé como desarrollador y jefe de proyectos en empresa, pero por esos giros del destino decidí perseguir un doctorado en el DCC, para el cual fui aceptado. Inicialmente no tenía un tema específico en mente, así que me dediqué a conversar con los profesores acerca de las áreas en que trabajaban. Es así como

conocí a Sergio Ochoa, quien eventualmente sería mi director de tesis.

En ese entonces, Sergio trabajaba en soporte de respuesta rápida ante desastres, entre otros temas. Con la cercanía del terremoto de 2010, el cual evidenció graves falencias en la infraestructura de soporte tecnológico móvil, el envío de mensajes localizados y el posicionamiento libre de infraestructura eran temas de alto interés. Así, el posicionamiento de dispositivos móviles se volvió mi área de investigación, con un pequeño twist: en vez de enfocarnos en mejorar una tecnología específica, construiríamos un modelo que determine qué estrategia de posicionamiento disponible es “mejor” para un dispositivo, dadas sus circunstancias tecnológicas.

Así nació CAMPOS (Context-Aware Model for Positioning on Outdoor Scenarios), un modelo de posicionamiento que “lee” el ambiente de un dispositivo y elabora una suerte de lista de estrategias que pueden ser usadas para realizar posicionamiento. La idea detrás de CAMPOS

es que cualquier dispositivo pueda determinar su posición independiente de sus características. Para ello, un dispositivo debe “saber” qué estrategias de posicionamiento puede usar de acuerdo a sus capacidades tecnológicas, y ser capaz de determinar si existe la infraestructura necesaria en el ambiente operacional para acceder a ellas.

Para construir el modelo usamos el ns-3, un entorno altamente versátil para la simulación de interacciones entre dispositivos móviles. Esta herramienta nos permitió diseñar y ejecutar distintos escenarios, cada uno con distintas condiciones ambientales y características de los participantes, entre otros. Los datos obtenidos fueron procesados y alimentados a un clasificador *random forest*, el cual determina el orden de prioridades de las estrategias de posicionamiento disponibles.

Un dispositivo que usa CAMPOS escanea su ambiente y detecta las características que puede usar para estimar su posición, las evalúa, y a partir de ellas escoge la estrategia de posicionamiento más adecuada. Si una estrategia recomendada no puede ser accedida por cualquier motivo, el modelo intentará con las siguientes estrategias, en orden de prioridad. De esta forma, un Smartphone con lector RFID y receptor GPS podría usar GPS como primera opción, RFID como opción secundaria, y en caso de que no pueda acceder a ninguna, intentará estimar su posición colaborativamente por triangulación, usando dispositivos cercanos con posiciones conocidas como puntos de referencia.

Y eso con la tesis. En cuanto a mi experiencia en el DCC, fue muy entretenida, aunque agobiante. Para mí el doctorado fue como ir a

la guerra; al principio no sabía lo que pasaba, solo hacía lo que tenía que hacer, hasta que de un momento a otro las cosas se complicaron rápidamente y entramos en terreno desconocido... ahí fue cuando empezó la verdadera experiencia académica, ese 0.001% que uno le aporta a la ciencia. Por suerte, tanto la planta docente y administrativa como los compañeros del doctorado estaban siempre dispuestos a ayudar (y en algunos casos, a "carretear").

Y en cuanto a mí, siempre creí que terminando el doctorado volvería a trabajar en la empresa, pero como alguna vez me dijo Sergio: *"El doctorado te cambia la vida, socio..."* Ahora trabajo como profesor conferenciante en la Escuela de Ingeniería Civil en Computación de la Universidad de Talca, dedicado a docencia e investigación en temas relacionados con ingeniería de software.



DE IZQUIERDA A DERECHA: PROFESORES NELSON BALOIAN, LEANDRO NAVARRO (UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA) Y SERGIO OCHOA; DANIEL MORENO; PROFESORES NANCY HITSCHFELD Y GONZALO NAVARRO.

## LUIS SILVESTRE



Soy Licenciado en Informática mención en Sistemas de Información de la Universidad Mayor de San Andrés (Bolivia), Magíster en Ciencias mención Computación y recientemente Doctor en Ciencias mención Computación del Departamento de Ciencias de la Computación (DCC) de la Universidad de Chile.

Mi tesis de doctorado se enmarca en el área de ingeniería de software dirigida por modelos, cuyo título es "A domain specific language to support the definition of transformation rules for software process tailoring". Este trabajo de investigación doctoral estuvo guiado por los profesores del DCC, María Cecilia Bastarrica y Sergio Ochoa. La principal motivación de realizar dicha investigación se relaciona con mi trabajo

realizado en el magíster y el interés propio de realizar investigación aplicada en la industria de software. El primer acercamiento para realizar mi tesis de doctorado se produjo a partir de la participación e interacción con los profesores del DCC que dirigían el proyecto FONDEF – ADAPTE, cuyo principal objetivo fue desarrollar herramientas basadas en ingeniería dirigida por modelos para la adaptación automática de procesos de software a contextos específicos de proyectos.

La Ingeniería Impulsada por Modelos (MDE en inglés) es un nuevo paradigma de desarrollo de software que tiene la intención de mejorar la construcción de software elevando el nivel de abstracción mediante el uso de modelos y transformaciones. La adaptación de procesos de software es la actividad de adaptar el proceso de software de una organización a las necesidades de proyectos particulares. Recientemente, MDE se ha aplicado para adaptar procesos de software

utilizando modelos y transformaciones, pero su uso no es fácilmente aplicable en la industria del software. Esto porque el principal problema de la adaptación basada en MDE es la generación de las reglas y transformaciones, porque se requiere un conocimiento en lenguajes específicos de transformación como ATL o QVT. Como un medio para abordar el problema, mi trabajo de investigación consiste en equilibrar la formalidad requerida por la ingeniería impulsada por modelos y la usabilidad que necesitan los usuarios para aplicar MDE en la industria. Para ello, se propone una definición formal de reglas que permitan una generación sistemática y automática de transformaciones, y la construcción de herramientas que permitan a los usuarios aplicar la adaptación de procesos sin la necesidad de interactuar con modelos y transformaciones.

Mi trabajo de investigación presenta tres aportes. Primero un lenguaje de dominio específico (DSL en inglés), el cual permite definir formalmente reglas de transformación como modelo, segundo una transformación de alto nivel (HOT en inglés) que toma como entrada las reglas de transformación como modelo y genera como salida transformaciones en código ATL, y finalmente, se construyó un conjunto de herramientas integradas (ATAGeTT), que permiten a los usuarios generar modelos, reglas y transformaciones a partir de interfaces gráficas. ATAGeTT encapsula toda la complejidad de generar modelos, reglas y transformaciones para aplicar la adaptación de procesos de software de forma usable y útil a los potenciales usuarios sin la necesidad de interactuar con los formalismos de MDE.

Quiero agradecer al DCC, la Universidad de Chile, CONICYT y al Gobierno de Chile por permitirme realizar mis estudios de doctorado. Durante el doctorado en el DCC tuve la oportunidad de formarme como investigador, aprender lecciones de vida y conocer a gente maravillosa en Chile. Como investigador pude participar en varias conferencias y workshops importantes, e incluso en la ACM Student Research Competition; lo que me motiva a seguir con la línea de investigación de MDE+adopción en la industria e investigación empírica. Como lecciones de vida no tengo palabras para expresar mi gratitud a mis profesores guía María Cecilia Bastarrica y Sergio Ochoa por sus valores humanos, las conversaciones sobre la vida, las charlas sobre todas las líneas de investigación y la paciencia con mi forma especial de "hacer ciencia". Finalmente me es imposible no agradecer a Angélica Aguirre, Sandra Gáez, Francia Ormeño y Christian Bridevaux (Programa de Educación Continua del DCC), que hicieron de mi estancia en el DCC muy placentera y acogedora.

Desde marzo de 2017 soy académico de la Universidad de Talca, en Curicó. Mi plan académico involucra equilibrar investigación con docencia. Para ello pretendo postular a concursos de investigación de CONICYT, así como también a concursos regionales del Maule para continuar con la evolución de ATAGeTT. Además, pretendo continuar aportando con la formación de profesionales en computación desde la Región del Maule mediante la actualización de contenidos en el área de ingeniería de software del Departamento de Computación de la Universidad de Talca. ■



DE IZQUIERDA A DERECHA: PROFESORES SERGIO OCHOA, GONZALO NAVARRO Y BEATRIZ MARÍN (UNIVERSIDAD DIEGO PORTALES); LUIS SILVESTRE; PROFESORES MARÍA CECILIA BASTARRICA Y YADRAN ETEROVIC (PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CHILE).