

# COLABORACIÓN INRIA - DCC

EN 1991 VUELVE AL DEPARTAMENTO DE CIENCIAS DE LA COMPUTACIÓN (DCC) DE LA UNIVERSIDAD DE CHILE, JOSÉ MIGUEL PIQUER, CON SU DOCTORADO RECIÉN OBTENIDO EN LA ÉCOLE POLYTECHNIQUE DE PARÍS, FRANCIA. SIN EMBARGO, EL TRABAJO DE SU TESIS SE DESARROLLÓ Y FUE FINANCIADO POR INRIA, EL INSTITUTO DE INVESTIGACIÓN EN COMPUTACIÓN DEL ESTADO FRANCÉS. DESDE QUE PISÓ SUELO CHILENO, SU SUEÑO FUE CONSTRUIR EN CHILE ALGO SIMILAR: UN LUGAR DONDE LA INVESTIGACIÓN Y SU TRANSFERENCIA A LA EMPRESA PRODUCTIVA FUERAN LA MISMA COSA.



*Inria*  
INVENTEURS DU MONDE NUMÉRIQUE  
CENTRE DE RECHERCHE  
PARIS  
ROCQUENCOURT

VISTA EXTERIOR DEL EDIFICIO INRIA ROCQUENCOURT, CON LOGO 2011.

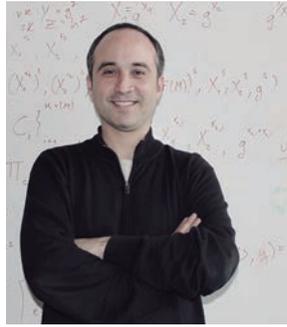
© Inria / Photo C. Tourniaire



## JAVIER BUSTOS

Ingeniero Civil en Computación, Departamento de Ciencias de la Computación, Universidad de Chile. Doctor en Informática, Universidad de Niza, Sophia-Antipolis, Francia. Profesor jornada parcial DCC U. de Chile. Áreas de investigación: Redes, Sistemas Distribuidos, Dispositivos Móviles.

[jbustos@dcc.uchile.cl](mailto:jbustos@dcc.uchile.cl)



## ALEJANDRO HEVIA

Profesor Asistente Departamento de Ciencias de la Computación, Universidad de Chile. Ph.D. Computer Science, University of California, San Diego (2006); Ingeniero Civil en Computación, Universidad de Chile (1998). Director del Grupo de Respuesta a Incidentes de Seguridad Computacional, CLCERT. Líneas de investigación: Criptografía Aplicada, Seguridad Computacional.

[ahevia@dcc.uchile.cl](mailto:ahevia@dcc.uchile.cl)



## JOSÉ MIGUEL PIQUER

Profesor Asociado del Departamento de Ciencias de la Computación, Universidad de Chile. Director Técnico de NIC Chile y socio fundador de la consultora IT-Talk Ltda. y de E-voting Chile SpA, dedicada a servicios de votación electrónica. Entre 2011 y 2013, fue el encargado del desarrollo de proyectos científicos de transferencia en INRIA Chile, centro de excelencia internacional, donde se busca establecer un puente entre la investigación y el desarrollo productivo.

[jpiquer@it-talk.cl](mailto:jpiquer@it-talk.cl)

Desde entonces, la cooperación científica con INRIA, tanto en Computación como en modelamiento matemático, ha aumentado. Muchos profesores del DCC y del Departamento de Ingeniería Matemática (DIM) de la Universidad de Chile, se formaron o desarrollaron colaboraciones importantes con INRIA. Sin ir más lejos, en el DCC tenemos los casos de los profesores Luis Mateu, quien desarrolló su tesis en el centro INRIA de Rocquencourt, el profesor Patricio Inostroza en el centro INRIA de Grenoble, y los profesores Tomás Barros y Javier Bustos, que desarrollaron sus tesis en el centro INRIA de Sophia Antipolis. Sin embargo, hubo que esperar mucho tiempo para que la idea original del profesor Piquer pudiese llevarse a cabo.

A mediados de 2008, escuchamos por primera vez que Chile pensaba atraer centros de investigación internacionales al país, usando subsidios estatales. De inmediato, varios pensamos en INRIA por razones de cercanía, ya que manteníamos relaciones de trabajo y de intercambio muy activas. Tanto José Miguel Piquer como Rafael Correa (del Centro de Modelamiento Matemático, CMM) hablaron inmediatamente del tema con el Presidente Director de INRIA, Michel Cos-

nard, quien conocía Chile muy bien desde hace muchos años. Después de un tiempo, y de una visita presidencial a Francia, INRIA se interesó en averiguar más y organizamos varias visitas, reuniones y presentaciones, tanto en Chile como en Francia. Las visitas a Chile consideraban reuniones con empresas y Gobierno, por lo que era importante juntar grupos de interlocutores numerosos pero, sobre todo, con visión de futuro. Afortunadamente en Chile siempre hemos tenido algunos personajes, tanto en la industria como en ambos gobiernos, que entienden la importancia de estos temas, por lo que pudimos realizar reuniones muy exitosas.

Finalmente, INRIA decidió presentarse al concurso de CORFO Innova, y el acuerdo fue que en Chile organizaríamos la mayor parte del trabajo de postulación, para lo que se armó un grupo específico dedicado a este tema. Durante tres años se desarrolló un intenso trabajo de presentación y defensa del proyecto delante de diversos comités evaluadores, coordinado en Francia por Claude Puech, Pierre-Alexandre Bliman, Dominique Sotteau y Hélène Kirchner. En Chile el trabajo fue liderado por José Miguel Piquer, con el apoyo constante de Rafael Correa (CMM) y To-

más Barros (NIC Chile Research Labs). El nombre del proyecto fue Communications, Information Research and Innovation Center (CIRIC).

El proyecto CIRIC fue aprobado a finales de 2011 e involucró a nueve universidades chilenas que mantienen proyectos de investigación con INRIA y suman más de 80 investigadores de ambos países. El entusiasmo y apoyo que recibí el proyecto fueron impresionantes, y demuestra las expectativas que generan estas iniciativas en Chile y las ganas que tienen los investigadores de generar impacto en el mundo real.

En la Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas de la Universidad de Chile existen cuatro proyectos asociados: (1) *Internet*, (2) *Optimización y Control de Energía*, (3) *Gestión de Bioprocesos y Recursos Naturales*, y (4) *Ciencias Químicas*. El primero de ellos es desarrollado por el DCC a través de NIC Chile Research Labs con la colaboración del profesor Alejandro Hevia. El resto de los proyectos son desarrollados por el Centro de Modelamiento Matemático.

La línea de Internet, tiene como objetivos generar nuevos servicios y mejorar la conectividad



y la seguridad. Durante 2012, la colaboración DCC-CIRIC ha girado en torno a seis subproyectos distintos:

**(1) VOTACIÓN ELECTRÓNICA PRÁCTICA.**

**(2) MEDICIÓN DE CALIDAD DE SERVICIO DE INTERNET FIJA.**

**(3) PRIVACIDAD EN DATOS PÚBLICOS DE TRANSPORTE.**

**(4) MONITOREO DE ATAQUES VÍA HONEYNET/DARKNET.**

**(5) COMPOSICIÓN DE MÓDULOS CRIPTOGRÁFICOS Y SU APLICACIÓN AL DISEÑO DE SOFTWARE SEGURO.**

**(6) MEDICIÓN DE CALIDAD DE SERVICIO DE INTERNET MÓVIL.**

Para el primer subproyecto, de "Votación electrónica", realizado en conjunto con Tomás Barros y Mario Cornejo, el objetivo principal ha sido estudiar y desarrollar sistemas de votación electrónica prácticos (tanto online como presencial vía tótem), robustos, usables en forma masiva por personas sin formación técnica alguna. Hasta el momento, se ha desarrollado el diseño criptográfico de un sistema verificable, y un prototipo online con funcionalidad parcial. El tótem de votación está en etapa de transferencia y diseño industrial.

Para el segundo subproyecto de "Medición de calidad de servicio de Internet fija", se desarrolló para la Subsecretaría de Comunicaciones (SUBTEL) una prueba de conceptos de infraestructura de medición de calidad de servicios (Adkintun), la cual a partir del 1 de enero de 2013 ha quedado totalmente en manos de INRIA Chile para su transferencia. Se publicó un artículo en conferencia sobre la infraestructura llamado "Adkintun: SLA Monitoring of ISP Broadband Offerings", presentado en la 27th International Conference on Advanced Information Networking and Applications, realizada

en Barcelona, España, del 25 al 28 de marzo de 2013 y publicada por la IEEE [1].

Respecto al subproyecto "Privacidad en datos públicos de transporte", el objetivo principal ha sido estudiar aspectos de privacidad en los datos públicos disponibles de Transantiago. Se ha desarrollado una herramienta de análisis individual de los datos que permite inferir datos no triviales del usuario de una tarjeta dada, y se ha realizado un survey de validación de dichas inferencias. El artículo de investigación correspondiente, "Mining Private Information from Public Data: The Transantiago Case", fue aceptado en la edición especial "Pervasive Analytics and Citizen Science" de IEEE Pervasive Computing Magazine.

Para el subproyecto "Monitoreo de ataques vía HoneyNet/Darknet", realizado en conjunto con Alejandro Fuentes, el objetivo es desarrollar una herramienta de despliegue de estadísticas de ataques, interactiva, configurable, visualmente efectiva (con distintas modalidades, real time y exploratoria) y que permita explorar distintos niveles (temporales, por categoría) en los datos. Se ha desarrollado el modelo conceptual del tipo de estadísticas, su contenido y presentación, contándose con un primer prototipo.

En "Composición de módulos criptográficos y su aplicación al diseño de software seguro", realizado en conjunto con Alonso González, el objetivo principal ha sido investigar distintos modelos de formalización de seguridad criptográfica para definir propiedades nuevas como "desmentibilidad". Actualmente hay dos artículos en desarrollo en este proyecto.

Finalmente, sobre "Medición de calidad de servicio de Internet móvil", se han desarrollado exitosas pruebas de concepto de medición pasiva de calidad de servicio de Internet móvil, publicando dos artículos científicos al respecto. El primero llamado "Crowd-measuring: Assessing the quality of mobile Internet from end-terminals", plantea la idea inicial de cómo se deben realizar las mediciones en este

escenario y fue presentado en la 6th International Conference on Network Games, Control and Optimization, en 2012, y publicado por la IEEE [2]. El segundo artículo, llamado "How Adkintun Mobile Measured the World" presenta los primeros resultados y conclusiones de las mediciones y fue presentado en el Workshop UbiMI de UBICOMP 2013, que se realizó en Zurich, Suiza, del 8 al 12 de septiembre de 2013. A partir de estos resultados, hemos concluido que el problema de investigación no sólo es interesante desde el punto de vista de la medición misma, sino de cómo presentar la información recolectada a los distintos interesados de forma simple e intuitiva.

En términos de proyección, el área de Internet de CIRIC da por finalizados, desde el punto de vista de investigación, los tres primeros subproyectos y espera seguir profundizando los subproyectos restantes, así como desarrollar nuevos en áreas afines de seguridad computacional, criptografía aplicada, privacidad, visualización y monitoreo. ■

## REFERENCIAS

[1] <http://www.computer.org/csdl/proceedings/waina/2013/4952/00/4952b445-abs.html>

[2] <http://ieeexplore.ieee.org/xpl/login.jsp?tp=&arnumber=6486123>