

# Avances en el Conocimiento

## Herramientas Inteligentes para Grandes Problemas

El ISCI tiene como principal objetivo el desarrollar investigaciones de punta en el ámbito de los sistemas de ingeniería. A continuación, una muestra de los avances en una de las áreas de este Instituto: **Gestión en el Sector Público.**

El área de Gestión en el Sector Público representa un enorme desafío que consiste en aplicar métodos de frontera a los problemas que afronta el Estado y que muchas veces obstaculizan la modernización de las instituciones públicas.

El Instituto ha hecho grandes aportes en el sector, destacándose, por ejemplo, el procedimiento de licitación combinatorial que permitió la asignación de contratos de alimentos para colegios a través de JUNAEB y gracias a la cual se generaron ahorros anuales del orden de 40 millones de dólares. Esta investigación se adjudicó el premio al mejor trabajo aplicado en países en desarrollo, otorgado por la Federación Internacional de Sociedades de Investigación Operativa.

Como otro ejemplo, el Instituto ha respaldado a la Tesorería General de la República de Chile en los procedimientos relativos a la recaudación de deudas impositivas y al Ministerio de Educación en la distribución de textos escolares, que año a año, se entregan a los colegios.

En esa misma línea, pero con una proyección internacional, investigadores del ISCI han colaborado en la detección de fraude, a través de la técnica de minería de datos, pionera en Latinoamérica. Este trabajo fue utilizado por la SUNAT, la autoridad recaudadora de impuestos del gobierno peruano y le valió el reconocimiento de la Comunidad de Tecnologías de Información Peruana.

Investigadores del Instituto han trabajado en proyectos como la localización de infraestructura (cárceles, colegios y estaciones de bomberos) y la tarificación óptima en telecomunicaciones y transporte. Para ello se han usado modelos estadísticos, herramientas de tecnologías de información e investigación operativa y enfoques económicos novedosos, que tienen el especial sello de la sinergia que se produce en el Instituto.

Algunas de las empresas del Estado con las que los investigadores del ISCI han trabajado recientemente están Codelco, Metro S.A., Defensoría Penal Pública y Chilecompras.

Los investigadores del área de Gestión en el Sector Público son: Rafael Epstein, Ronald Fischer, Alexander Galetovic, Raúl Manásevich, Francisco Martínez, Juan Pablo Montero, Richard Weber, Nicolás Figueroa, Fernando Ordóñez y Jorge Rivera. ■



## Distribución de textos escolares en Colegios

La distribución óptima de los textos escolares en los colegios de nuestro país dejó de ser una utopía. Hasta el año pasado, las críticas por la demora en la entrega de los libros por parte del Ministerio de Educación (MINEDUC) era algo normal en el mes de marzo. Pero esto dio un giro en 180° cuando el investigador del ISCI y académico del DII, Rafael Epstein, tomó la coordinación del proceso de distribución de los 16 millones de textos.

El proyecto partió en noviembre del año pasado, con Epstein a la cabeza de un equipo de 30 personas, las que se encargaron de que los más de 10 mil colegios del país contaran con los textos en las fechas requeridas.

Lo importante para Rafael Epstein, es que “el Ministerio se había propuesto llegar en marzo con los textos a los colegios y cambiar la percepción de que los libros llegaban tarde, mal y nunca. No porque hayan sido incompetentes, sino porque los recursos que tenían para esto no eran suficientes”.

De hecho, la metodología que se utilizó en esta oportunidad, es muy parecida a la que se usó el año pasado. La diferencia estuvo en que este equipo de profesionales supo cubrir muy bien los espacios y enfocar los recursos donde fuesen necesarios.

## La estrategia de distribución

En términos generales, la estrategia que hizo la diferencia en este proceso de distribución, fue la adecuada segmentación de los esta-

blecimientos educacionales y una supervisión precisa durante todo el tiempo en el que duró el proceso, lo que se tradujo finalmente en una oportuna entrega de los textos.

Técnicamente, la estrategia de distribución consistió en clasificar mejor a los colegios. Anteriormente, se hacía una segmentación territorial por regiones, pero este año la división se hizo según tamaño de los colegios, lo que ayudó a una distribución mucho más eficiente, ya que cada tipo de establecimiento tuvo un sistema distinto de entrega.

A los colegios más pequeños, se les ofreció una

atención más personalizada a cargo de los oficiales regionales del MINEDUC, en cambio para los más grandes, la distribución fue más general a través de camiones de entrega. Esto permitió tener distintas estrategias según el tipo de colegio y esta segmentación diferenciada fue vital.

Otro punto clave, fue la estrecha comunicación que tuvieron con los colegios en todas las etapas del proceso y mucha supervisión en terreno, por lo que cualquier falla pudo ser detectada tempranamente lo que permitió reaccionar rápidamente cuando fue necesario hacerlo.

El 12 de marzo estaba entregado el 85% de

los libros y al día 20 ya estaba entregado el 100% de los libros de la primera gran entrega, que eran 13 millones de libros. El ajuste era de 1.400.000 libros, los que ya están absolutamente distribuidos.

Rafael Epstein está muy contento con el resultado final de este proyecto. "Después de mucho tiempo es la primera vez que hay una buena evaluación, de parte de los colegios y de parte del medio. Siempre había mucha crítica pública sobre el método en que se reparten los libros y este año no hubo reclamos, incluso en algunos medios hasta se alabó el proceso de distribución de libros del Ministerio", señaló. ■

## Nuevos Investigadores

El Instituto Milenio Sistemas Complejos de Ingeniería ha revitalizado sus filas con la llegada de 4 nuevos investigadores: Fernando Ordóñez, Ricardo Montoya, Sebastián Ríos y José Rafael Correa.

Ricardo Montoya es Ph.D. en Marketing de Columbia University y Magíster en Gestión de Operaciones de la Universidad de Chile. Actualmente es Profesor ayudante del Departamento de Ingeniería Industrial de la Universidad de Chile. En el Instituto su desempeño estará ligado a las áreas

de Retail y Gestión de la Producción.

Fernando Ordóñez es profesor asociado del Departamento de Industria y Sistemas de Ingeniería de la University of Southern California en Los Angeles. Sus intereses van por el lado de la teoría de la optimización, modelación y su aplicación en ingeniería y administración. Actualmente se desarrolla en las áreas de Desarrollo Metodológico, Gestión de la Producción y Gestión en el Sector Público y forma parte de los investigadores que componen el CEAMOS.

José Rafael Correa, en tanto, es profesor adjunto del Management Science en la Escuela de Negocios de la Universidad Adolfo Ibáñez e investigador asociado en REDES. Estará en las áreas de investigación de Desarrollos Metodológicos, Gestión de la Producción y Organización Industrial.

Sebastián Ríos vivió durante 4 años en Japón para obtener su Ph.D. en Ingeniería de la Información de la Universidad de Tokio. Hoy es investigador del área de Tecnologías de la Información del ISCI, aportando toda su experiencia especializada en Estudios de Comportamiento de Usuarios en Sitios Web. ■



Ricardo Montoya



Fernando Ordóñez



Sebastián Ríos

### Entrevista a José Rafael Correa: un nuevo gran aporte para el ISCI

Conversamos con José Rafael Correa Haeussler, uno de los nuevos investigadores del Instituto Milenio Sistemas Complejos de Ingeniería. Hasta

ahora, su investigación se ha enfocado en la optimización de sistemas y en el estudio de estos sistemas cuando son controlados por agentes con distintos intereses.

Su carrera como investigador y profesor se ha desarrollado en Chile, Francia y EE.UU., llegando a ser un referente internacional a la hora de es-

tudiar los temas que él aborda. Posee un Ph.D en investigación de operaciones del Massachusetts Institute of Technology (MIT) y es Ingeniero Civil matemático de la Universidad de Chile.

Luego de estar 4 años en Estados Unidos estudiando en el MIT un doctorado en Investigación de Operaciones, llegó al país para enseñar en

la Escuela de Negocios de la Universidad Adolfo Ibáñez, donde impartió cursos de Gestión de Operaciones a nivel de pregrado y en los programas de MBA.

Según el mismo nos contó: “En agosto del año pasado me incorporé al grupo de Gestión de Operaciones del DII y pasé a formar parte del selecto grupo de científicos del ISCI”.

#### ¿Cuáles son sus líneas de investigación?

Mis líneas de investigación tienen que ver con Investigación de Operaciones, y dentro de eso lo que se llama Optimización Combinatorial. En especial me interesan los temas de planificación, secuencia, logística, transporte y telecomunicaciones.

#### ¿Qué tipo de problemas se ven en estas áreas?

En los últimos años me he estado enfocando en áreas de Investigación donde hay problemas de coordinación. Esa es un área importante muy relacionada con la Teoría de Juegos.

Se refiere a ver qué pasa en sistemas de ingeniería donde no hay coordinación entre los agentes, no hay nadie que regule o un director de orquesta, por decirlo de una forma más gráfica. Trato de ver cómo uno puede medir la performance, o entender qué pasa con ese tipo de sistemas donde no hay centralización.

Estos son modelos teóricos, pero que incluyen situaciones naturales como por ejemplo, el flujo vehicular de las calles, donde no hay nadie que centralice.

#### ¿Qué proyecto en específico podría nombrar?

Con otros miembros del Instituto estamos hoy en día en un proyecto de ruteo de vehículos que es completamente aplicado. Ojalá termine siendo investigación, pero aún no lo sabemos, ya que recién estamos empezando.

#### Tienes una buena producción científica

Alrededor de 15 publicaciones. Una serie de mis artículos han sido publicados por las revistas más importantes del área, tales como Transportation Science, Operations Research, Mathematics of Operations Research y Operations Research Letters. Uno de éstos artículos fue premiado por el “Institute for Operations Research and the Management Sciences” de EE.UU. como la mejor publicación en Transporte y Logística de 2002.

#### ¿Cómo llegaste a ser parte del ISCI?

Cuando llegué a Chile hablé con Andrés Weintraub, quien me invitó a participar del Instituto y acepté de inmediato. Creo que es muy interesante el trabajo que ellos realizan y existen muchas personas con quienes tengo afinidades temáticas y me interesa trabajar. Nicolás Figueroa, Roberto Cominetti y Fernando Ordoñez, son algunos ejemplos. Con muchos de ellos ya hemos hablado y discutido nuestros proyectos.

#### ¿Cómo te proyectas de acá al futuro?

Creo que estoy en un buen periodo para repensar las cosas, estoy en un lugar distinto y viendo nuevas posibles líneas de investigación, me siento muy contento en el departamento y el Instituto,

por lo cual no creo que vuelva al extranjero.

Me proyecto siguiendo la vida académica, enfocándome en el tipo de problemas donde hay información descentralizada y realizando mis aportes en las clases que ya comenzaron en un curso de cuarto año de ingeniería. Estoy haciendo el curso de Investigación Operativa y otros del área como Gestión e Investigación de Operaciones a nivel de pregrado y post grado.

#### ¿Estás desarrollando algún proyecto nuevo?

Ahora, en conjunto con el DCC y el DIM hicimos una propuesta de Minor en temas que tienen que ver con Teoría de Juegos, Optimización y Matemáticas Discretas. Es decir, hay una participación natural de los tres departamentos en este programa.

Creemos que es una iniciativa entretenida, ya que es interdisciplinaria, por lo mismo, el Minor se llama Algoritmos, Teoría de Juegos y Optimización. Espero que tenga buena acogida como la mayoría de los proyectos e investigaciones por las cuales nos esforzamos. ■



José Rafael Correa

## Breves

### Premios y Distinciones

Sin duda que el mejor sustento del Instituto Milenio Sistemas Complejos de Ingeniería es la calidad de sus investigadores y por ende, de los trabajos que generan, pues allí los académicos del ISCI pueden desplegar toda su creatividad y expertise. A continuación, los reconocimientos con que han sido honrados en el último período:

- Innovador del Año Avonni 2008:

**Rafael Epstein**

- Premio Enrique Silva Ortega (Trayectoria Académica) del Departamento de Ingeniería Industrial de la Universidad de Chile 2008:

**Andrés Weintraub**

- Premio CEIN “Docencia Destacada” del Centro de Estudiantes del Departamento de Ingeniería Industrial de la Universidad de Chile 2008:

**Rafael Epstein**

- Mejor tesis doctoral 2006 - 2008, Universidad de British Columbia, CA.

**Leonardo Basso**