

REVISTA

BITS

DEPARTAMENTO DE CIENCIAS DE LA COMPUTACIÓN



FACULTAD DE CIENCIAS
FÍSICAS Y MATEMÁTICAS
UNIVERSIDAD DE CHILE

de Ciencia
UNIVERSIDAD DE CHILE

Nº 7 / PRIMER SEMESTRE 2012



Oportunidades
y desafíos de la
Democracia Digital

- FRANCISCO VERA, JOSÉ IGNACIO GALLARDO:
DERECHOS FUNDAMENTALES EN INTERNET:
DEMOCRACIA Y PARTICIPACIÓN EN JUEGO
- ANDRÉS BUSTAMANTE, FELIPE MANCINI:
EL CAMINO DEL GOBIERNO ABIERTO EN CHILE

CONTENIDOS

INVESTIGACIÓN DESTACADA

- 02** Navegando las redes sociales
Bárbara Poblete

COMPUTACIÓN Y SOCIEDAD

- 09** Desarrollo de la Computación en la UTFSM: una mirada retrospectiva muy personal
Luis Salinas

- 17** El DCC 1988-1992: tiempo de cambios
Patricio Poblete

DEMOCRACIA DIGITAL

- 21** El camino del Gobierno Abierto en Chile
Andrés Bustamante, Felipe Mancini

- 26** La Sociedad Red y el nuevo Estado de Derecho
Carlos Reusser

- 30** Derechos fundamentales en Internet: democracia y participación en juego
Francisco Vera Hott, José Ignacio Gallardo

- 36** Libertad y control en la Red: ¿habrán esperanzas?
Héctor Caposiello

- 46** Guerra de información: la batalla de Wikileaks
Bravo León

SURVEYS

- 50** Métodos formales en Gestión Global de Modelos
Andrés Vignaga

CONVERSACIONES

- 58** Entrevista a Eden Medina
Juan Álvarez

GRUPOS DE INVESTIGACIÓN

- 62** Proyecto ADAPTE: investigación de vanguardia aplicada a la industria del software
Cecilia Bastarrica



Revista Bits de Ciencia N°7
ISSN 0718-8005 (versión impresa)

www.dcc.uchile.cl/revista
ISSN 0717-8013 (versión en línea)

EDITORIAL



¿Qué es la Democracia Digital? ¿Es la utilización de las Tecnologías de la Información en los procesos políticos y de gobierno, como sostiene una mirada más tradicional, o es más bien la utilización de esas mismas tecnologías en pos de una democracia más representativa, con ciudadanos más participativos y atentos a su rol cívico? Parece no haber respuesta a esta pregunta y a muchas otras relacionadas, en gran medida debido a que el concepto de Democracia Digital es aún demasiado joven y cambiante.

Sin embargo, la volatilidad del concepto no disminuye en lo más mínimo su importancia. La Democracia Digital es probablemente el factor político más determinante y novedoso de los últimos tiempos, y el nivel de impacto que pueda tener a largo plazo en la sociedad es aún indescifrable. Notablemente, tenemos el privilegio como expertos en Computación e Informática de estar en el ojo de ese huracán. Por eso, como Departamento de Ciencias de la Computación de la Universidad de Chile, creemos impostergable participar de la problemática asociada a la Democracia Digital y tratar de convertirnos en un actor relevante a nivel nacional. El presente número de la Revista Bits de Ciencia intenta dar un paso en esa dirección.

Para ello hemos invitado a destacados expertos nacionales para que nos hablen acerca de diferentes temas relacionados con la Democracia Digital. El primer artículo de la sección principal, de Andrés

Bustamante y Felipe Mancini, ambos del Ministerio Secretaría General de la Presidencia, se titula “El camino del Gobierno Abierto en Chile”. En tal sección también contamos con interesantes artículos de Carlos Reusser, presidente del Instituto Chileno de Derecho y Tecnología; Francisco Vera y José Ignacio Gallardo, de la ONG Derechos Digitales; Héctor Capossiello, “hacktivista”, y Bravo León, ex miembro del Servicio de Inteligencia.

Por supuesto, también seguimos con nuestras secciones habituales como Investigación Destacada, con “Navegando las redes sociales” escrito por Bárbara Poblete; Computación y Sociedad, con los artículos “Desarrollo de la Computación en la UTFSM: una mirada retrospectiva muy personal” de Luis Salinas y “El DCC 1988-1992: tiempo de cambios” de Patricio Poblete. En Surveys presentamos “Métodos formales en Gestión Global de Modelos” de Andrés Vignaga, y, finalmente, Conversaciones, donde el profesor del DCC Juan Álvarez entrevista a la académica Edén Medina, autora del libro sobre el Proyecto Sync “Revolucionarios Cibernéticos”.

¡Esperamos les guste!

Pablo Barceló

Editor Revista Bits de Ciencia

INVESTIGACIÓN DESTACADA



Navegando las redes sociales

Desde hace algunos años los usuarios de la Web, nos hemos visto expuestos a una inmensidad de información generada por otros humanos. En particular, por lo que se denomina *Social Media Data*, o Datos de Medios Sociales, que están compuestos por mensajes (texto), fotos, videos, etc. El éxito de cientos de aplicaciones sociales, entre las cuales destacan Facebook, Twitter, YouTube, Foursquare, Flickr e Instagram, ha llevado a que millones de personas se vuelvan usuarios activos en la generación y publicación de contenido en la Web. Toda esta información, sin duda alguna, tiene un valor incalculable para investigadores de muchas áreas, como la Sociología, la Computación, la Medicina y la Biología, por sólo nombrar algunas.

Esta revolución del contenido digital ha cambiado el mundo, pasando por cómo nos informamos hasta cómo nos relacionamos con otras personas. Si antes íbamos a Google News o a la CNN para tener las noticias más recientes (o

breaking news), ahora todos los usuarios de Twitter saben que la forma más rápida de informarse es a través de este medio. Twitter, incluso, ha sido incorporado en los medios tradicionales de noticias y en buscadores Web, como fuente primaria de información en tiempo real.

A su vez, el uso de redes sociales está transformando el mundo hacia sociedades más cosmopolitas, permitiendo establecer vínculos sociales activos con personas localizadas en lugares geográficos distantes. Ya la distancia no es un impedimento para la interacción, sino que está dada principalmente por la similitud de intereses entre los usuarios de las diferentes plataformas sociales.

Desde el punto de vista computacional, el análisis de Datos de Medios Sociales, presenta diversos desafíos de gran complejidad:

- Gran volumen de datos, que ascienden a Gb o Tb diarios incluso, dependiendo del tipo de medio.



Bárbara Poblete

Profesora Asistente DCC Universidad de Chile. PhD en Computación, Universitat Pompeu Fabra (2009); Magíster en Ciencias mención Computación, Universidad de Chile (2004); Ingeniero Civil en Computación, Universidad de Chile (2004). Líneas de Especialización: Minería de grandes volúmenes de datos; Minería de Logs de Buscadores; Privacidad de Datos en la Web; Análisis de Redes Sociales en línea.
bpoblete@dcc.uchile.cl

- Análisis en tiempo real de un *stream* o flujo constante de información.
- Crear algoritmos que sean capaces de descubrir información valiosa e interesante a partir de datos de baja calidad o ruidosos.
- Preservar la privacidad de las personas, dependiendo de qué información comparten públicamente.
- El trabajo interdisciplinario que involucra ser un “Data Scientist” al servicio de variadas áreas de investigación.

En mi investigación, me ha tocado pasearme por estos diferentes desafíos y todos me resultan extremadamente interesantes. Lejos de estar resueltas, estas problemáticas aumentan día a día su complejidad en la medida que aumenta la información de los medios sociales.

En particular, en este artículo describiré parte de mi trabajo realizado sobre la red social Twitter, además de otros trabajos que me parecen destacables. Todos con un tema en común: la explotación de los datos generados masivamente por usuarios como fuente de riqueza nueva.

ANÁLISIS DE REDES SOCIALES O “ME ACABO DE COMER UN SÁNDWICH”

Twitter es una red social que permite la publicación de mensajes cortos, denominados *tweets*, con un largo máximo de 140 caracteres. Es reconocida como una plataforma de *microblogging* que además permite a los usuarios suscribirse a lo que dicen otros.

Me ha tocado en más de una oportunidad encontrarme con científicos senior y muy serios, que me dicen que no entienden cómo se puede hacer Ciencia usando información de redes sociales como Twitter. Argumentan que cómo es posible sacar algo útil de un comentario como: “Me acabo de comer un sándwich”. Es verdad, Twitter a pesar de ser caracterizado como un medio informativo, también está lleno de comentarios personales que carecen de interés general. ¿Pero en realidad son inútiles? Muchos pensamos que no.

Existen muchas cosas interesantes que se pueden sacar a partir de un comentario personal y aparentemente superficial, como por ejemplo: si el comentario trae alguna referencia a un lugar o una etiqueta de geolocalización, podremos saber dónde ocurrió el evento descrito. Luego si muchos usuarios de la red deciden comer sándwiches en ese lugar, quizás sea una buena recomendación para entregar a otros usuarios que viven/trabajan en la zona. También podemos mirar si el comentario está acompañado de algún adjetivo positivo o negativo, como “me acabo de comer un sándwich delicioso” o “me acabo de comer un sándwich malísimo”. Este sentimiento, junto con otros más, se puede analizar automáticamente por medio de heurísticas, para así establecer un sentimiento general con respecto a un lugar, evento o situación. Quizás esto a pequeña escala pueda parecer anecdótico, pero las redes sociales y la automatización de los procesos de análisis, nos permiten llegar a observar a millones de usuarios que publican miles de millones de mensajes. Es así como podríamos generar automáticamente una lista de los mejores restaurantes de América Latina, de Santiago o del mundo. Todo esto sin pedirle ayuda a un crítico gastronómico ni tener que lidiar con los costos de realizar encuestas a personas.

Ahora, hay proyectos mucho más ambiciosos en los que podemos pensar al tener a la mano tanta información. Muchos científicos computacionales, se han ido especializando en el área de la Sociología Computacional y a su vez, sociólogos se han asociado con expertos computacionales. El resultado de

esta incursión es una serie de publicaciones en el área de Minería de Datos, que analizan el comportamiento humano, a partir de datos agregados de redes sociales. Dentro de esto, un estudio que me parece interesante de compartir es el trabajo publicado en Science por científicos de Cornell [Golder & Macy, Science 2011] en el que se hace un análisis a nivel mundial, de usuarios de Twitter en 84 países. Para esto recolectaron información de 2,4 millones de usuarios, a través de unos 500 millones de mensajes en Twitter. El objetivo era monitorear el estado anímico de las personas y cómo éste variaba durante el transcurso del día. Este estudio se expandió por un período de dos años en que los investigadores establecieron que el trabajo, las horas de sueño y la cantidad de luz solar, influyen en emociones cíclicas como el entusiasmo, el miedo, el enojo, el estado de alerta y la satisfacción. Todo esto puede parecer obvio, ya que hace años que se habla de los ritmos circadianos existentes en los estados anímicos, pero hasta ahora esas teorías sólo habían sido evaluadas en laboratorios usando pequeños grupos homogéneos de individuos y por cortos períodos de tiempo. Sin embargo, por medio de investigaciones como éstas, se ha podido validar ésta y otras teorías existentes. En este caso, se ha observado que las mismas emociones cíclicas se repiten en todo el mundo, en forma independiente a la cultura y país de las personas. También se ha concluido que los distintos ciclos se desplazan en función de las horas de luz solar de cada región geográfica y de los días que son considerados como laborales en cada país.

Recopilamos datos de la red social por un lapso de un año, durante 2010, obteniendo información de aproximadamente cinco millones de usuarios activos y cinco mil millones de mensajes, transformando este estudio en el más grande de estas características que se ha publicado.

En una línea similar, junto con colegas de Yahoo! Research Barcelona y la Universidad Técnica Federico Santa María, llevamos a cabo un caracterización de gran escala a nivel de los diez países más activos en Twitter del mundo [Poblete, B. et al. CIKM 2011]. Para esto recopilamos datos de la red social por un lapso de un año, durante 2010, obteniendo información de aproximadamente cinco millones de usuarios activos y cinco mil millones de mensajes, transformando este estudio en el más grande de estas características que se ha publicado. El objetivo de esta publicación fue mostrar un análisis preliminar de diferencias y similitudes entre países, en términos de actividad en la red social, sentimiento, uso del lenguaje y características de sus estructuras de las redes. A continuación resumo a grandes rasgos algunos de nuestros hallazgos:

Actividad. En la Figura 1 se puede apreciar la cantidad de actividad, o mensajes por usuario, observada para cada uno de los países más activos. Se debe notar, que los países más activos no son necesariamente los que tienen usuarios más activos. La Figura 2 muestra los países con más mensajes por usuario, indicando que hay países que tienen muchos menos usuarios en Twitter, pero que estos participan mucho más activamente que en otros países donde la comunidad es más extensa.

Idiomas. Utilizando un clasificador de idiomas, clasificamos cada uno de los mensajes de nuestro set de datos, con un resultado del 99% de los mensajes clasificados en 69 idiomas. En la Figura 3, se pueden ver los idiomas más comunes, siendo el inglés el idioma más popular presente en el 53% de los mensajes. La Figura 4 nos permite apreciar los tres idiomas más utilizados en los diez países más activos de la red social, en donde el inglés continúa apareciendo siempre entre los idiomas más utilizados. A pesar de tener un buen desempeño, la tarea de la clasificación de idiomas no es trivial en los mensajes o tweets, ya que están plagados de abreviaciones, modismos y faltas de ortografía.

Sentimiento. También estudiamos el componente de sentimiento de los mensajes, utilizando la métrica de *happiness* (o felicidad) acuñada por Dodds et al. [DODDS],

Figura 1

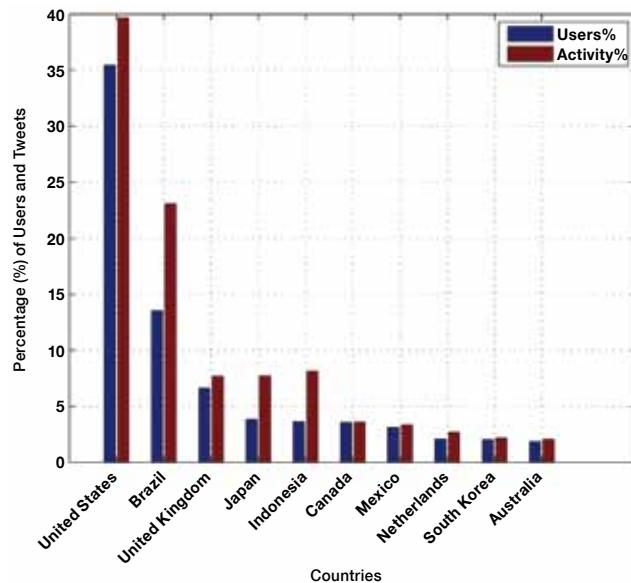
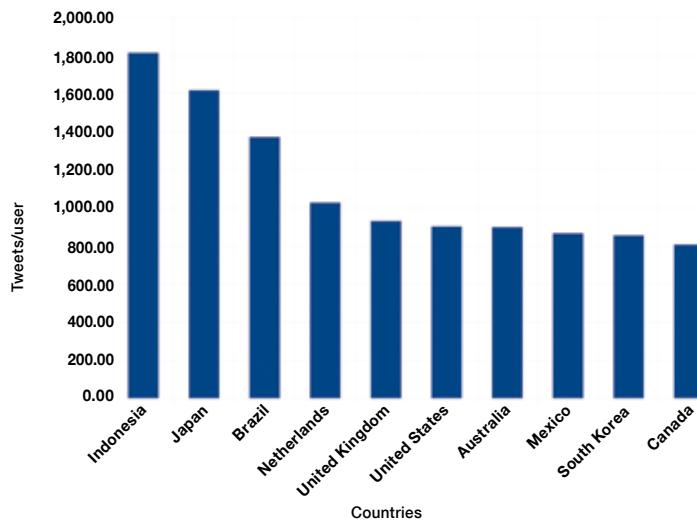


Figura 2



que es comúnmente conocida como *valencia*. Este valor representa la reacción sicológica que tienen los humanos a palabras específicas, de acuerdo a una escala que varía desde “feliz” a “infeliz”. En particular nos remitimos a analizar la valencia de los mensajes clasificados como escritos en inglés y español, para los cuales existen listas estándares de palabras y sus valencias [Bradley and Lang, Redondo et al.]. Los resultados obtenidos se pueden observar en la Figura 5, en donde se ve que los niveles de felicidad aumentan hacia fin

de año y, sin mucha sorpresa, se aprecia que Brasil presenta los valores más altos de felicidad para cada mes. Sin embargo, al igual que en el análisis de idiomas, existen factores que pueden afectar la certeza de esta métrica, como el uso de ironías en las conversaciones.

Contenido de los mensajes. Analizamos brevemente algunas propiedades de los mensajes o tweets de cada uno de los diez países más activos. Entre estas características se encuentran:

Figura 3

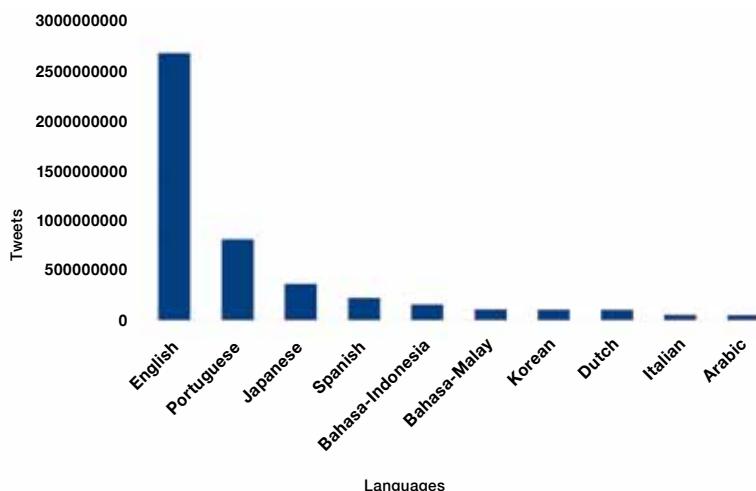
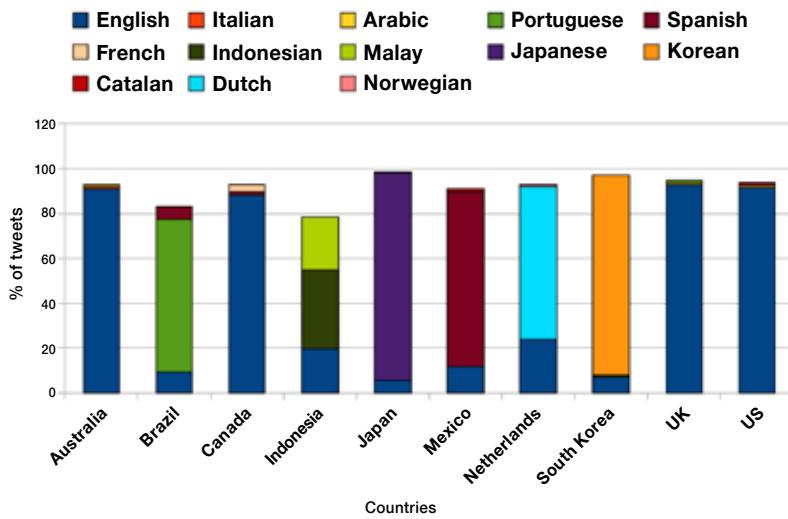


Figura 4



- **#:** este símbolo indica si el mensaje ha sido denominado con un tema en particular o *hashtag*.
 - **RT:** nos indica si un mensaje contiene el texto “RT”, que indica que corresponde a una republicación de un mensaje o *retweet*.
 - **@:** indica si el mensaje contiene un símbolo ‘@’, que se usa junto a un nombre de usuario para indicar una mención a éste.
 - **URL:** Indica si el mensaje contiene una URL o no.
- Utilizando estas características se calculó su promedio para cada país, que se muestra en la Tabla 1. En esta Tabla se observa que Indonesia y Corea del Sur tienen el porcentaje más alto de menciones de usuarios, contrastando con Japón que tiene el más bajo. Además Japón es el país en que se hace el menor porcentaje de propagación de mensajes (RT). Países Bajos es donde

más se utilizan los hashtags por usuario, y en Estados Unidos se utilizan más URLs en los mensajes, lo cual indicaría un mayor uso de Twitter como medio para difundir información formal.

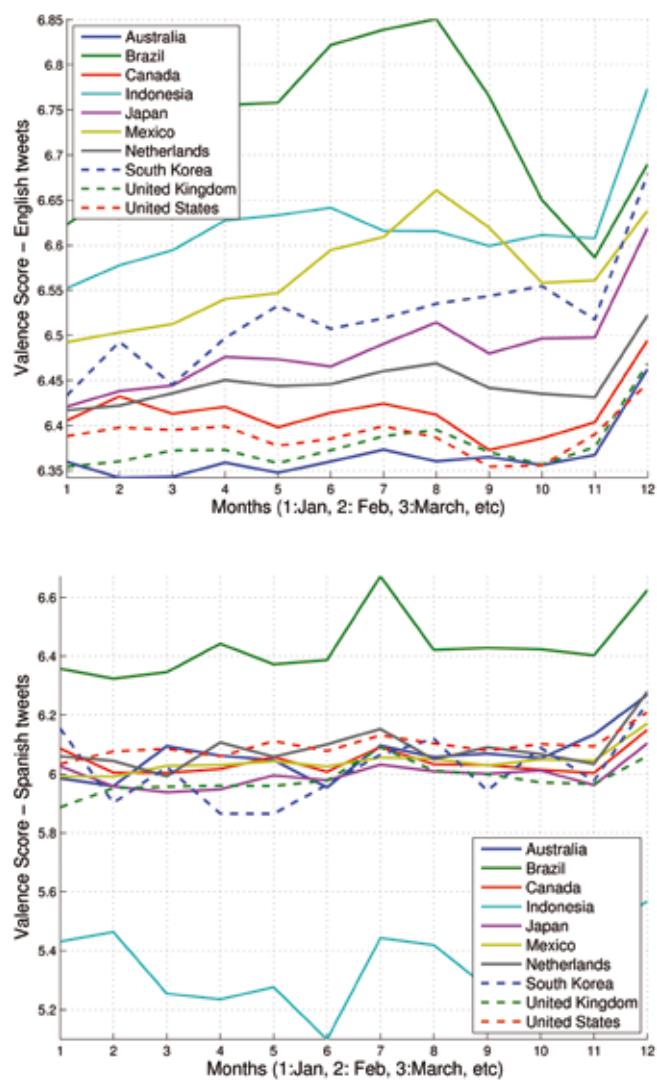
Estructura de red. Twitter provee una red social para sus usuarios, es decir, les permite conectarse por enlaces dirigidos que posibilitan relaciones no recíprocas entre personas (al contrario de Facebook en donde los enlaces son recíprocos). En Twitter, los usuarios tienen la opción de seguir o no seguir a otros usuarios, suscribiendo a los mensajes que estos publican. Estas conexiones entre usuarios pueden visualizarse como un gran grafo dirigido.

Las estructuras de las redes sociales en Twitter son altamente dinámicas, es decir, están cambiando en todo momento. Debido a esto, elegimos realizar un análisis estático de sus características usando una captura o *snapshot* de su estructura para una ventana de tiempo acotada. Para analizar la red de cada país se consideraron los usuarios pertenecientes a éste y los enlaces autocontenidos en este conjunto, sin considerar enlaces externos. En este sentido, un trabajo anterior realizado por Mislove et al. [MISLOVE, 2007], indica que muestras parciales de estos grafos pueden llevar a subestimar medidas como distribución del grado, pero continúan preservando otras métricas, como la densidad, reciprocidad y conectividad. Por lo tanto, al preservar en nuestro estudio el componente activo del grafo, estamos analizando la parte más relevante de su estructura social. Las estructuras resultantes mostraron diferencias notorias entre los países y sus organizaciones sociales. Por ejemplo, observamos que para algunos países la reciprocidad entre usuarios es mucho más importante que en otros, como es el caso de Japón, Corea del Sur, Indonesia y Canadá. La naturaleza simétrica de estas conexiones afecta la estructura de sus redes, aumentando la conectividad y reduciendo su diámetro. Con respecto al grado de los usuarios (o grado de los nodos del grafo) se observa que Estados Unidos y Corea del Sur son los países con mayor grado promedio. Esto significa que los usuarios de estos países tienden a tener más seguidores y a seguir más gente que

Tabla 1:
Average usage of features per user for each country

Country	Tweets Users	(URL)%	(#)%	(@)%	(RT)%
Indonesia	1813.53	14.95	7.63	58.24	9.71
Japan	1617.35	16.30	6.81	39.14	5.65
Brazil	1370.27	19.23	13.41	45.57	12.80
Netherlands	1026.44	24.40	18.24	42.33	9.12
UK	930.58	27.11	13.03	45.61	11.65
US	900.79	32.64	14.32	40.03	11.78
Australia	897.41	31.37	14.89	43.27	11.73
Mexico	865.7	17.49	12.38	49.79	12.61
S. Korea	853.92	19.67	5.83	58.02	9.02
Canada	806	31.09	14.68	42.50	12.50

Figura 5



en otros países. Por otra parte Indonesia presenta el grado promedio más bajo por nodo, a pesar de ser una comunidad altamente activa.

Entre muchas otras cosas, en nuestro análisis evaluamos métricas como, la densidad de las redes de los países, que nos indica qué tan bien conectados están los usuarios entre sí. De aquí se desprende que Estados Unidos es el país con menor densidad y Corea del Sur es el país con mayor densidad, junto con Australia y Países Bajos. Esto indica que las comunidades más pequeñas están mejor conectadas que las más grandes. También estudiamos el coeficiente de *clustering* promedio, observando que los países que poseen alto nivel de clustering pero baja reciprocidad, muestran indicios de ser comunidades más jerarquizadas (i.e., dos usuarios que comparten un enlace recíproco entre sí, siguen a otro usuario que no es recíproco).

La reciprocidad nos habla sobre el nivel de cohesión, confianza y capital social en sociología [REF7]. En este contexto la tendencia de algunas sociedades humanas es hacia las conexiones recíprocas. Sin embargo, las redes de Twitter tienden a un equilibrio que no es recíproco y a una estructura jerarquizada. Por lo tanto sigue un modelo en que existen autoridades, las cuales reciben muchos seguidores, pero no corresponden al resto de la misma forma. Por otra parte, observamos que países que tienen alta reciprocidad también tienen usuarios más activos, que participan de comunidades más pequeñas y locales. Otra observación interesante es que las comunidades que son más recíprocas muestran más altos valores en sus niveles de felicidad, así como las comunidades en las cuáles hay más conversación entre usuarios (@). Esto es razonable, ya que niveles más altos de conversación traen más comunicación informal entre los usuarios. Esto es lo opuesto a lo que se observa en países altamente jerarquizados como Estados Unidos, donde se privilegia la comunicación formal y el uso de Twitter como un medio de información más que de conversación. Esto junto con un bajo nivel de clustering y de densidad, nos indica que Estados Unidos posee una comunidad Twitter más globalizada y con menor interacción en

comunidades pequeñas. En la Figura 6 se puede observar la dirección y porcentaje de las conexiones externas de cada país, la mayoría de éstas conexiones son dirigidas hacia Estados Unidos.

ANÁLISIS DE REDES SOCIALES O CÓMO EXTRAER "LAS NOTICIAS DE VERDAD"

Por otra parte las redes sociales no sólo proveen una forma de interactuar informalmente entre usuarios. Sino que algunas, como Twitter, se han convertido en un medio importante de información en tiempo real. Este uso, que se aprovecha día a día, es aún más relevante cuando se

presentan situaciones de crisis como desastres naturales o emergencias de cualquier tipo.

Por esto, con mi equipo de trabajo, hemos profundizado en los temas de:

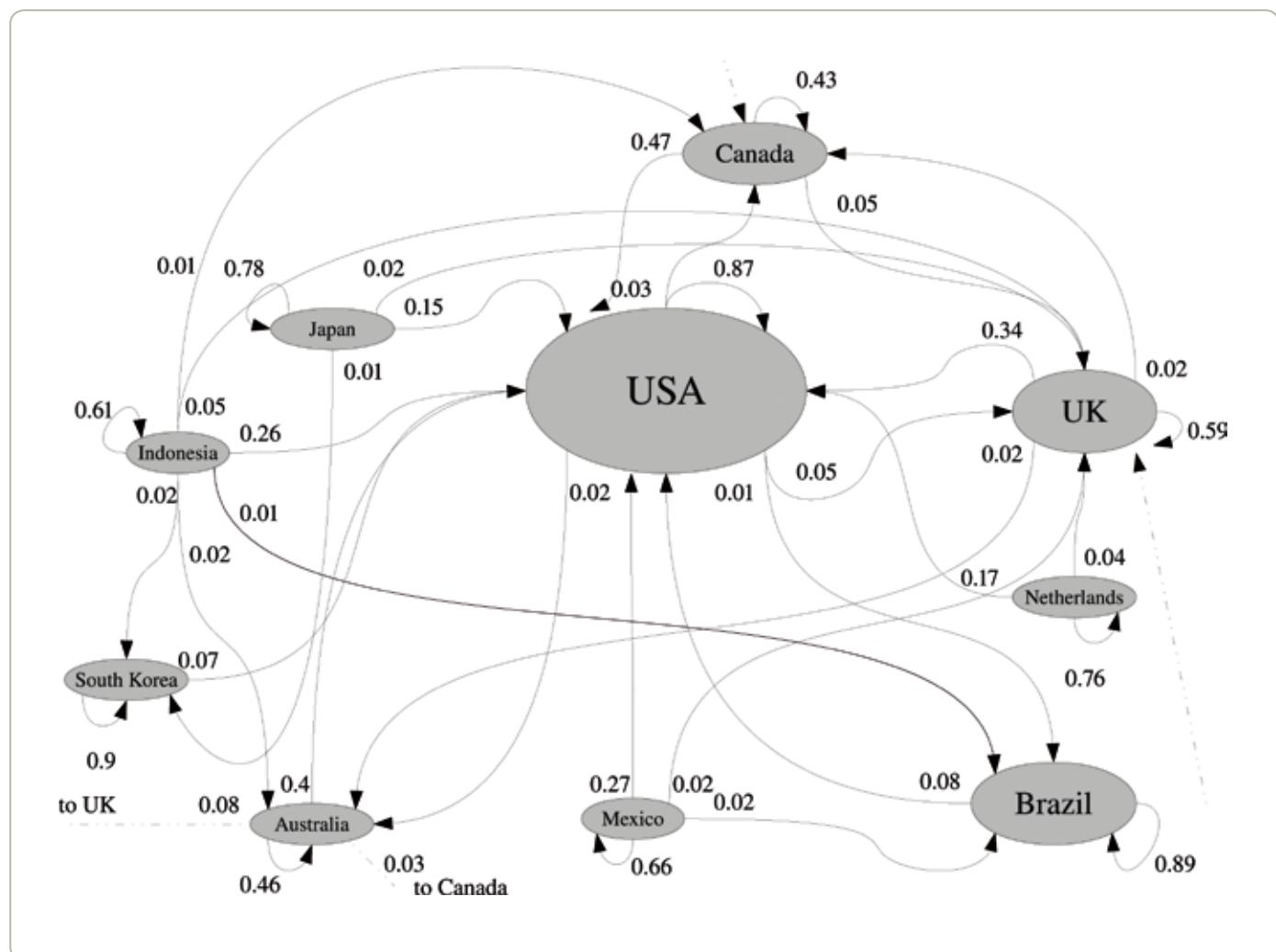
- 1) ¿Cómo separar los tópicos de discusión en Twitter, en *informativos* y en *conversación*? Siendo estos primeros, los de mayor interés para la diseminación de información.
- 2) ¿Cómo saber si un tópico es *creíble* o si se percibe como rumor inverosímil?

Con el afán de explorar estos temas hemos realizado dos trabajos [SOMA] y [WWW2011], junto con un artículo que se encuentra bajo revisión en una revista. En estos trabajos llevamos a cabo un estudio sobre el caso del terremoto

ocurrido en Chile el 27 de febrero de 2010, en el cual pudimos observar una serie de rumores que se propagaron por las redes sociales. Algunos de los cuales resultaron ser falsos y que contribuyeron a generar una sensación de caos en la comunidad. También en este trabajo recopilamos una serie de características comunes que nos hicieron sospechar que la posibilidad de automatizar el proceso de asignar un nivel de credibilidad a una información en Twitter es posible.

Motivados por este descubrimiento, nos dedicamos a trabajar en los dos temas planteados anteriormente. Para esto construimos un clasificador automático de temas *noticiosos*, que permitiese descartar temas de conversaciones sin importancia de

Figura 6



La Web Social ha llegado para quedarse y existen infinitas posibilidades para la información que continuamente está siendo publicada en este medio. Como disciplina, a la Computación le corresponde hacerse cargo de este problema y preparar profesionales capacitados para lidiar con altos volúmenes de información y con conocimientos en Minería de Datos.

los temas que son informativos en Twitter. Además construimos un clasificador que nos permitiese saber si una noticia es percibida como *creíble* o no creíble por los usuarios de la Red. Para poder entrenar y evaluar estos clasificadores creamos un set de datos de gran escala monitoreando temas emergentes de conversación en Twitter por dos meses a nivel mundial. Luego utilizando herramientas de *crowdsourcing*, que permiten acceder a

miles de evaluadores humanos a bajo costo, se etiquetaron manualmente cada uno de los temas, marcando si éste es noticioso o no, y si es creíble o no. A partir de esta investigación, pudimos demostrar que existen características que permiten obtener buenos resultados de clasificación en ambos casos, lo que de ser aplicado puede ser de mucha utilidad en situaciones como la vivida en Chile durante el terremoto.

REFLEXIONES Y LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN FUTURAS

La Web Social ha llegado para quedarse y existen infinitas posibilidades para la información que continuamente está siendo publicada en este medio. Como disciplina, a la Computación le corresponde hacerse cargo de este problema y preparar profesionales capacitados para lidiar con altos volúmenes de información y con conocimientos en Minería de Datos. A su vez, nuestros profesionales deben estar dispuestos a trabajar sobre problemas interdisciplinarios y dar soporte científico al análisis de los datos.

El trabajo que actualmente realizo en conjunto con mis alumnos y colaboradores, está enfocado en la recuperación de información multimedia utilizando datos de redes sociales. Todo esto enfocado en la organización y comprensión de los grandes volúmenes de información que se generan día a día en la Web. BITS

REFERENCIAS

- [Golder & Macy, Science 2011] Diurnal and seasonal mood vary with work, sleep, and daylength across diverse cultures. Golder, S.A. and Macy, M.W. *Science*, Vol. 333, No. 6051, pp 1878--1881, 2011, American Association for the Advancement of Science.
- [Poblete, B. et al. CIKM 2011] Bárbara Poblete, Ruth García, Marcelo Mendoza, and Alejandro Jaimes. 2011. Do all birds tweet the same?: characterizing twitter around the world. In *Proceedings of the 20th ACM international conference on Information and knowledge management (CIKM '11)*, Bettina Berendt, Arjen de Vries, Wenfei Fan, Craig Macdonald, Iadh Ounis, and Ian Ruthven (Eds.). ACM, New York, NY, USA, 1025-1030. DOI=10.1145/2063576.2063724 <http://doi.acm.org/10.1145/2063576.2063724>
- [DODDS] P. S. Dodds, K. D. Harris, I. M. Kloumann, C. A. Bliss, and C. M. Danforth. Temporal patterns of happiness and information in a global social network: Hedonometrics and Twitter. *Computing Research Repository abs/1101.5120v3[physics.soc-ph]*, Feb. 2011.
- [Bradley and Lang] M. M. Bradley and P. J. Lang. Affective norms for english words (ANEW): Stimuli, instruction manual, and affective ratings. In *In Technical Report C-1, The Center for Research in Psychophysiology*, Gainesville, Florida, 1999.
- [Redondo et al.] J. Redondo, I. Fraga, I. Padrn, and M. Comesaa. The spanish adaptation of a new (Affective Norms for English Words). In *Volumne 39, number 3*, pages 600–605. Psychonomic Society Publications, 2007.
- [MISLOVE, 2007] A. Mislove, M. Marcon, P. K. Gummadi, P. Druschel, and B. Bhattacharjee. Measurement and analysis of online social networks. In *Internet Measurement Conference*, pages 29–42, 2007.
- [REF7] R. Hanneman and M. Riddle. *Introduction to social network methods*. University of California Riverside, CA, 2005.
- [SOMA] Marcelo Mendoza, Bárbara Poblete, and Carlos Castillo. 2010. Twitter under crisis: can we trust what we RT? In *Proceedings of the First Workshop on Social Media Analytics (SOMA '10)*. ACM, New York, NY, USA, 71–79. DOI=10.1145/1964858.1964869 <http://doi.acm.org/10.1145/1964858.1964869>
- [WWW2011] C. Castillo, M. Mendoza, and B. Poblete. Information credibility on twitter. In *Proceedings of the 20th international conference on World wide web, WWW '11*, pages 675–684, New York, NY, USA, 2011. ACM.



Desarrollo de la Computación en la UTFSM: una mirada retrospectiva muy personal

PRÓLOGO

He tenido la suerte de acompañar –y de participar como actor por algunos instantes– el desarrollo de la Computación y la Informática en la Universidad Técnica Federico Santa María (UTFSM) por más de 48 años. Tal como su título lo señala, esta nota resume algunos aspectos de mi apreciación personal –y subrayo el adjetivo personal– de este proceso, de modo que lo que aquí escribo no compromete la visión de institución alguna frente a los hechos relatados, ni frente a las reflexiones y opiniones que expreso. Como en la mayoría de las historias, el período fundacional es el más interesante, pues en él se observa cómo emergen los nuevos paradigmas –y las turbulencias que producen– que evolucionarán en los períodos subsecuentes. Por esta razón, esta breve nota se concentra principalmente en la “prehistoria” y en el período fundacional de la Computación en la UTFSM.



Luis Salinas

Profesor Titular, Departamento de Informática Universidad Técnica Federico Santa María. Dr. rer. nat. (Matemáticas, Udes Saarlandes, Alemania); Ingeniero Civil Electrónico, UTFSM.
luis.salinas@usm.cl

LA “PREHISTORIA”

Como en muchas universidades e instituciones de educación superior en el mundo, también en la UTFSM la “Prehistoria” de la Computación y la Informática antecedió por varios años a la creación de las primeras unidades académicas centradas en esas disciplinas.

Los albores de la Computación y la Informática en la UTFSM se pueden rastrear hasta la década de los cincuenta, a lo menos, en las Facultades de Electrotecnia y de Matemáticas y Física de esos años. Distinguidos Profesores de esas Facultades, como Don Roberto Frucht, Don Guillermo Feick, Don Esteban Azpiri, Don Juan Hernández, entre otros, estaban al tanto de los trabajos pioneros de Konrad Zuse (Berlín, Z3, Z4), John Atanasoff (Iowa State College), Howard Aiken (Harvard), George Stibitz (Bell Labs), Alan Turing (Princeton, Bletchley Park), John von Neumann (Princeton, ENIAC,



En el Centro de Computación de la UTFSM. Fotografía publicada el 4 de mayo de 1967 en un diario local. Aparece el Dr. Riesenköning (izquierda) y dos de sus colaboradores, junto al IBM 1620. A la derecha, Don Raúl Tabilo, operador del IBM 1620.

EDVAC), y preveían el impacto que los computadores tendrían en la Ingeniería y la Ciencia moderna. De hecho, ya por aquella época, la investigación y el tratamiento de diversos problemas de la Ingeniería Eléctrica y de la Matemática hacía imperioso el desarrollo de la computación digital en la UTFSM. No había otra posibilidad de resolverlo satisfactoriamente.

A fines de la década de los cincuenta y comienzos de los sesenta, en la Facultad de Electrotecnia de la UTFSM, por iniciativa sobre todo de los profesores Azpiri y Hernández, ya se trabajaba con computadores analógicos (por ejemplo, los EAI de 10 Volts) y computadores híbridos (posiblemente los primeros en Latinoamérica), tanto desde el punto de vista teórico como experimental, en variadas aplicaciones a la Ingeniería. Por aquella época la Facultad de Electrotecnia de la UTFSM formaba Técnicos e Ingenieros Electricistas, con mayor énfasis en maquinaria eléctrica y sistemas de potencia, pero gracias al empuje y entusiasmo de los profesores Feick y Azpiri, ya se había comenzado a trabajar sistemáticamente en Electrónica,

incluyendo las telecomunicaciones y los circuitos computacionales (digitales) de propósitos específicos.

Los esfuerzos de los Profesores Feick y Azpiri se plasmaron rápidamente en la creación de la carrera de Ingeniería Electrónica en la UTFSM hacia comienzos de la década de los sesenta, en el nivel de Ingenieros Civiles primeramente y luego en el nivel de Técnicos. Los primeros Ingenieros Civiles Electrónicos se titularon en 1964 y los primeros Técnicos Electrónicos en 1968. Fueron los primeros Técnicos e Ingenieros Electrónicos de Chile y posiblemente de América. Hacia 1960 la UTFSM crea la Escuela de Graduados y un Programa de Doctorado en diversas especialidades, notablemente en Ingeniería Eléctrica. Se trataba de una iniciativa académica mayor, que la UTFSM no podía enfrentar sola. Afortunadamente recibió el generoso apoyo del Gobierno de los Estados Unidos y de la Universidad de Pittsburgh, lo que permitió llevar adelante este ambicioso proyecto que perdura, con mucho éxito, hasta nuestros días. La mayoría de los primeros alumnos de la novel Escuela de

Graduados y de los primeros Doctores que graduó, provenían de Ingeniería Electrónica. Desde el punto de vista de la historia que nos preocupa, la importancia de todos estos hechos, anecdoticos si se quiere, radica en que los académicos, los Técnicos, Ingenieros y Doctores de la nueva disciplina, rápidamente comenzaron a trabajar y publicar memorias de título y monografías en temas de electrónica digital, lo que fue abonando el terreno para el ulterior desarrollo de la Computación en la UTFSM, que rápidamente repercutió en otras disciplinas de la Ingeniería y la Ciencia, notablemente en la Teoría de Grafos, la Teoría de Números y la Matemática Discreta, que venían siendo desarrolladas en la UTFSM con extraordinario éxito por el legendario profesor Roberto Frucht, experto mundialmente reconocido en la Teoría de Grafos.

Las ideas que flotaban en la atmósfera académica de la UTFSM se concretaron en 1963 con la fundación del Centro de Computación –que sería el primer centro de computación universitario en Chile– y la contratación del científico alemán Dr. Wolfgang Riesenköning como Director del Centro recién creado y profesor de la Facultad de Matemáticas y Física.

EL PERÍODO FUNDACIONAL

El Dr. Roberto Frucht, a la sazón Decano de la Facultad de Matemáticas y Física de la UTFSM, había conocido al Dr. Riesenköning en un congreso en la Universidad de Chile, y lo invitó para que dictase una conferencia en la UTFSM, la que tuvo lugar en octubre de 1962. La conferencia versó sobre “Algol, el lenguaje de los computadores modernos” [Castro, 2009]. ¡Por esa época Algol era efectivamente un lenguaje en boga!

La conferencia del Dr. Riesenköning encontró terreno abonado en la UTFSM, y tuvo tanto éxito que, pocos meses después, en 1963, el Consejo Directivo de la Universidad decidió su contratación como académico, la creación del Centro de Computación, y la compra del legendario computador digital IBM 1620, que prestó servicios por

Las ideas que flotaban en la atmósfera académica de la UTFSM se concretaron en 1963 con la fundación del Centro de Computación, que sería el primer centro de computación universitario en Chile.

varios años en la UTFSM. Éste fue el primer equipamiento computacional que tuvo el Centro. Se trataba de un computador de 20 KB (¡!) de memoria, aritmética de punto fijo, con *input* por tarjetas perforadas y *output* por teletipo. El IBM 1620 entró en operación en noviembre de 1964. Los principales lenguajes de programación utilizados en los primeros años de operación fueron assembler IBM 1620/1710 Symbolic Programming System (SPS) y FORTRAN¹ 1620 con formato [Castro, 2009].

Mención muy especial merece el Dr. Riesenköng, tanto como ser humano como por su enorme contribución al despegue de la Computación en la UTFSM y en Chile. El Dr. Riesenköng había obtenido su Diploma de Físico en 1956 y su grado de Dr. en Ciencias Naturales (Dr. rer. nat.) en 1961 en la Universidad de Köln, Alemania, donde también se desempeñó como Asistente Científico (Wissenschaftlicher Mitarbeiter) en el Instituto de Matemáticas Aplicadas de esa Universidad. El Dr. Riesenköng obtuvo su título profesional y su grado académico relativamente tarde, según los estándares tradicionales, debido a que la capitulación de Alemania al término de la Segunda Guerra Mundial, lo sorprendió durante su entrenamiento como piloto de la Luftwaffe, siendo aún muy joven, apenas un adolescente. Fue capturado por las fuerzas armadas soviéticas, debiendo permanecer prisionero largos años en la Unión Soviética de aquel entonces. Sólo al término de su cautiverio pudo iniciar sus estudios universitarios. Durante sus estudios en la Universidad de Köln tuvo ocasión de conocer a Konrad Zuse y trabajar en su laboratorio. En el bienio 1961-1962 el Dr. Riesenköng se desempeñó como Jefe de Enseñanza en Computación en el Departamento de Procesamiento de Datos de la firma Standard

Elektrik Lorenz, de Stuttgart, Alemania. En los años 1962-1963 fue Profesor Invitado y Asesor en Computación en la Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas de la Universidad de Chile en Santiago, donde tuvo a su cargo la instalación del computador alemán ER-56 Standard Elektrik Lorenz, alias "Lorenzo". En el bienio 1963-1964, trabajó como Senior Program Designer en ITTE Data Systems Group, en París, Francia [Castro, 2009]. Posteriormente, de 1964 a 1970, se desempeñó como Profesor de la Facultad de Matemáticas y Física de la UTFSM, en las especialidades de Computación e Investigación de Operaciones, aunque en ocasiones impartió las cátedras de Estadística y Análisis Numérico. En ese mismo período se desempeñó también como Director del Centro de Computación de la UTFSM. La estadía del Dr. Riesenköng fue apoyada por el DAAD, Servicio Alemán de Intercambio Académico. De regreso en Alemania, entre 1970 y 1991 continuó su carrera académica como Profesor de Informática e Investigación de Operaciones en los Departamentos de Informática Práctica y de Ingeniería Industrial en la Universidad de Ciencias Aplicadas del Saarland, en Saarbrücken, Alemania. Apoyado por el DAAD, en el trienio 1970-1973 fue Profesor Invitado de la Escuela de Graduados de la Saint Louis University, en Baguio City, Filipinas. Por su enorme contribución al fortalecimiento de la amistad chileno-alemana, y por su gran contribución a la educación superior en Chile, el ministro de Ciencias e Investigación de Alemania, Jürgen Schreier, condecoró al Dr. Riesenköng con la Cruz Federal al Mérito (Bundesverdienstkreuz) el 20 de septiembre de 2004. Hasta hace muy poco tiempo el Dr. Riesenköng continuó colaborando con la educación técnica en Chile apoyado por la Carl Duisburg

Gesellschaft. En 2010 fue investido como Profesor Distinguido por la UTFSM.

El 7 de abril de 1965, durante la Rectoría de Don Carlos Cerutti Gardeazábal, se inaugura oficialmente el Centro de Computación de la UTFSM, con el apoyo académico brindado principalmente por las Facultades de Electrotecnia y de Matemáticas y Física. El Centro, con sus oficinas y equipamiento, se instaló en el tercer piso del edificio de la Facultad de Electrotecnia. Administrativamente dependía de la Rectoría, teniendo el carácter de unidad de servicios. Desde el punto de vista de la docencia y la investigación el Centro dependía de la Facultad de Matemáticas y Física. Inmediatamente se comienza a impartir docencia en Computación e Informática, específicamente en Programación, Investigación de Operaciones, Estadística y Análisis Numérico.

Por mi parte llegué como "mechón" a la UTFSM en 1964 y en esa condición difícilmente podría haberme dado cuenta de la bulleante actividad de docencia e investigación que se estaba fraguando en torno a la Computación, la Matemática y la Electrónica. La UTFSM de aquellos días, la década de los sesenta, era radicalmente diferente de la Universidad que hoy conocemos. Ni mejor ni peor, pues en un sentido matemático, no son comparables. Al comienzo percibí la UTFSM con desconfianza, pues me parecía que no era una universidad propiamente tal. En efecto, el régimen de talleres (¡mecánica, soldadura, fundición, herrería, etc.!), las clases como de colegio o liceo, me parecían más bien una escuela industrial, muy lejana de universidades como la Universidad de Chile o la Universidad de Concepción, por ejemplo, que conocía bien por circunstancias familiares y por referencias de algunos de mis profesores del liceo. En mi último año del liceo, el llamado sexto año de Humanidades por aquel entonces, había tomado contacto epistolar con profesores de Física de la Universidad de Chile, contactos que no prosperaron mayormente debido a cierta presión familiar que finalmente me llevó a la UTFSM, lo que –demás está decirlo– no coincidía exactamente con mis intereses

¹ El célebre John Von Neumann tenía ideas muy rotundas con relación a los lenguajes de programación usados por el común de los mortales. John Backus recuerda que, hacia 1954, cuando Von Neumann tuvo conocimiento de la idea del FORTRAN, no quedó muy impresionado por este desarrollo y preguntó simplemente "¿por qué alguien querría tener algo más que el lenguaje de máquina?"

personales, que iban más bien por la Física y la Matemática. En más de una ocasión acaricié la idea de abandonar los estudios en la UTFSM para irme a la Universidad de Chile o a la Universidad de Concepción, pero esas ideas no prosperaron y continué mis estudios en la UTFSM.

Por fortuna, durante mis estudios de Ingeniería y Matemáticas pude trabajar tempranamente como ayudante de investigación, y así pude darme cuenta de que en la UTFSM también se hacía investigación de frontera, donde se centraba mi interés principal. En la Facultad de Electrotecnia me interesaron principalmente las asignaturas de Campos Electromagnéticos (D. Jurenak), Síntesis de Circuitos (E. Azpiri), Análisis Computacional de Circuitos (E. Wehrhahn), Teoría de Autómatas y Lenguajes Formales (J. Hernández), Control Automático (J. Hernández), Circuitos y Sistemas Digitales (C. Moraga).

Por aquellos años –cuando todavía no existía el prurito de las publicaciones ISI!– la producción científica de los académicos de la UTFSM se publicaba mayormente en la Revista Scientia de la UTFSM, que atraía a distinguidos científicos chilenos y extranjeros que publicaban los resultados de sus investigaciones, incluyendo trabajos en el área de la Computación y sus aplicaciones. Entre estos científicos cabe citar a Gerold Stahl, Roberto Frucht, Gian-Carlo Rota, Juan Hernández, Arno Beckers, Arnold Engel, Wolfgang Riesenköng, David Powers, Andras Szeri, Rafael Íñigo, Víctor Benavides, Frank Harary, Claudio Moraga, Alberto Bittner, Allan Gewirtz, Louis V. Quintas, Enrique Tirapegui, Erich Wehrhahn, etc. Una parte importante de los trabajos publicados en Scientia por aquellos años se refería a temas de Computación.

La actividad de investigación en la UTFSM necesitaba de ayudantes, especialmente para el apoyo computacional, que exigía, cada vez más, el estudio de diversos problemas de la Ingeniería y la Ciencia. En esta condición, fui ayudante de distinguidos académicos de la UTFSM, entre ellos, los profesores Ibacache y Wehrhahn, de la Facultad de Electrotecnia, y de los profesores Frucht y Giudici, de la Facultad de Matemáticas y

Física. Mi trabajo consistía principalmente en modelar matemática y, computacionalmente, problemas provenientes de la Síntesis de Circuitos, de los Campos Electromagnéticos, de la Teoría de Números y de la Teoría de Grafos, con objetivos de simulación computacional y también con el propósito de reunir evidencia experimental acerca de diversas conjeturas estudiadas en ese entonces.

En 1966 se estudió un proyecto para la creación de un Centro Interuniversitario Regional de Computación, apoyado por las tres universidades de la región en aquel entonces. En 1967 se fundó la Asociación Chilena de Computación y Tratamiento de la Información, ACHITI, con el objetivo principal de “*posibilitar el intercambio de experiencias en el amplio campo constituido por la tecnología de la información, sus fundamentos y sus aplicaciones*”. ACHITI se integra rápidamente a la International Federation for Information Processing, IFIP, que fue establecida en 1960 bajo los auspicios de la UNESCO como resultado del primer World Computer Congress realizado en París en 1959 [Castro, 2009].

Entre el 11 y el 14 de diciembre de 1968, el Dr. Wolfgang Riesenköng, junto con Don Ephraín Friedmann (Gerente General de ESCO–Empresa de Servicio de Computación²) y Don Fernando Vildósola (Universidad de Chile, ENDESA), organizaron en la UTFSM el Primer Encuentro Nacional de Computación, con el respaldo de ACHITI. Las actas del encuentro son publicadas en la Revista Scientia de la UTFSM, N° 137, año XXXVI, de enero-junio de 1969, donde aparecen contribuciones del Centro de Computación de la UTFSM, entre ellas, “Optimización automática del número de estaciones de servicio por simulación” del Dr. Riesenköng. El Encuentro considera cinco sesiones con dos temas cada una. *Primera Sesión:* Temas Generales, y La Empresa y el Computador, presidida por Don Fernando Vildósola de la Universidad de Chile; *Segunda Sesión:* Simulación de Procesos y Lenguajes y Compiladores, presidida por Don Ernesto Bollo de la Universidad Católica de Santiago; *Tercera Sesión:* Sistemas Operativos y Desarrollos

Especiales, presidida por Don Renán Donoso de la Universidad de Concepción; *Cuarta Sesión:* Aplicaciones a Problemas Matemáticos y Aplicaciones Universitarias, presidida por Don Fernando García de IBM Chile; y *Quinta Sesión:* Control de Proyectos y Programas de Uso General Desarrollados por los Centros, presidida por el Dr. Wolfgang Riesenköng de la UTFSM. En el mismo número de la Revista Scientia se publica otro trabajo del Dr. Riesenköng (junto a su colaborador Don Lennart Krook): “Aproximación Chebychev por programación lineal” [Castro, 2009].

LA DÉCADA DE LOS SETENTA

En el período 1970-1973, se desarrolló una bullente actividad de creación e investigación, en la cual los miembros del Centro de Computación de la UTFSM participan con entusiasmo. La comunidad de la UTFSM estaba decidida a desarrollar la Computación y la Informática con rigurosidad y al más alto nivel posible. Actores importantes en este período y en estos desvelos fueron el Rector Dr. Jaime Chiang, los Vicerrectores Académicos Drs. Edgardo Ibacache y Claudio Moraga, el Decano de la Facultad de Matemáticas y Física Dr. Reinaldo Giudici y el Dr. Roberto Frucht, de la misma Facultad.

En 1971, bajo la Rectoría del Dr. Jaime Chiang, se forma una comisión interdisciplinaria con el propósito de reestructurar el Centro de Computación, para que respondiera mejor y más ágilmente a los nuevos requerimientos que provenían del sector académico, pero también de la industria y la empresa. El 18 de agosto de 1971 asume como Director el Dr. Reinaldo Giudici, de la Facultad de Matemáticas y Física.

El 18 de agosto de 1972, durante la Rectoría del Dr. Jaime Chiang, el Consejo Normativo Superior crea el Departamento de Computación de la UTFSM, como unidad continuadora de la tarea del Centro de Computación, y se instala en el Edificio Miramar. El Director de la nueva unidad es el Dr. Reinaldo Giudici. La nueva

² Posteriormente, en 1970, ESCO se transformaría en ECOM–Empresa Nacional de Computación e Informática.



En el Centro de Computación UTFSM. Fotografía tomada en 1969. Aparece el Dr. Riesenköning y sus colaboradores, junto al IBM 1620. A la derecha, Don Lennart Krook. De capa blanca, Don Raúl Tabilo y Don Miguel Tirapegui, ambos operadores del IBM 1620.

unidad posee dos secciones: la Sección de Docencia, dirigida por Don José Angulo, y la Sección Datacentro, a cargo de Don Rainer Puvogel. El objetivo principal de la Sección Datacentro es brindar servicios de procesamiento de datos a la comunidad universitaria y a los usuarios externos que lo requieran [Castro, 2009].

La idea motriz en esos años era desarrollar la Computación como disciplina con un corpus propio, central en la Ciencia moderna, por las aplicaciones de esta disciplina en las diversas especialidades de la Ingeniería de la UTFSM, que la requerían con urgencia. Entre esos requerimientos destacaban los métodos de los elementos y los volúmenes finitos, tratados computacionalmente, para resolver problemas –de Campos Electromagnéticos, Resistencia de Materiales, Mecánica de Fluidos, etc.–, centrales en los departamentos de Ingeniería.

Durante mi permanencia como alumno en la UTFSM había estudiado principalmente en la Facultad de Electrotecnia y en la Escuela de Graduados de la Universidad, temas de Electrónica y Diseño Computacional de Circuitos (con el Dr. Erich Wehrhahn) y algunas de las principales áreas de Matemática y Computación con el Dr.

Roberto Frucht (Teoría de Grafos), el Dr. Wolfgang Riesenköning (Computación e Investigación de Operaciones), el Dr. David Powers (Análisis), el Dr. Reinaldo Giudici (Algebra y Teoría de Números), Felipe Villanueva (Teoría de la Medida), y Jaime Michelow (Lógica y Teoría de Conjuntos). Me titulé como Ingeniero Civil Electrónico en 1971 y cumplí todos los requisitos de cursos y exámenes para iniciar mi tesis doctoral en Ingeniería Electrónica. En 1971 comencé a trabajar como Académico de Jornada Completa de la UTFSM con obligaciones en las Facultades de Electrotecnia y de Matemáticas y Física de ese entonces, por especial dispensa del Rector Dr. Jaime Chiang, quien comprendió y aceptó mi indecisión ante mis dos amores: la Matemática y los Sistemas Digitales. En la Facultad de Electrotecnia participé en el desarrollo del área de Computadores y Sistemas Digitales, bajo el liderazgo del Dr. Claudio Moraga y junto a mis compañeros y amigos Don Hugo Palacios, Don Jorge Gutiérrez y, algo más tarde, Don Javier Cañas. Conflictos posteriores me hicieron renunciar en 1972 a mi cargo en la Facultad de Matemáticas y Física, para quedarme como Profesor de Jornada Completa de la Facultad de Electrotecnia.

Varios jóvenes ingenieros de aquella época, entre ellos Don Gustavo Pérez (Electricidad), Don José Angulo (Mecánica), Don Luis Berger (Mecánica), Don Alejandro Sepúlveda (Química, Investigación de Operaciones), y yo (Matemática y Electrónica-Sistemas Digitales), todos vinculados al Departamento de Computación de la UTFSM, participábamos con gran entusiasmo en esa aventura, capitaneados principalmente por el Dr. Reinaldo Giudici y apoyados por las autoridades superiores de la Institución. En ese instante teníamos planes concretos de perfeccionamiento en el área de la Ciencia de la Computación –entendida en un sentido amplio– y los contactos adecuados para realizarlos. La idea era que todo el grupo partiera a doctorarse a Estados Unidos o a Europa, en las universidades que destacaran en Computación. Entre esas estaban Carnegie-Mellon, Stanford, MIT, el Courant Institute de la Universidad de Nueva York, Pittsburgh, etc.

Entre 1971 y 1973 algunos miembros del grupo partimos a realizar esos estudios e investigaciones doctorales: Don Alejandro Sepúlveda a Pittsburgh y Don Gustavo Pérez al Courant Institute. Por mi parte partí en agosto de 1972 a la Universität des Saarlandes, Saarbrücken, Alemania, gracias a un contacto establecido por intermedio del Dr. Riesenköning. En Saarbrücken estudié principalmente Análisis Funcional en el Instituto de Matemáticas y Ciencia de la Computación del Instituto de Informática. Obtuve mi grado de Dr. en Matemáticas en 1976 con una Tesis bastante abstracta sobre la teoría de los Espacios de Hardy, teoría que en pocos años ya tenía importantes aplicaciones en Control Automático, tal como lo había previsto mi mentor en Electrotecnia, el Dr. Juan Hernández.

Los grandes proyectos de desarrollo de la Computación en la UTFSM, junto a muchos otros proyectos universitarios en Chile, quedaron truncados por los trágicos acontecimientos del 11 de septiembre de 1973. En los años que siguieron, como en muchas otras instituciones de educación superior en el país, la UTFSM “se aplano”. Los grandes vuelos de la imaginación y las grandes iniciativas tendientes a construir una universidad más rigurosa en lo intelectual, y

El desarrollo de la Computación y la Informática en la UTFSM se imbrica de manera inextricable con la historia de la Universidad.

más comprometida con su responsabilidad en la sociedad chilena, habían desaparecido.

Regresé a Chile en 1976 y me reincorporé a la Facultad de Electrotecnia. Fueron años difíciles. Los años de los rectores delegados. Los grandes proyectos para desarrollar la Ciencia, en particular la Ciencia de la Computación en la UTFSM, se habían esfumado. Sentía que no tenía nada que hacer en la UTFSM. Recibí invitaciones de universidades de Chile y del extranjero para emigrar, pero la férrea oposición de mi colega Don Nelson Leiva, Vicerrector Académico de la época, me lo impidió. Visto en el largo plazo, él tenía razón. Mi lugar en el cosmos estaba en Chile y en la UTFSM. La bondad de mis colegas de Electrotecnia me permitió continuar desarrollando mi actividad en Computación y Matemáticas sin ningún obstáculo, hasta mi paso al Departamento de Matemática hacia 1979, donde pude vivir otras experiencias, incluyendo la fundación de la efímera Facultad de Ciencias en la UTFSM, gracias a la visión y el empuje del Dr. Fernando Aguirre, cuya obra dejó un gran legado, que todavía persiste: la consolidación de la Matemática, la Física y la Química, como disciplinas científicas centrales en la UTFSM.

Más tarde, hacia 1998, pasé al Departamento de Informática, completando un ciclo iniciado en los años setenta cuando la visión de profesores como los Drs. Wolfgang Riesenköning, Reinaldo Giudici, Roberto Frucht y Claudio Moraga, quienes impulsaron el desarrollo de la Ciencia de la Computación, había resultado en que la Universidad se esforzara por enviar a varios de nosotros a estudiar diversos aspectos de la disciplina en Estados Unidos y Europa.

EL PERÍODO 1974-1980

Este período se caracteriza por las turbulencias administrativas y por los pocos resultados desde el punto de vista académico.

En 1973 el Dr. Reinaldo Giudici abandona la UTFSM y asume como Director del Departamento de Computación Don José Angulo. La Unidad aún no tiene alumnos propios y sólo dicta asignaturas de servicio a las carreras de Ingeniería de Ejecución y Civil de la UTFSM. Pero el 21 de mayo de 1973, bajo la Rectoría de Don Domingo Santa María, el Consejo Normativo Superior aprueba el programa de Magíster en Ciencias de la Computación e Informática. Un papel muy importante en el desarrollo del nuevo Programa le cupo al Dr. Claudio Moraga, a la sazón Vicerrector Académico de la UTFSM. El Programa queda bajo la tutición y responsabilidad del Departamento de Computación. Durante ese año, a las Secciones de Docencia y Datacentro se agrega una tercera sección, la *Sección de Ingeniería y Extensión*, cuya misión es coordinar las actividades del Departamento de Computación con el medio externo. La Sección Datacentro ya posee tres áreas de trabajo: *Análisis de Sistemas, Programación, y Operaciones* [Castro 2009].

En 1974 comenzó a funcionar el nuevo Programa de Magíster en Ciencias de Computación e Informática. Don José Angulo renuncia a la UTFSM el 1 de abril de 1974 y asume la Dirección del Departamento de Computación Don Samir Tadres por un corto período, pues se retira de la UTFSM el 30 de noviembre de 1974, asumiendo en esa misma fecha como Director Rainer Puvogel. En 1974 el Departamento estudia la creación de dos nuevas carreras: Técnico en Programación de Computadores e Ingeniería de Ejecución en Sistemas de Información, aprobándose su inicio provisorio a partir del primer semestre de 1975 [Castro 2009].

A comienzos de 1975 el Departamento de Computación nuevamente se reestructura, quedando con cuatro secciones: *Datacentro*, a cargo de Henry Wheeler; *Docencia*, a cargo de Claudio Matamoros; *Proyectos*, a cargo de Alfredo Navarrete, y *Servicios*,

a cargo de Osvaldo Labbé. Ese mismo año la UTFSM decide la compra de un nuevo computador IBM/370-125, con 256KB de memoria principal, 16.384 palabras de memoria de control con microprogramas con coma flotante, incluyendo precisión expandida y compatibilidad (emulación) con IBM1401/1440/1460. Asimismo, se decide la compra de una nueva central de registro de datos de entrada CMC-3L, que incluye un computador PDP-8, con memoria principal de 16 KB, 1 disco CMC-274 con extensión CMC 718, con capacidad de 2,3 MB en total, 1 unidad de cinta magnética y 4 estaciones CMC-103 de digitación de entrada de datos. En 1975 se efectuaron también trabajos de remodelación en un área total de 1.500 metros cuadrados del Edificio Miramar, para instalar el nuevo datacentro y dependencias docentes. Se estructuraron los planes y programas de estudios, y comenzaron a funcionar las nuevas carreras de Ingeniería de Ejecución en Sistemas de Información (35 alumnos) y Técnicos en Programación de Computadores (50 alumnos).

Pero ya a mediados de 1975 se hace evidente la divergencia en el ámbito de competencia y en las respectivas misiones de estas cuatro secciones. Es así que el 11 de julio de 1975 el Consejo de Decanos de la UTFSM aprueba la división del Departamento de Computación en dos Departamentos independientes a partir de comienzos del segundo semestre académico. El 11 de agosto de 1975 se funda el Departamento de Ciencia de la Computación y el Departamento de Procesamiento de Datos, ambos dependientes de la Vicerrectoría Docente, cesando de existir el Departamento de Computación. La misión principal del Departamento de Procesamiento de Datos, dirigida por Rainer Puvogel, será prestar servicios de procesamiento de datos a las unidades académicas y a los servicios administrativos de la Universidad [Castro 2009].

La misión principal del Departamento de Ciencia de la Computación es la docencia y la investigación en Computación e Informática. A su cargo quedan las carreras de Ingeniería de Ejecución en Sistemas de Información y de Técnicos en Programación de Computadores.

EL DEPARTAMENTO DE INFORMÁTICA

A comienzos de la década de los ochenta las políticas de educación superior del país apuntan hacia una mayor competencia por los recursos económicos sobre la base de criterios que privilegian la investigación, la calidad de la educación, y la eficiencia económico-administrativa. La UTFSM optó por incrementar, de manera paulatina y sostenida, el número de sus estudiantes, ya que éste también era un parámetro a optimizar en el marco de las nuevas políticas.

Siendo Rector Don Ismael Huerta, la UTFSM decide en 1980, mediante sendos Decretos de Rectoría, crear el 5 de mayo el Departamento de Ingeniería Informática, y disolver el 24 de junio el antiguo Departamento de Ciencia de la Computación y el antiguo Departamento de Economía y Administración. El mismo Decreto del 24 de junio promulga también una medida de dudosa racionalidad: la nueva Unidad estaría integrada por los miembros de los dos departamentos disueltos, lo que en la práctica equivalía a una fusión de componentes bastante disímiles.

El decreto del 24 de junio de 1980 establecía que el Departamento de Informática tendría tres áreas: un Área de Desarrollo de Software y Computación, un Área de Sistemas de Información Administrativos y Gestión, y un Área de Métodos Cuantitativos e Investigación de Operaciones. Los principales objetivos del nuevo Departamento eran los que cabía esperar: docencia de las asignaturas más representativas de los departamentos disueltos; coordinación de las carreras que estaban bajo sus responsabilidades y otras que se pudieran crear, y desarrollar investigación en las áreas representadas.

Las áreas académicas de Ciencia de la Computación y de Economía y Administración, que el decreto del 24 de junio de 1980 fusionaba, ya estaban razonablemente definidas en la UTFSM a esa fecha, y había poca o nula posibilidad de que se desarrollara una sinergia integradora en la nueva Unidad. El tiempo demostraría que la medida no prosperaría. En corto tiempo más de la mitad de los académicos de la nueva Unidad abandonarían la UTFSM.

Hubo otro antecedente que incidió de manera importante en la emigración de esos académicos. A comienzos de la década de los ochenta, bajo la Rectoría de Don Ismael Huerta, se implantó en la UTFSM una Carrera Académica relativamente estricta, que privilegiaba la investigación, la innovación y, especialmente, la publicación de artículos y monografías en revistas internacionales de corriente principal en las diversas especialidades. La Carrera Académica de la UTFSM consideró inicialmente cinco jerarquías académicas: Ayudante Académico, Instructor Académico, Profesor Auxiliar, Profesor Adjunto y Profesor Titular. La jerarquización de los académicos comenzó con la designación –por méritos académicos– de un número muy reducido de Profesores Titulares (no más de diez, de una población de unos 160 académicos), entre los cuales me encontraba. Nuestra misión a partir de ese instante fundacional fue evaluar y jerarquizar a nuestros colegas, lo que provocó enormes conflictos. A pesar de la oposición en algunos sectores de la UTFSM, la jerarquización se realizó y la Carrera Académica quedó implantada en la Universidad.

La mayoría, si no todos los miembros de los antiguos departamentos de Ciencia de la Computación y de Economía y Administración quedaron, a lo más, en la jerarquía académica de Profesor Auxiliar, lo que desalentó a muchos de ellos a continuar en la Carrera Académica y paulatinamente se retiraron de la UTFSM.

La bulleante actividad de investigación que se percibía en la UTFSM en la década de los sesenta y luego en el período 1970-1973, decayó fuertemente en el período que siguió, hasta casi desaparecer hacia fines de la década de los setenta. La implantación de la Carrera Académica en la UTFSM dio origen a fuertes disputas y controversias, pero a pesar de ello, se ha mantenido relativamente invariable hasta el presente. Paulatinamente la idea de la Carrera Académica se fue haciendo natural en la UTFSM, y se ha visto fortalecida con la incorporación de académicos jóvenes, quienes se han desarrollado en ambientes que naturalmente privilegian la innovación, la investigación y la publicación en revistas de prestigio.

EPÍLOGO

El desarrollo de la Computación y la Informática en la UTFSM se imbrica de manera inextricable con la historia de la Universidad. Ciertamente ha habido progresos. Hoy día el Departamento de Informática está más centrado en la disciplina y tiene menos resabios de otras áreas que la desvirtúan. Se han incorporado académicos jóvenes, con Doctorados plenamente centrados en la Informática y la Computación, lo que hace abrigar buenas esperanzas de que la disciplina evolucionará siguiendo las corrientes principales de la Computación y la Informática en el mundo. La Unidad alberga ahora las carreras profesionales de Ingeniería de Ejecución e Ingeniería Civil en Informática, con números de postulantes, con buenos antecedentes, relativamente altos todos los años. En el posgrado, el Departamento cuenta con un Programa de Magíster y otro de Doctorado, ambos acreditados, pero que permanentemente requieren del esfuerzo y la dedicación de los colegas para mantenerlos a la altura de los tiempos en el concierto universitario chileno, al menos. Un papel importante en el desarrollo del posgrado en el Departamento, especialmente en el difícil campo de su administración y captación de recursos, le ha cabido a los colegas Don Héctor Allende y Don Raúl Monge. El Departamento de Informática se integra razonablemente bien hoy día en la comunidad chilena de Ciencia de la Computación. Participa en proyectos importantes que reúnen a varias universidades chilenas, tal como el NLHPC, liderado por el CMM de la Universidad de Chile, y también participa, en colaboración con el Departamento de Física de la UTFSM, en los experimentos del LHC del CERN, de Ginebra, Suiza, uno de cuyos objetivos es la detección del elusivo bosón de Higgs.

¿Por dónde podrá ir el desarrollo de la Computación y la Informática en el futuro previsible? Intentar prever el futuro es siempre una tarea muy desilusionante: las predicciones siempre fallan. Además, las predicciones siempre están sesgadas por las preferencias personales. Por cierto que la Computación y la Informática continuarán profundizando y extendiendo su interacción

con casi todas las disciplinas que cultiva el intelecto humano (¿habrá otro?). La Computación de Alto Desempeño está llamada a continuar jugando el papel que ahora ya tiene en la Ingeniería y la Ciencia contemporánea. Pero esto no es el futuro. Es una realidad actual.

Si de avizorar el futuro se trata, con todo lo arriesgado que es, permítaseme mencionar sólo tres sectores por donde estimo que podría llegarnos el futuro.

Por cierto que el problema $P=NP$? seguirá penando en la Ciencia de la Computación y la Matemática. Es demasiado fundamental como para pensar que desaparecerá pronto del horizonte de los problemas abiertos. El trabajo en este sector certamente fortalecerá los fundamentos abstractos de la Computación y nuestra comprensión de la Matemática.

La Computación Cuántica parece divisarse en el horizonte con más claridad que hace tan sólo unos pocos años. Las posibilidades que abrirá a la Informática son insospechadas, pero obligará a que una fracción, al menos, de los especialistas en Computación e Informática reciban una formación mucho más seria y sólida en Física, particularmente en Mecánica Cuántica, que es usual en nuestros días.

Pero el área que probablemente impactará más profundamente en la Computación en los años venideros, será la Inteligencia Artificial (IA). El problema es mucho más difícil de lo que aparecía hace algunos años. Las visiones casi de ciencia ficción abundan en este ámbito. En los medios se lee y se escucha más y más a los gurúes futuristas proclamando el próximo advenimiento de la era de la IA real, no como ocurría con las falsas esperanzas del pasado. Uno de los futuristas más leídos es probablemente Ray Kurzweil, cuyo libro "La singularidad está cerca" (Viking, 2005) proyecta el advenimiento de la IA de nivel humano hacia 2029, seguida de una radical transformación de la mente, de la sociedad y de la economía hacia 2045. Kurzweil define la singularidad como un punto en el futuro donde los avances tecnológicos comienzan a ocurrir tan rápidamente que los seres humanos no los podrán seguir y

quedan al margen de la corriente principal de desarrollo. La singularidad tendrá un efecto profundamente perturbador y revolucionario en la sociedad humana y en la vida diaria. Jalonará el fin de la historia humana tal como la hemos conocido. En lugar de los seres humanos normales, las formas dominantes de vida consciente en la Tierra serán la llamada Inteligencia Artificial Fuerte (IAF) y los cyborgs, esto es, los humanos superlativamente perfeccionados mediante sistemas ciberneticos. La singularidad se habrá iniciado cuando se hagan realidad las IA's autoperfectibles, éstas son, unos sistemas conscientes, enormemente inteligentes, capaces de rediseñarse rápidamente, a sí mismos y a sus descendientes para mejorar su desempeño.

Esto parece pura fantasía, pero precisamente este círculo de ideas ha dado origen al Instituto de la Singularidad para la Inteligencia Artificial, en San Francisco, California, cuya misión se centra en el análisis racional y las estrategias racionales de los desafíos que enfrentará la humanidad a medida que (como especie) desarrollemos tecnologías cognitivas que excedan las actuales cotas superiores de la inteligencia humana. Aspira a corregir los errores y las exageraciones que circulan en el campo del futurismo y la filantropía, mediante la organización de congresos, la educación de los científicos y estudiantes de posgrado en el ámbito de la IA y su impacto social. Financia a científicos que realizan investigaciones originales que van desde el estudio de la racionalidad humana y la potenciación cognitiva hasta investigaciones fundacionales en la IA.

En un simposio sobre Astrofísica, Computación y Matemática avanzadas realizado en Pucón, en agosto de 2011, pude escuchar la exposición de un profesor del célebre Instituto de Tecnología de California, Caltech, quien examinó en detalle la explosión de información en que actualmente vivimos. Es una singularidad similar a aquella de la visión de Kurzweil. Cada 18 meses la humanidad genera tanto o más conocimiento que en toda su historia, y el ritmo se acelera. Ya ni siquiera es posible apreciar una panorámica del conocimiento científico, ¡qué comprenderla cabalmente, hace ya tiempo que es imposible para un

ser humano individual! Hasta hace poco, la Ciencia avanzaba con base en hipótesis, que era necesario someter sistemáticamente a la falsificación Popperiana. Lo que quedaba de ese escrutinio, era conocimiento científico, provisionalmente verdadero. Hoy, muchas ramas de la Ciencia progresan movidas por los datos y su escrutinio cuidadoso. Este es el caso de la Física de altas energías (por ejemplo, el diluvio de datos provenientes de los experimentos del Laboratorio Fermi, de Batavia, Illinois, o del Large Hadron Collider del CERN, de Ginebra, Suiza), o la Astrofísica, cuyos telescopios y antenas generan diariamente verdaderas cataratas de datos. Estos océanos de datos superan de lejos toda capacidad humana para procesarlos y extraer la información relevante. El Profesor del Caltech planteó sin ambages, que la comunidad científica tendrá que recurrir a la IA para aspirar a dar una organización y estructura a esos diluvios de datos, que los hagan comprensibles para los humanos.

Pero esta nota ya se ha prolongado más de lo previsto. Terminémosla aquí con el pensamiento de que la Computación y la Informática se vislumbran cada vez más apasionantes y preñadas de posibilidades. BITS

BIBLIOGRAFÍA

[Castro] Carlos Castro, "Algunos Antecedentes Sobre la Historia de la Computación en la UTFSM". I Workshop de la Historia de la Computación en Chile (WHC), 09.11.2009. Jornadas Chilenas de Computación 2009. <http://jcc2009.usach.cl/>

[Hernández] Juan Hernández. "Cincuenta años de Ingeniería Electrónica en la Universidad Técnica Federico Santa María, 1959 - 2009". Departamento de Electrónica, UTFSM, 2010.

[Hernández] Juan Hernández. Comunicación personal. 28 de noviembre de 2008.

[Moraga] Claudio Moraga. Comunicación personal. 23 de diciembre de 2008.

[Puvogel] Rainer J. Puvogel, "Informe acerca del Departamento de Computación". UTFSM, Valparaíso, diciembre 1975.

[UTFSM] Archivos Institucionales de la UTFSM.

COMPUTACIÓN Y SOCIEDAD

El DCC 1988-1992: tiempo de cambios

DE WATERLOO A LA DIRECCIÓN DEL DCC

Pasé en la Universidad de Waterloo, Canadá, todo el año 1987 como Profesor Visitante. Fue una experiencia muy enriquecedora para la familia, con mis hijos ya un poco más grandes para aprovechar su estadía, y en lo personal un año muy productivo en la investigación.

También durante ese año pudimos sentar las bases de la conexión de Chile a la red mundial, a través de conexiones UUCP, primero a través de INRIA y luego a través de SEISMO y de UUNET. Desde mi ubicación en el hemisferio norte me tocó anunciar al mundo que Chile estaba en la Red, y pude ver cómo empezaban a llegar emails con el flamante nombre de dominio "uchile.cl".

Pero cuando comenzaba la segunda mitad de ese año sabático, las noticias que llegaban desde Chile empezaron a

ser muy inquietantes. La intervención de la dictadura en la Universidad de Chile se había endurecido con la designación como Rector Delegado de José Luis Federici, y el rechazo a su gestión había lanzado a la Universidad a un profundo conflicto, el que pude seguir a la distancia. Cuando cayó finalmente Federici a fines de octubre, respiramos aliviados, porque a esas alturas incluso el retorno a Chile estaba en duda.

Al regresar a Chile, a comienzos de enero de 1988, me encontré con una Facultad que hacía esfuerzos para retomar la normalidad después de meses de paro, y al cabo de pocos meses fui elegido Director, para tomar el lugar que Jorge Olivos había ocupado durante muchos años. Habían sido años muy duros, que habían incluido dos intervenciones derrotadas por la comunidad universitaria, y durante los cuales el Departamento había comenzado un proceso de desarrollo sostenido que ya pronto daría frutos.



Patricio Poblete

*Ph.D. in Computer Science University of Waterloo, Canadá. Director de la Escuela de Ingeniería y Ciencias, FCFM, Universidad de Chile; Director de NIC Chile. Profesor Titular, co-fundador del DCC Universidad de Chile; Director del DCC 1988-1992 y 1996-1999.
ppoblete@dcc.uchile.cl*

LA RECTORÍA DE VIAL LARRAÍN Y LA “DEDICACIÓN EXCLUSIVA”

Tras la caída de Federici había sido designado como Rector Delegado el profesor de Filosofía Juan de Dios Vial Larraín, a quien no se debía confundir con Juan de Dios Vial Correa, quien quizás sí por coincidencia era Rector de la Católica.

Una de sus primeras medidas fue lanzar a fines de marzo de 1988 un “Plan de Desarrollo”, en el cual figuraba de manera prominente la introducción de un régimen de “dedicación exclusiva”, el cual permitiría a quienes se acogieran a él aumentar al doble su remuneración. Quienes se acogieran a este régimen debían abandonar toda otra actividad remunerada fuera de la Universidad, por lo que resultaba muy atractivo sobre todo para los científicos, quienes en esa época carecían de ingresos externos. Esta “dedicación exclusiva”, propuesta al mismo tiempo que el aporte fiscal decrecía fuertemente respecto del año anterior, fue rechazada de plano por la Asociación de Académicos, que llamó a boicotear el proceso.

Los académicos del DCC en general no teníamos actividades externas con ingresos significativos, por lo que éramos buenos candidatos para sumarnos a este nuevo sistema, pero disciplinadamente acogimos el llamado de la Asociación de Académicos y nos abstuvimos de postular a la “dedicación exclusiva”. En esta postura tuvimos la compañía del Presidente de la Asociación de Académicos y de casi nadie más.

LOS PRIMEROS PASOS DE LA RED UUCP Y DEL DOMINIO. CL

La conexión a la red UUCP, al principio un experimento, pronto pasó a convertirse en algo que todos dábamos por sentado y de lo cual empezamos a depender para nuestro trabajo. Los módems Telebit Trailblazer Plus, famosos por lograr velocidades de

transmisión altísimas para la época, y capaces de sobrevivir a líneas de transmisión de mala calidad, hicieron posible que el servicio se volviera más confiable y rutinario, aunque el costo de las llamadas telefónicas internacionales fue siempre un dolor de cabeza. Con no poca envidia mirábamos a la red Bitnet, que había comenzado a operar algún tiempo después, la cual había logrado tener acceso a una línea de transmisión de la NASA, con un costo fijo. Nuestro esquema hacía que por naturaleza el costo fuera proporcional al tráfico transmitido, lo cual desincentivaba fuertemente el poder masificar el uso de la Red. Éste sería un problema que se mantendría hasta la llegada de Internet en 1992 y que incluso entonces se resistió a desaparecer.

No obstante lo anterior, la Red empezó a crecer y pronto diversas universidades y otras instituciones pioneras empezaron a hacer uso de ella. En las universidades, casi siempre eran los departamentos de Ciencia de la Computación, o de Informática, los que se conectaban con sus máquinas Unix, mientras que los Centros de Computación se comunicaban a través de la Red Bitnet con sus mainframes IBM. Entre el DCC, ubicado en el primer piso, y el CEC, en el segundo, se estableció una “gateway” que permitía intercambiar email entre ambas redes. No mucha gente sabía que esto al comienzo se implementaba a través de diskettes que se llevaban “por mano” entre un piso y el otro.

En principio, ni UUCP ni Bitnet permitían la conexión de computadores personales, los que ya estaban comenzando a ser populares. Esto cambió cuando se desarrolló un software llamado “UUPC”, que permitía que los PCs pudieran comunicarse por UUCP. Usando esto como base, en el DCC se desarrolló un software llamado Mamut, que permitía a sus usuarios tener mail y news en sus PCs. Al poco tiempo, llegó a haber un número importante de usuarios de este tipo, muchos de ellos agrupados bajo el dominio “mic. cl”. A estos usuarios se les cobraba por el servicio, pero esto nunca llegó a ser una fuente significativa de ingresos, si bien ayudó en algo a pagar el costo de las llamadas internacionales. Años después, Eduardo Rodríguez y Mario Espinoza se hicieron cargo

de este servicio en su empresa Chilenet, una de las primeras aventuras comerciales en el naciente Internet chileno.

En el ámbito de los nombres de dominio, durante todo este tiempo, y por varios años más, el servicio fue gratuito para los (todavía pocos) clientes que lo utilizaban. No había tampoco mucha formalidad en el proceso: no habían condiciones de servicio escritas y los registros no se llevaban en una base de datos, todo iba directamente al archivo zona, editado a mano.

Quizás uno de los hechos más relevantes que ocurrió en esa época fue que conseguimos de IBM la donación de una de sus máquinas RS6000, su primera incursión en el terreno de las arquitecturas RISC y del sistema Unix. Este computador fue donado específicamente para apoyar el desarrollo de la red UUCP y cuando llegó era (y en la memoria de varios de nosotros sigue siendo) la máquina más rápida que habíamos visto nunca.

EL PAÍS CAMBIA DE RUMBO

El año 1988 sin duda es recordado más bien por haber sido el año del Plebiscito. Ya habían quedado atrás las vacilaciones de la Oposición respecto de si participar o no en el proceso, y al comenzar el año estaba en plena marcha el proceso de inscripción en los registros electorales. A medida que se acercaba el 5 de octubre, aumentaba la intensidad de las campañas por el “Sí” y por el “No” y crecía el suspense por el desenlace.

El DCC no participó como tal en este proceso, pero algunos de sus integrantes tuvieron un rol importante, poniendo la tecnología al servicio del retorno a la democracia. El Comando por el No estableció varios sistemas de recuento paralelo, para contar con cómputos independientes que hicieran más difícil un eventual desconocimiento de los resultados por parte del Gobierno. En ellos trabajaron ex alumnos como Germán Quintana, de Ingeniería Eléctrica, y Didier de Saint Pierre, del DCC, y nuestro administrador de sistemas (y alumno) Marcelo San Martín.

Después del plebiscito, para el DCC uno de los hechos más significativos ocurrió el 5 de julio de 1989, cuando el Consejo de Facultad aprobó la recuperación del status de Departamento, terminando así con la fusión con Matemáticas que se nos había impuesto desde la Rectoría de Medina Lois.

LA UNIVERSIDAD DURANTE LA TRANSICIÓN

Después del plebiscito, para el DCC uno de los hechos más significativos ocurrió el 5 de julio de 1989, cuando el Consejo de Facultad aprobó la recuperación del status de Departamento, terminando así con la fusión con Matemáticas que se nos había impuesto desde la Rectoría de Medina Lois. Esto fue oficializado a través del Decreto N°2989 del 25 de octubre de 1989.

El proceso de cambio de Gobierno iniciado con el triunfo del No culminó con la elección, casi un año después, de Patricio Aylwin como Presidente. Su asunción al cargo en marzo de 1990 significó para nuestra Universidad el comienzo del fin de los rectores delegados. Tras la renuncia de Juan de Dios Vial Larraín, asumió como subrogante el Prorector Marino Pizarro, quien estuvo en ese cargo por cinco meses hasta la elección del Dr. Jaime Lavados Montes.

Tras la elección de Rector, vino en cada Facultad la respectiva elección de Decano. En la nuestra, el elegido fue Mauricio Sarrazín, quien sucedió en el decanato a Atilano Lamana, quien había tenido que vivir el duro período de la intervención de Federici, siendo incluso objeto de un decreto de exoneración dictado por el interventor.

LOS ACADÉMICOS

Durante el período en que me tocó ser director, hubo académicos como José Pino, Jorge Olivos y Juan Álvarez que estuvieron presentes de manera ininterrumpida, y fueron el grupo que le dio estabilidad a

un cuerpo académico que estaba en su mayoría en formación. A ellos se sumaron Nelson Baloian y Eduardo Pavez, quienes sólo partirían al extranjero al final de mi mandato.

José Miguel Piquer, quien había sido clave para el inicio de la red UUCP y del dominio CL, había partido a Francia a obtener su Doctorado a fines de 1987 y no regresaría hasta 1991. Junto a él partió Alejandro Bassi. El segundo semestre de 1988 partieron Nancy Hitschfeld y Luis Mateu, a Suiza y Francia respectivamente, y permanecerían fuera durante todo el resto de mi período como Director. Un año después partirían Iván Thabkha, Luz Echeverría y Miguel Canales. A diferencia de los otros casos, que retornaron al DCC al terminar sus estudios de posgrado, Luz y Miguel no lo hicieron. Éstas no fueron las primeras deserciones en nuestro esfuerzo por formar académicos enviándolos al extranjero. Ya antes habíamos perdido a Ricardo Cisternas, quien había partido en 1987 a UCLA y decidió permanecer en Estados Unidos.

En 1988 tuvimos que lamentar la partida de Ernesto Azorín, quien había llegado al DCC desde Europa, y después de algunos años retornó allá a trabajar en la Comisión Europea.

En 1989, el DCC se vio robustecido por la llegada de dos académicos. Por una parte, María Cecilia Rivara se trasladó al DCC desde Matemáticas. Gracias a ella se comenzaron a desarrollar en el Departamento las áreas de Computación Gráfica y Computación Científica. El otro refuerzo importante fue la vuelta al país de Ricardo Baeza Yates, después de haber obtenido de manera

brillante su Doctorado en Waterloo y de haber realizado un Posdoc en Zurich. Ricardo venía ya con un currículum en que destacaban importantes trabajos en Algoritmos, Estructuras de Datos, Búsqueda en Texto, etc., lo que le valió ser promovido de inmediato a la jerarquía de Profesor Asociado, saltándose la de Asistente.

Mención especial merecen dos "gringos", que llegaron al Departamento de manera casual y que hicieron grandes aportes. Robert Dailey tenía un Doctorado en Computación y había llegado al país desde Estados Unidos por una causa religiosa. Como miembro de la Orden de la Santa Cruz (Holy Cross), venía a apoyar una obra benéfica a favor de niños huérfanos, cosa que hizo con gran dedicación, al mismo tiempo que desarrollaba su trabajo académico. Tuvimos la suerte de saber de su existencia y de poder incorporarlo en 1990 al DCC. Bob trabajó con nosotros durante varios años, desarrollando el área de Evaluación de Desempeño, hasta que retornó a Estados Unidos para trabajar en diversas universidades y centros de investigación y desarrollo. Hasta hoy, Bob es un gran amigo de varios de nosotros. El otro fue Chris Perleberg, quien tenía un Máster en Computación y andaba recorriendo Sudamérica. Estando alojado en las cercanías de la Facultad, supo que contábamos con correo electrónico y se acercó a ver si podría usarlo. De inmediato vimos la oportunidad y le ofrecimos trabajo. Chris llegó en 1992 y estuvo algunos años, tras los cuales regresó a Estados Unidos y fundó The Bookpool, una empresa que por varios años jugó un rol importante en las ventas de libros técnicos vía Internet.

LOS FUNCIONARIOS

En este período los pilares de la administración del Departamento siguieron siendo la Jefa Administrativa, Margarita Serei, y la Secretaria de Dirección, Magna Bornand. El cambio más significativo en el funcionamiento del Departamento fue el traslado de la biblioteca departamental a la Biblioteca Central, la cual había sido instalada en el ala norte del Edificio Escuela, finalmente recuperado después del terremoto de 1985.

Con el crecimiento de equipamiento del DCC fue necesario constituir un grupo de Sistemas, en el cual destacaron personas como Marcelo San Martín, Luis Fuentes, Eduardo Mercader y Willy Contreras. También recordamos a los operadores Pedro Márquez y Luis Fuentealba.

LAS ESTACIONES DE TRABAJO SUN

Al inicio de mi período, el equipamiento de los académicos consistía básicamente en terminales ASCII conectados a los servidores NCR Tower. El equipamiento disponible tuvo un salto adelante espectacular cuando pudimos conseguir una donación de estaciones de trabajo gráficas Sun 3/50. Éstas eran estaciones con una enorme pantalla gráfica en blanco y negro, en la que se podían correr aplicaciones Unix usando sistemas administradores de ventanas. Esto fue el inicio de una línea de equipamiento Sun que incluyó posteriormente máquinas como tortel, dichato y anakena, nombres que en algunos casos persisten hasta hoy.

El disponer de este equipamiento, revolucionario para la época, planteaba un problema serio, porque el número de estaciones disponibles no alcanzaba para todos. Lo que decidimos fue instalarlas en una sala de acceso común, donde podían utilizarlas profesores y estudiantes. A esta regla, y haciendo un poco de abuso de autoridad, hice una sola excepción: con Ricardo Baeza Yates, que venía en esos días llegando al país, le asignamos una estación de trabajo propia. Esto, como una manera de que pudiera tener las máximas facilidades disponibles para mantener su ritmo de trabajo y su productividad de investigación que ya eran, en ese momento, impresionantes.

LA ELECCIÓN MUNICIPAL DE 1992

El 28 de junio de 1992 se realizó la elección municipal, la primera en democracia. Ante los ojos de todo el mundo, fue un proceso impecable, en donde sólo una cierta demora en la lectura del primer boletín por parte del Subsecretario del Interior generó alguna

impaciencia entre quienes esperaban los resultados.

Tras bambalinas, la historia fue algo diferente. El Ministerio del Interior había comisionado el desarrollo de dos sistemas de cómputo, para estar seguros que al menos uno estaría listo para el día de la votación. Pero la complejidad de la normativa acordada, con pactos y subpactos, sumada a una serie de malas decisiones tecnológicas, hacían prever que ninguno de los dos iba a estar listo para funcionar. Esto, a sólo un par de semanas del día D.

En la emergencia, Germán Quintana, quien estaba a cargo del Área Informática del Ministerio, recurrió a Edgardo Krell, en esa época Jefe de Informática de la Superintendencia de AFP, y quien era conocido por encabezar un excelente equipo de desarrolladores de software (Edgardo es hoy Director de Operaciones y Sistemas de NIC Chile). Con Edgardo teníamos vínculos que se remontaban a la época en que había estado en la USACH, que habíamos enviado el primer email en 1985, y que habíamos sido miembros fundadores de la Sociedad Chilena de Ciencia de la Computación (SCCC), así que cuando necesitó reforzar su equipo de programadores de élite para esta tarea, pensó en el DCC. De inmediato le pedimos a Eduardo Mercader que se pusiera a su disposición, jugando un rol importante en la implementación de los algoritmos más complejos.

Después de un trabajo titánico, y casi invisible para todo el mundo, este equipo logró tener un sistema funcionando para el día de la elección y se evitó algo que podría haber sido una crisis mayor en la naciente democracia chilena. Para el DCC,

esto fue el inicio de una relación de varios años con el Ministerio del Interior, en que se siguió asesorando en el desarrollo de sistemas de cómputo electoral para las elecciones posteriores.

¡INTERNET POR FIN!

A comienzos de 1992, la larga espera para poder contar con una conexión a Internet llegó a su fin. En el caso de la Universidad de Chile, esto fue a través del consorcio REUNA, que logró tener su enlace activo poco antes que el consorcio rival, Unired, luego llamado RdC. La historia de esos días se ha contado ya en otro trabajo, así que no la repetiré aquí, y las rivalidades de esa época hace tiempo que se han superado, o al menos reemplazado por otras. Lo importante es que a contar de ese momento contamos con acceso completo a Internet y a todos sus servicios, lo cual fue el inicio de una etapa llena de oportunidades. Sistemas como Gopher fueron pronto reemplazados por el World Wide Web, y alumnos como José Pepe Flores vieron esa oportunidad y muy pronto tenían arriba la primera página web de Chile y de Latinoamérica.

EPÍLOGO

Tras dos períodos como Director, en 1992 ya era el momento de que otra persona asumiera la responsabilidad de dirigir el DCC. El mando lo tomó María Cecilia Rivara, y yo aproveché la oportunidad para tomar en 1993 un nuevo período como Profesor Visitante en la Universidad de Waterloo. BITS

Contamos con acceso completo a Internet y a todos sus servicios, lo cual fue el inicio de una etapa llena de oportunidades. Sistemas como Gopher fueron pronto reemplazados por el World Wide Web, y alumnos como José Pepe Flores vieron esa oportunidad y muy pronto tenían arriba la primera página web de Chile y de Latinoamérica.

DEMOCRACIA DIGITAL

El camino del Gobierno Abierto en Chile



Andrés Bustamante
*Diretor de Gobierno Electrónico
 Directo de la Unidad de Modernización y
 Gobierno Electrónico en el Ministerio
 Secretaría General de la Presidencia.
 Psicólogo Organizacional de la
 Pontificia Universidad Católica de
 Chile y Magíster en Ingeniería de
 Negocios y Tecnologías de Información
 Universidad de Chile, con más de
 quince años de experiencia en el
 desarrollo de soluciones TI.
 abustamante@minsegpres.gob.cl*



Felipe Mancini
*Jefe del Área de Desarrollo en
 la Unidad de Modernización y
 Gobierno Electrónico del Ministerio
 Secretaría General de la Presidencia
 de Chile, donde impulsa proyectos
 de Tecnologías de la Información,
 Transparencia y Gobierno Abierto con
 formación en arquitectura,
 comunicación multimedia y
 arquitectura de la información,
 cuenta con experiencia en numerosos
 proyectos de consultoría y desarrollo
 en el ámbito TI.
 fmancini@minsegpres.gob.cl*

La irrupción de iniciativas de Gobierno Abierto nos invita a mirar más allá de la tecnología y las nociones tradicionales de transparencia, pasando de un enfoque concebido desde las instituciones, a la construcción de un Estado centrado en los ciudadanos.

En este sentido la tecnología, si bien juega un rol fundamental a la hora de disponibilizar servicios e información, es sólo una herramienta que apoya una transformación cultural más profunda que ubica al ciudadano como centro de las iniciativas impulsadas por las instituciones públicas. En este contexto, un Estado transparente, participativo y colaborativo facilita una mejor articulación de políticas públicas, empodera a los ciudadanos para tomar decisiones informadas y ser parte activa de los procesos, fortaleciendo la democracia y mejorando la calidad de vida de las personas.

EL CONTEXTO DE LA TRANSPARENCIA EN CHILE

A partir de la promulgación en el año 2008 de la Ley 20.285 de Acceso a la Información Pública, se considera que se inicia el fomento de la transparencia en el Gobierno de Chile, sin embargo, este proceso comienza en parte el año 1999, con la Ley Nº 19.653, sobre Probidad y Transparencia Pública, que incorporó a la Ley Orgánica Constitucional de Bases Generales de la Administración del Estado (Ley 18.575), los principios de probidad, transparencia y publicidad administrativas.

Esta Ley consagró el derecho a requerir por escrito información al jefe de servicio respectivo, estableciendo la posibilidad de reclamar ante los tribunales, en caso de negativa injustificada. Sin embargo en

2001, el Ministerio Secretaría General de la Presidencia dictó un reglamento de secreto o reserva de los actos y documentos del Estado (Decreto N° 26¹).

Posteriormente, en el año 2005 se introdujo un nuevo artículo (8º) a la Constitución de la República², ampliando el acceso a la información de todos los órganos del Estado, a la vez que se restringieron las causales de reserva para proteger el derecho de las personas a la información. Con lo anterior, quedó derogado el Decreto N° 26 citado anteriormente. Con ello, también se derogó el carácter de secreto o reserva de la correspondencia emitida por las reparticiones públicas, lo que sienta un importante precedente en lo que respecta a la transparencia de los actos de la administración de los Órganos de la Administración del Estado.

LOS INICIOS DE LA TRANSPARENCIA ACTIVA

A fines de 2006, mientras la actual Ley de Transparencia se tramitaba en el Congreso, la Presidenta Michelle Bachelet envió el Instructivo Presidencial N°008 del 4 de diciembre, sobre Transparencia Activa y Publicidad de la Información de la Administración del Estado³. En este instructivo, se define Transparencia Activa como “la publicidad de la información por parte de los organismos públicos, de propia iniciativa y sin necesidad de requerimiento alguno”, en tanto se plantea la necesidad de “acercar la información a las personas” y también de “garantizar el acceso a ella por medios expeditos y gratuitos”.

También debemos mencionar y destacar el trabajo de la Secretaría Ejecutiva Agenda de Probidad y Transparencia y la Dirección Nacional del Servicio Civil, con la publicación del Manual de Probidad de la Administración del Estado⁴ que tenía por objetivo ayudar a que los servidores públicos conocieran las normas de probidad y transparencia vigentes, convirtiéndose en una importante herramienta en los procesos de capacitación e inducción de la Administración del Estado.

IMPLEMENTACIÓN DE LA LEY DE TRANSPARENCIA

En marzo de 2008, mediante el Decreto N° 30 del Ministerio Secretaría General de la Presidencia (MINSEGPRES), se creó la Comisión Asesora Ministerial para la Probidad y Transparencia que apoya a MINSEGPRES en el seguimiento, estudio y análisis de la Agenda de Probidad, definida por la Presidenta de la República, Michelle Bachelet, en noviembre de 2006.

Para llevar adelante la tarea encomendada de implementar la Ley de Transparencia, la mencionada Comisión trabajó en el desarrollo de diversas áreas, tales como transparencia activa, gestión de solicitudes de información pública, gestión de archivos y difusión a los funcionarios públicos.

Transparencia Activa

Uno de los objetivos centrales de la Ley de Transparencia es poner a disposición de la ciudadanía, de manera permanente y actualizada, información sobre el funcionamiento y los recursos de los servicios públicos mediante sus sitios web, lo que se conoce como Transparencia Activa.

Esta tarea no era por completo desconocida para las instituciones, ya que a través del Instructivo Presidencial N°008 sobre Transparencia Activa y Publicidad de la Información de la Administración del Estado, del 4 de diciembre de 2006, se exigió a todos los ministerios y servicios publicar en sus sitios web la información más relevante de su gestión. Este instructivo sirvió de “experiencia piloto” para los servicios públicos, sin embargo, bajo la nueva Ley la Transparencia Activa se transformó en un imperativo, con mayores demandas respecto de la cantidad y calidad de la información a publicar.

La Comisión de Probidad y Transparencia, en conjunto con la actualmente extinta Secretaría de Estrategia Digital del Ministerio de Economía, apoyó esta exigencia desarrollando y entregando una propuesta de formato de publicación, en conjunto

con un programa informático de carga y procesamiento de datos y creación de páginas XHTML para asegurar la correcta publicación y traspaso de la información, lo que dio origen al diseño de los contenidos del enlace “Gobierno Transparente” al que se puede acceder a través de los sitios web de los servicios públicos.

A través del Oficio N°413, del 13 de abril de 2009, del Ministerio Secretaría General de la Presidencia, se estableció que el sistema informático de publicación y formato de plantillas estaría alojado en <http://www.gobiernotransparente.gob.cl/>, con lo que se logró la homogeneización de los sitios electrónicos a los cuales la ciudadanía accedería, permitiendo un acceso expedito a cada una de las instituciones de Gobierno sin importar los procesos, formatos y características de la información generada por cada servicio.

Esta herramienta informática se desarrolló en colaboración con la red de encargados de transparencia y los equipos informáticos de los diferentes servicios, lo que permitió una constante retroalimentación por parte de los usuarios finales y un alto sentido de apropiación de la herramienta.

Gobierno Transparente Chile

Cumpliendo con el compromiso de avanzar en materia de transparencia y facilitar aún más la búsqueda de información pública, la Comisión de Probidad y Transparencia desarrolló el Portal Gobierno Transparente Chile, un sitio web que cuenta con un directorio global de transparencia activa, que permite acceder a través de un único portal a toda la información publicada por más de 340 servicios y organismos públicos siguiendo la nueva legislación.

El Portal Gobierno Transparente Chile (<http://www.gobiernotransparentechile.cl/>) permite la búsqueda de información de instituciones o personas, con un funcionamiento similar a la mayoría de los buscadores web, reuniendo en un sólo lugar la información que requieren los usuarios.

1 <http://www.leychile.cl/Navegar?idNorma=184889>

2 <http://www.leychile.cl/Navegar?idNorma=242302>

3 http://www.gobiernotransparente.cl/asistente/oficios/Instructivo_Presidencial_008.pdf

4 http://www.bcn.cl/carpeta_temas_profundidad/temas_profundidad.2008-03-18.6305273234/documentos-de-acceso-a-la-informacion-publica/manualprobidad2.pdf

La irrupción de iniciativas de Gobierno Abierto nos invita a mirar más allá de la tecnología y las nociones tradicionales de transparencia, pasando de un enfoque concebido desde las instituciones, a la construcción de un Estado centrado en los ciudadanos.

Además, la función de directorio de este Portal facilita a las personas la comprensión de la estructura del Gobierno.

Sistema de acceso a la información pública

La Ley N° 20.285 Sobre Acceso a la Información Pública consagra el derecho de toda persona a solicitar y recibir información de cualquier órgano de la Administración del Estado y señala que, para estos efectos, las solicitudes serán formuladas por escrito o mediante sitios electrónicos. Para dar cumplimiento cabal a esta obligación, era indispensable que cada servicio implementara los procedimientos necesarios para garantizar la recepción y procesamiento de solicitudes, además de definir los roles y responsables involucrados en este proceso.

Asegurar las condiciones necesarias para dar cumplimiento a este aspecto de la Ley constituyó un importante desafío institucional desde el punto de vista jurídico, administrativo y tecnológico.

En este escenario, la Comisión elaboró un conjunto de orientaciones y herramientas para facilitar el diseño e implementación de los procedimientos para la recepción, derivación y respuesta de las solicitudes de acceso a la información pública, para facilitar la identificación de los elementos mínimos que forman parte del diseño e implementación de un proceso operativo para gestionar las solicitudes de manera adecuada en los plazos definidos en la Ley.

En la elaboración de estas orientaciones se consideraron aquellos aspectos definidos en la Ley N° 20.285 y en su Reglamento, en conjunto con otras normas vigentes y documentos relacionados con la transparencia, el derecho al acceso a la información pública y los roles y responsabilidades que tienen las autoridades y funcionarios.

Para apoyar la implementación se construyó el software del Sistema de Gestión de Solicitudes desarrollado sobre la base de tecnologías abiertas y libres, permitiendo que fuese puesto a disposición de los servicios públicos sin la necesidad de incurrir en gastos adicionales en licencias y mantención.

La distribución, asesoría en la instalación, actualizaciones y mesa de ayuda de este sistema se realizó utilizando la plataforma Gobforge de la comunidad tecnológica gubernamental. Cabe señalar que las tecnologías utilizadas permitieron el desarrollo de una solución informática de libre disposición para aquellos servicios públicos que no contaban con recursos necesarios para implementar un sistema que les permitiera el registro y monitoreo de las solicitudes a través de sitios electrónicos.

LEY DE PARTICIPACIÓN CIUDADANA (N°20.500)

Tras seis años de tramitación en el Congreso, el 16 de febrero de 2011 se promulgó la Ley de Asociaciones y Participación Ciudadana

en la Gestión Pública, marcando un hito en lo referente a la relación entre el Estado y la ciudadanía, al no sólo reconocer el derecho de las personas para participar del diseño de políticas, planes y programas, sino que prescribiendo que “cada órgano de la administración pública debe establecer las modalidades formales y específicas de participación que tienen las personas y organizaciones en el ámbito de su competencia” (Art. 70, Ley N°20.500).⁵

Esta Ley incluye la conformación de un consejo de la sociedad civil y se complementa con un Instructivo Presidencial donde se insta a los servicios públicos a formalizar sus modalidades de participación, incluyendo la utilización de ventanillas virtuales de opinión, consultas públicas y publicación de Datos Abiertos, entre otras.

Con esto, los principios básicos del Gobierno Abierto: transparencia, participación y colaboración, quedan bajo un marco normativo a partir de la interacción de las leyes de Transparencia y Participación Ciudadana.

MODERNIZACIÓN DEL ESTADO: 100% AL SERVICIO DE LOS CIUDADANOS

Uno de los mandatos del programa de Gobierno del Presidente Sebastián Piñera incluyó explícitamente la orientación del Estado 100% al servicio de los ciudadanos, así como su modernización como medio para el impulsar el fortalecimiento de la democracia. En este contexto, se modificó el diseño institucional relacionado con Gobierno Electrónico mediante el traspaso de estas funciones desde el Ministerio de Economía al Ministerio Secretaría General de la Presidencia, incorporándolas a la Unidad de Modernización del Estado.

Sin embargo, a pesar de que las funciones de Gobierno Electrónico se incorporaron en el programa de modernización, un punto fundamental fue “desdigitalizar” la conversación sobre la modernización del Estado y centrarla en las personas, lo que

⁵ <http://www.leychile.cl/Navegar?idNorma=1023143&buscar=20500>

implicó pasar del enfoque institucional y de la eficiencia, a un modelo donde lo central es el diseño de servicios orientados a los usuarios. En este sentido, se diseñó un plan estratégico de gobierno electrónico como parte integral del programa de modernización, con tres ejes centrales: Gobierno Cercano, Gobierno Abierto y Gobierno Eficiente, siendo este último consecuencia de los dos primeros.

Iniciativas de Gobierno Cercano

Entre las iniciativas de Gobierno Cercano, la red multiservicios ChileAtiende, ha significado un cambio de paradigma en la forma de acercar el Estado a los ciudadanos. Con un enfoque multiplataforma, esta iniciativa integra una red de 144 sucursales a lo largo de todo Chile, entregando más de setenta servicios de once instituciones públicas, un call center que centraliza llamados de diferentes instituciones y un portal web con información de más de 1.800 trámites y servicios en un lenguaje ciudadano y con diversas formas de navegación.

Respecto a este punto, en el espíritu de la participación ciudadana, se innovó al incorporar a los ciudadanos en el diseño del portal, mediante una consulta pública de la versión alpha, la que fue perfeccionada en base a los propios comentarios de los usuarios.

En este ámbito, el siguiente avance consistirá en un programa de digitalización de trámites, con el fin de aumentar la cantidad de servicios que se pueden realizar online, el cual también incorporará a los ciudadanos de forma consultiva para priorizar y simplificar trámites de acuerdo a sus requerimientos.

El Gobierno Abierto

En materia de Gobierno Abierto, actualmente se están desarrollando diversas iniciativas en torno a los Datos Abiertos y las plataformas de participación ciudadana:

Datos.gob.cl

En septiembre de 2011 se lanzó la versión beta de datos.gob.cl, uno de los primeros portales de datos públicos de la región,

el cual se diseñó de acuerdo a estándares internacionales de catalogación (dcat) y se pobló inicialmente con un conjunto de datos existentes en el Estado, con calidad apta para su reutilización, con el fin de disponibilizar la información generada por las instituciones públicas para su uso en la generación de investigaciones, nuevos contenidos y aplicaciones de utilidad para la ciudadanía. Este lanzamiento en versión beta, permitió concretar la iniciativa de Datos Abiertos y servir de punta de lanza para un desarrollo del Open Data.

A poco andar, otras instituciones demostraron interés en esta iniciativa y es así como el Ministerio de Educación (MINEDUC) desarrolló su propio portal de datos utilizando formatos abiertos (data.mineduc.cl), la Dirección de Presupuestos publicó sus datos de presupuesto 2012 en formatos abiertos y otros servicios se interesaron en recibir apoyo para publicar sus datasets.

Colaboración y participación

En diciembre de 2011 se realizó el evento Desarrollando América⁶, hackaton organizada por la Fundación Ciudadano Inteligente⁷, donde los datos del MINEDUC permitieron el desarrollo de interesantes aplicaciones. El desarrollo de este tipo de eventos es crucial para la generación de valor respecto de los datos, por lo que se pretende organizar diferentes instancias de este tipo en conjunto con la sociedad civil, la academia y la industria.⁸

Siguientes pasos en Gobierno Abierto

La segunda etapa de la iniciativa datos.gob.cl consistió en la realización de una consulta pública para una normativa de Datos Abiertos en el Estado a la que se convocó a la academia y sociedad civil para que realizaran sus observaciones, las que actualmente están siendo consolidadas para la definición de un documento final.

Paralelamente con la petición formal de la autoridad a los servicios para que liberen mayor cantidad de datasets, se está desarrollando una segunda versión del portal de datos, con nuevas utilidades, las que guardan relación especialmente con disminuir las barreras de entrada a los servicios públicos para la publicación de

datos, ya que se incorporará una plataforma que permite la realización automática de transformaciones, disponibilización de datos mediante API y visualizaciones.

Otras iniciativas incluyen la creación y consolidación de plataformas de participación como las plataformas que han permitido la consulta pública de diversos proyectos de ley y normativas y la plataforma de ideas, que permite a los ciudadanos enviar sus propuestas para modernizar el Estado.

Finalmente, como una forma de integrar toda la información y plataformas respecto del Gobierno Abierto, integrando iniciativas de transparencia, participación y colaboración, se lanzó recientemente el portal <http://alpha.gobiernoabierto.cl> para consulta ciudadana, un *One Stop Shop* del Gobierno Abierto, centralizando toda la información relacionada con los temas señalados, facilitando a los usuarios las posibilidades de informarse y participar.

Gobierno eficiente, un efecto colateral

Algunos efectos colaterales positivos del impulso de estas iniciativas han sido:

- Impulso de la interoperabilidad del Estado, que actualmente integra a cerca de cuarenta instituciones, facilitando más de noventa trámites, con sobre 1.5 millones de transacciones mensuales como parte de la integración de trámites a ChileAtiende.
- Implementación de Clave Única, una contraseña única para todos los sitios del Estado, validada por el Registro Civil, que permitirá tanto realizar trámites online, como validar a los ciudadanos en iniciativas de participación y consultas públicas. Actualmente en etapa piloto.
- Proceso de actualización de normativas y decretos, así como la elaboración de un proyecto de ley de Gobierno Electrónico que facilite la implementación en los servicios de estas iniciativas.
- Repositorio de software público que disminuya las barreras de entrada a estas iniciativas.

⁶ desarrollandoamerica.org

⁷ ciudadanointeligente.cl

⁸ <http://www.elvaso.cl/2011/12/dal-fruto-de-la-atmosfera-tecnologica-de-chile/>

LA POSICIÓN DE CHILE EN E-GOB Y GOBIERNO ABIERTO

La mirada de los organismos internacionales

A inicios de este año, se publicó el último informe de Gobierno Electrónico⁹, (e-Gob) elaborado por las Naciones Unidas, en el que Chile se ubica en el primer lugar de Latinoamérica y ocupa el tercer puesto dentro de las Américas, detrás de Estados Unidos y Canadá.

Con este avance, nuestro país retomó el liderazgo de la región con un importante aumento en su índice de e-Gob con relación al informe anterior, aunque el avance de otros países en estos temas nos hacen disminuir en un punto la posición relativa a nivel global.

En la línea de Gobierno Abierto, Chile se posiciona en octavo lugar a nivel mundial dentro del ranking de *e-participación*, un importante avance con respecto al puesto 34 en el que se ubicaba anteriormente, provocado por el impulso al desarrollo de espacios virtuales de participación, a través de la realización de consultas públicas, apertura de datos e iniciativas de propuestas ciudadanas.

Especial atención merece la sección sobre Open Data del reporte, que describe las tendencias mundiales y los desafíos comunes de los países al respecto. En esta línea, el lanzamiento de la versión beta del Portal de Datos Públicos¹⁰, constituye una señal de la relevancia otorgada a la apertura de información y el impulso a la transparencia, que se ve reforzada con nuestro compromiso internacional con la Alianza de Gobierno Abierto (OGP, por su sigla en inglés).

Ingreso de Chile a la Alianza para el Gobierno Abierto

En septiembre de 2011, Chile adhirió a la Alianza para el Gobierno Abierto¹¹ (OGP),

entidad formada en el marco de la 66° Asamblea General de las Naciones Unidas, dedicada a promover la transparencia, la participación ciudadana y la probidad en el sector público.

La propuesta preliminar del Plan de Acción de Chile para OGP fue sometida a consulta pública no vinculante por SEGPRES, entre los días 23 de diciembre de 2011 al 9 de enero de 2012, en consulta a una mesa de trabajo conformada por representantes del Parlamento, la Contraloría General de la República, el Consejo para la Transparencia, la sociedad civil organizada y el equipo del Gobierno dedicado a la modernización del Estado, probidad y transparencia. A este proceso se agregó la consulta con representantes de organismos autónomos del Estado y organizaciones de la sociedad civil vinculadas al ámbito de la transparencia y la participación.

Las sugerencias recogidas en el marco de la consulta y las respuestas a ellas fueron publicadas en el sitio web de la consulta y sirvieron como base para la reformulación del plan final presentado en Brasilia en abril de este año, el cual se basa en compromisos centrados en la construcción de una administración pública transparente, eficiente, efectiva y abierta a la evaluación y colaboración de los ciudadanos.

Los compromisos de Chile incluyen: el Portal de Gobierno Abierto, plataformas digitales de participación, perfeccionamiento de iniciativa de Datos Abiertos, fomento a la interoperabilidad del Estado, desarrollo de la plataforma ChileAtiende, Clave Única ciudadana y diversas iniciativas legislativas orientadas al fortalecimiento de la democracia.

Aprendizajes y reflexiones

Uno de los principales aprendizajes obtenidos a partir de esta experiencia es el evitar caer en el fetiche de la tecnología y los enfoques muy academicistas. El Gobierno Abierto es acerca de las personas y su empoderamiento y no sobre una determinada plataforma o estándar. En este sentido, estamos profundamente

convencidos de que este enfoque ofrece una oportunidad única de formar un nuevo tipo de ciudadano, que no es un receptor del Gobierno, sino un actor involucrado profundamente en la construcción de un mejor Estado.

En esta lógica de ciudadanos empoderados, si bien los Datos Abiertos desde el punto de vista de la transparencia y el control de la corrupción son un gran aporte, es crucial ver todo su potencial que va desde un mejor diseño de políticas públicas al interior del Estado, hasta la posibilidad de emprender y desarrollar nuevo conocimiento a nivel local.

Por otra parte, para la implementación de este tipo de iniciativas nos parece indispensable contar con apoyo político de alto nivel y por otra parte, tener la capacidad de mostrar resultados rápidos pero consistentes, evitando un enfoque "big bang". En este sentido, el modelo de *lean startup* permite generar ganancias rápidas a partir de prototipos que, perfectibles, ya generan una realidad que lleva a la acción.

Otro elemento importante es velar por la disminución de las barreras de entrada para los servicios públicos. Esto implica crear normativas, guías prácticas, plataformas simples y herramientas de apoyo para que las instituciones deban realizar el menor trabajo posible, aminorando las dificultades para ser parte de los proyectos. Este es un punto crucial para cambiar el switch desde el temor a ser parte de la iniciativa, por el miedo a lo desconocido, al temor de quedarse abajo de ésta y no ser parte de la innovación.

Finalmente, destacamos el valor de co-diseñar servicios e iniciativas con los mismos ciudadanos a través de encuestas, consultas públicas y focus group, ya que estas metodologías son cruciales para enfocar los esfuerzos en las cosas que realmente importan a las personas y construir, con su colaboración, mejores servicios para un mejor Estado. BITS

⁹ <http://unpan1.un.org/intradoc/groups/public/documents/un/unpan048065.pdf>
¹⁰ <http://www.datos.gob.cl>

¹¹ <http://www.ogp.cl/>

La Sociedad Red y el nuevo Estado de Derecho

Con el correr de los años nos hemos acostumbrado tanto a conceptos como “Sociedad de la Información” o “Gobierno Electrónico”, que parecemos ignorar un hecho fundamental: ya no se parecen a lo que eran.

Hagan memoria y recuerden, por ejemplo, que la Sociedad de la Información iba a ser una era de las “tecnologías para la libertad” que, con dedo acusador, derribaría dictaduras, acorralaría a la corrupción, expandiría las libertades públicas y ensancharía los derechos de las personas, derribando las limitaciones al acceso al conocimiento y haciéndolo fluir, de forma tal que democratizaría el acceso al poder, cuya estructura se renovaría y acogería a quienes se elevan en base a sus méritos.

Hemos seguido hablando de Sociedad de la Información ahora, cuando vivimos el auge de la televigilancia, y cuando las

herramientas y aplicaciones del e-gobierno, esas que tendrían una impronta democrática, se han reconvertido en trámites burocráticos online asociados a medios de pago a través de plataformas digitales, lo que en parte importante ha cambiado el rumbo y proyecciones del modelo de sociedad, de Estado, de las tecnologías y de la forma en que entendemos los derechos ciudadanos.

Pero seguimos hablando de Sociedad de la Información y de Gobierno Electrónico, como si nada hubiera pasado.

El futuro ya no es lo que era, y no estoy haciendo un juicio de valor al respecto, sino que afirmo que el tiempo y la agresiva injerencia estatal y mercantil en las redes han provocado variaciones fundamentales en los planteamientos de la Sociedad de la Información, haciendo que ésta ya no exista, sino que estemos ante otra de características distintas: la Sociedad Red.



Carlos Reusser

Abogado, Universidad de Chile.
Magíster en Informática y Derecho,
Universidad Complutense de Madrid.
Profesor de la Universidad Central y
presidente del Instituto Chileno de
Derecho y Tecnologías.
creusser@icdt.cl

Esta conexión con la Sociedad Red conlleva cambios no sólo en las relaciones interpersonales y en las nuevas expectativas que tenemos como ciudadanos, sino también en el rol que le asignamos al Estado en el despliegue efectivo de nuestros derechos fundamentales.

¿Y qué es la Sociedad Red?, ¿en qué se diferencia de su ilustre antecesora?

La Sociedad Red es un modelo social construido sobre una infraestructura de redes de comunicaciones electrónicas abiertas a la población la que, a su vez, ha levantado sobre esta infraestructura, plataformas sociales interdependientes e interrelacionadas llamadas redes sociales que, lejos de ser una moda pasajera, son estructuras complejas que han ido alterando o remodelando las formas en que las personas nos relacionamos con nuestro entorno, la manera en que desarrollamos habilidades y también, bueno es asumirlo, atrofiando destrezas que no se han avenido bien con los nuevos tiempos, como es la memorización de textos.

COLGADOS DE LA SOCIEDAD RED

En la Sociedad Red, y no en su antecesora, los ciudadanos estamos permanentemente conectados a la infraestructura de comunicaciones electrónicas a través de flujos de datos intermediados por dispositivos inalámbricos que en este momento están en nuestros bolsillos y carteras.

Y esta conexión con la Sociedad Red conlleva cambios no sólo en las relaciones interpersonales y en las nuevas expectativas

que tenemos como ciudadanos, sino también en el rol que le asignamos al Estado en el despliegue efectivo de nuestros derechos fundamentales.

ACCESIBILIDAD ELECTRÓNICA

Me explico: como somos parte de la Sociedad Red en la medida que estamos conectados a la misma, emerge por la fuerza de los hechos un nuevo derecho que reclama para sí la categoría de fundamental, como es el derecho de acceso a redes digitales a través de sistemas de comunicaciones electrónicas, lo que se ve reafirmado con las declaraciones de, por ejemplo, la ONU que ya ha señalado que el acceso a Internet es un derecho humano, y también de algunos países que han comenzado a establecer que el acceso a redes es un "derecho fundamental", como Finlandia y Perú, lo que implica que su vulneración puede ser reclamada a través de una acción judicial directa.

¿Por qué todo esto? Porque sólo a través de la efectiva existencia del derecho de acceso podrá tener lugar la materialización de otros derechos, como el acceso a los bienes culturales, al ejercicio de la libertad de expresión, la reclamación de prestaciones asistenciales, el acceso a la información pública, etc.

Entonces, si en esta Sociedad Red el Estado tolera dejar sin acceso a sectores de la población, ya sea por decisión política o por mera desidia, deberíamos arribar a la conclusión de que los afectados son algo menos que ciudadanos de segunda clase, pues carecen de un vínculo esencial con el entorno. Se trataría de excluidos sociales, parias, cuestión no sostenible ni desde el punto de vista de los derechos, ni de la composición social, ni de la teoría política.

Aquí entonces surge para el Estado un nuevo rol antes inexistente: como la exclusión arbitraria de las personas no es tolerable, éste debe crear las iniciativas, los planes de subsidio y las políticas que sean necesarias para conectar a los personas excluidas, de forma análoga a cómo se preocupa de solucionar problemas de acceso al agua potable, electricidad y servicios sanitarios.

Pero estas conexiones a la Sociedad, por supuesto, requieren de disponibilidad de espectro radioeléctrico, por lo que no deben extrañar entonces las recomendaciones de la Unión Internacional de Telecomunicaciones de "desocupar" bandas del espectro para reasignarlos a comunicaciones de datos móviles entre personas, lo que se ha visto reflejado en las decisiones de los Gobiernos de trasladar las bandas utilizadas por la televisión analógica a otras diferentes, con ocasión de la digitalización de la televisión.

PROTECCIÓN DE DATOS PERSONALES

Hay un elemento adicional a considerar respecto del acceso. La Sociedad Red está basada en los constantes flujos de datos (incluidos datos de voz) entre las personas, principal y masivamente a través de redes sociales.

Y en la abrumadora mayoría de los casos se trata de datos personales que circulan libremente y que tienen el potencial de, conocidos y sistematizados por terceros, vulnerar todos y cada uno de nuestros derechos fundamentales: seremos despedidos por las opiniones que emitamos (derecho al trabajo); no se permitirá nuestra afiliación a una Isapre por los medicamentos que

compremos (derecho a la salud); no se permitirá el acceso a colegios a niños por la situación matrimonial de los padres (derecho a la educación), y toda esta seguidilla de sinsabores se basa en lo mismo: “alguien” cree saber “algo” de nosotros y toma una decisión que nos afecta y respecto de la cual no tenemos a quién recurrir, pues no sabemos de dónde vino el golpe y qué antecedentes tenían de nosotros y, mucho menos, podremos ejercer nuestros derechos (conocimiento, rectificación, bloqueo y cancelación) frente a este atropello.

En este aspecto hay que ser muy claro: la Sociedad Red chilena, para su correcto funcionamiento, requiere de un elemento del que se nos ha privado durante años como es la existencia de una autoridad de protección de datos con autonomía política, facultades de control y un régimen sancionatorio fuerte, que base su instalación y funcionamiento en un derecho que debe ser establecido constitucionalmente como fundamental: el derecho a la protección de datos personales, el que debe tener una garantía judicial directa que se pueda reclamar de los tribunales superiores de justicia.

Reitero: la Sociedad Red presupone la existencia de un Estado Constitucional que reconoce el derecho de acceso a redes electrónicas, como también su necesario complemento: el derecho de protección de datos personales.

Mientras ello no ocurra, importan poco las leyes DICOM, No Más DICOM, SERNAC Financiero, SERNAC Ultra Power y toda otra iniciativa legal que disfraze lo evidente:

el Estado y sus órganos nos han dejado a merced de las cajas negras de todas las instituciones públicas y privadas que no creen en la prescripción, y que estiman que aunque la ley y la razón digan lo contrario, nada debe ser olvidado.

SEGURIDAD DE LA INFORMACIÓN Y SEGURIDAD JURÍDICA

Pero hay algo que siempre debemos tener presente: ni el acceso seguro a redes ni la protección de datos personales son posibles de llevar adelante sin contar con altos niveles de seguridad de la información, cuestión de primerísimo orden si consideramos que se trata de un modelo social basado en el flujo interpersonal de datos.

De hecho, si lo pensamos, incluso podemos aventurar hacia dónde habría que enfocar los esfuerzos de seguridad: si nosotros somos móviles y emitimos y recibimos datos en forma continua, parece razonable centrar esfuerzos en proteger redes de datos móviles, pues sólo si ellas son dignas de confianza se afianzará la seguridad jurídica, que simplificadamente implica contar con la certeza de que quienes suscribieron un determinado contrato electrónico o quienes han ejercitado un derecho son los que dicen ser, que tienen las facultades correspondientes, y que son responsables por sus actuaciones. Y la seguridad jurídica es una base indispensable de los ordenamientos normativos.

Entonces no debería extrañarnos que en los siguientes meses, y a lo largo de varios años,

la delincuencia informática se reorganice y ataque ya no tan entusiastamente sitios web de bancos e instituciones financieras, sino que se enfoque en intervenir los datos que circulan por el espectro radioeléctrico, por un asunto de rentabilidad.

EL NUEVO ESTADO CONSTITUCIONAL DE DERECHO

Sostengo entonces que la necesaria confluencia del derecho de acceso, el derecho a la protección de datos y los requerimientos jurídicos que debe considerar una política de seguridad de la información, necesariamente cambiará la cara del Estado de Derecho en que está inserta la Sociedad Red, pero ello no ocurrirá mágicamente por el solo devenir de los hechos.

De hecho, son procesos que requieren de una planificación jurídica la que implica, entre otras cosas, reconstruir la agenda digital del Estado de Chile, relegada durante años a los últimos lugares de importancia, reducida a una especie de facilitador de trámites para empresas y PYMES que recién ahora muestra atisbos de mejora.

GOBERNANZA DE LA INFORMACIÓN

En Finlandia el profesor Ahti Saarenpää, un enamorado de Chile, está dirigiendo el ambicioso proyecto NETSO, una de cuyas aristas es la investigación de las consecuencias de los nuevos paradigmas del Estado Constitucional de Derecho proyectados hacia lo que conocemos como Gobierno Electrónico y que él declara extinguido.

Según sus planteamientos el impacto de las tecnologías en el tejido de la organización social y política es tan profundo que el Gobierno Electrónico, ideado para la revisión de procesos y el aumento de la eficiencia interna del Gobierno en la entrega de productos y servicios, ya no existe más.

¿Si no existe qué es lo que hay ahora? Sostiene este académico que el e-gobierno ha sucumbido junto con la Sociedad de la Información para dar paso a la era de la

► La Sociedad Red presupone la existencia de un Estado Constitucional que reconoce el derecho de acceso a redes electrónicas, como también su necesario complemento: el derecho de protección de datos personales.



Gobernanza de la Información, que es un nuevo modelo organizativo del gobierno del Estado basado en los cambios que se han realizado (o que están efectuándose) en el Estado Constitucional de Derecho.

Así, en la nueva era de la Gobernanza de la Información, la administración pública funciona sobre sistemas de información y los flujos de datos que circulan por sistemas de redes abiertas, y que en ningún caso significa el monitoreo de lo que dicen o hacen los ciudadanos, sino que se apoya en herramientas informáticas integrales para la comprensión del entorno que considera precisamente el respeto a la opinión de los ciudadanos y cierta horizontalidad en la relación entre el poder político y los gobernados, y no se reduce a aplicaciones aisladas que nos conducen a las fronteras de la sociedad de la vigilancia.

Por supuesto, esta Gobernanza de la Información tiene aspectos muy tangibles: si en la Sociedad Red los ciudadanos estamos conectados a la misma las 24 horas del día, entonces los servicios de la administración del Estado deben también estar disponibles las 24 horas del día, pero con un diseño jurídico adecuado, lo que no es banal si consideramos que, por ejemplo, un caso clásico de una buena respuesta tecnológica aparejada con un diseño jurídico deficiente

está en los certificados que entrega el Servicio de Registro Civil, que aparecen firmados electrónicamente por Alfonso Oliva Novoa, Oficial de la Oficina Internet.

Esto porque si consideramos que los certificados en Chile, deben ser extendidos por “el competente funcionario”, que es nombrado conforme a la ley y que realiza su oficio en el lugar, días y horas que las normas le señalan, tenemos que concluir que son inválidos todos los certificados que se emiten cuando el Sr. Oliva no está en su oficina: sábados, domingos, atardeceres y noches, permisos administrativos, vacaciones y días con licencias médicas. Este problema tiene soluciones simples, pero en los hechos hasta el día de hoy el Registro Civil emite certificados jurídicamente no válidos.

Tenemos entonces que volver a planificar los flujos de información de interés para el Estado en la Sociedad Red y adecuarlos a estándares que tengan su fundamento en la normativa constitucional, lo que implica, por ejemplo, que el Estado no debe construir bases de datos con nuestros datos personales sin tener un fundamento legal y que tampoco puede vender datos sensibles, como lo hizo el Servicio Electoral por años y menos aún regalarlos, como se lo ordenó el Consejo para la Transparencia en una desafortunada decisión.

Lo que no debe ocurrir entonces son los retrocesos que llevan a los Estados a construir sistemas de información al “viejo” estilo del Gobierno Electrónico, esto es, herramientas tecnológicas aisladas elaboradas sin respeto a los derechos de las personas, carentes de los estándares jurídicos necesarios que, finalmente, las lleva a transformarse en una carga para los ciudadanos, pues en el fondo son sistemas de información de baja calidad.

Finalmente quiero sólo dejar planteado dos asuntos de la mayor importancia a los que no me he referido: uno de ellos es que la construcción de una Sociedad Red requiere contestar adecuadamente no sólo cuestiones como de quién es la responsabilidad de construir la infraestructura, y los estándares de calidad y la funcionalidad que debe garantizar, sino también qué tan compatibles son estos planteamientos con las nuevas ideas de Estado Constitucional y el rol que la asignamos al mercado dentro del mismo.

Porque una respuesta inadecuada, como podría ser la que nos entregue la dogmática de un país en extremo capitalista y liberal, podría conducirnos a lugares donde razonablemente no querríamos ir.

Y volveríamos a repetir el ciclo. BITS



Derechos fundamentales en Internet: democracia y participación en juego



Francisco Vera Hott

Egresado de Derecho de la Universidad de Chile. Vicepresidente de la ONG Derechos Digitales (www.derechosdigitales.org). Sus áreas de investigación están vinculadas primariamente a propiedad intelectual, privacidad y libertad de expresión en el entorno digital.
francisco@derechosdigitales.org



José Ignacio Gallardo

Egresado de Derecho de la Universidad de Chile. Investigador de la ONG Derechos Digitales (www.derechosdigitales.org). Su trabajo aborda diversas problemáticas relativas a los derechos fundamentales y la tecnología.
joseignacio@derechosdigitales.org

Una realidad indesmentible en nuestros días es que Internet, más que cualquier otro medio, ofrece enormes posibilidades para expresar, recibir, buscar e intercambiar mensajes, ideas y experiencias culturales de todo tipo, de manera casi instantánea y más allá de las fronteras de los Estados. El poderoso y popular escenario de comunicación que representa este medio supone inmensas posibilidades para el desarrollo de las personas y las colectividades, y beneficios para la sociedad en su conjunto, incrementándose cada día el acceso a esta red global.

No obstante, Internet también enciende algunas alarmas. Por un lado, la internacionalización de los mercados conlleva el interés de actores poderosos y de los países más desarrollados por intervenir, en todo el mundo, en función del establecimiento de reglas que aseguren mantener o aumentar sus beneficios económicos. Por otro lado, las mayores posibilidades de control que la tecnología

asegura a quienes la desarrollan o poseen también representan riesgos para las libertades e igualdad entre las personas.

En este contexto, podemos afirmar que sólo cuando las personas son plenamente libres para transmitir o recibir expresiones u opiniones sin interferencias por parte del Estado o de los particulares (por ejemplo, empresas), y cuando la sociedad puede acceder a un amplio y plural abanico de discursos (superando barreras tecnológicas y legales), Internet constituye un espacio propicio para la deliberación y la autodeterminación colectiva.

La adecuación de la normativa chilena a los desafíos y problemas que implica la emergencia de nuevas tecnologías y formas de expresión y comunicación, ha llevado a que se efectúen algunos cambios legales y se preparen otros. No obstante, muchas modificaciones han sido gestadas bajo condiciones impuestas por acuerdos internacionales (especialmente tratados de

La adecuación de la normativa chilena a los desafíos y problemas que implica la emergencia de nuevas tecnologías y formas de expresión y comunicación, ha llevado a que se efectúen algunos cambios legales y se preparen otros.

libre comercio), en que se privilegia una perspectiva de mercado antes que una de derechos humanos. Este hecho, junto con poner en evidencia una visión, en general, cortoplacista y casuística de nuestros legisladores, ha dado pie al establecimiento de una legislación bastante deficitaria en materias tecnológicas.

A continuación identificaremos tres ámbitos donde, existiendo derechos fundamentales involucrados, la regulación ofrece dudas para las personas sobre los límites de la legalidad y el ejercicio efectivo de sus libertades. En definitiva, ámbitos donde el pluralismo y las oportunidades de Internet parecen esfumarse, especialmente en desmedro de los menos favorecidos.

1. PRIVACIDAD Y PROTECCIÓN DE DATOS PERSONALES

La privacidad como derecho, más allá de formar parte de la tradición filosófica liberal, ha ido cobrando forma desde fines del siglo XIX en los ordenamientos jurídicos del mundo, primero visto como una reacción a posibles intromisiones por parte del Estado u otras personas, y progresivamente vinculado a las posibilidades que la tecnología brinda para recabar información alusiva a las personas en sus espacios, comunicaciones, imágenes, etc.

Desde mediados del siglo XX se considera a la privacidad como un derecho fundamental, atribuido a todas las personas, que protege típicamente “el respeto de su vida privada y familiar, de su domicilio y de su correspondencia”¹, y ha experimentado tensiones ante fenómenos como el creciente manejo de información por medios automatizados y emergentes formas de comunicación a distancia.

La importancia que reviste el tratamiento automatizado de datos mediante herramientas informáticas ha ocasionado que en Europa, desde la década del sesenta, exista conciencia ante las amenazas que dicho manejo de datos supone para las personas. Así, se ha configurado un nuevo derecho fundamental, la *autodeterminación informativa*, que supera la noción de evitar intromisiones de terceros y reconoce la facultad de cada persona de determinar y controlar la información que otros manejan referente a su persona, como parte del libre desarrollo de la personalidad. Este concepto ha repercutido en la forma que actualmente tenemos de concebir la privacidad en todo el mundo.

Los conceptos de privacidad y protección de los datos personales son fácilmente asimilables, al punto de poder confundirse en algunos casos, toda vez que atienden a situaciones parecidas, donde está en juego la facultad de disponer, conocer, ocultar, recopilar, eliminar y hasta modificar determinadas informaciones relativas a la vida de una persona.

En Chile, estos conceptos se han desarrollado alrededor de la garantía fundamental a la protección de la vida privada de las personas, que contempla el Artículo 19 N°4 de la Constitución Política, sin embargo, las normas legales que regulan esta materia adolecen varios problemas y podemos afirmar que el nivel de protección actualmente es inadecuado.

Esta protección inadecuada facilita el uso indiscriminado de información personal por empresas o por el Estado y representa una grave amenaza, dado que a partir de ella se pueden desarrollar medidas para controlar o sancionar conductas y discriminar entre personas sin motivos legítimos; entorpeciendo de esta forma el plan de

vida que cada uno configura, e inhibiendo el interés por emitir expresiones y recibir informaciones con un grado razonable de anonimato.

Privacidad y libertad de expresión en Chile

A partir de lo anterior, en Chile podemos identificar una serie de problemas que nacen de este nivel inadecuado de protección, particularmente considerando los desafíos y riesgos que surgen con el entorno digital:

a) Existen grandes vacíos en la Ley sobre Protección de Datos Personales, y una clara ausencia de herramientas de enforcement: las herramientas que ofrece la Ley chilena de Protección de la Vida Privada para hacer cumplir los derechos de información, rectificación y eliminación que otorga la misma a los titulares de datos personales, son insuficientes y de difícil acceso, obligando a las personas afectadas a acudir a tribunales para demandar el acceso, borrado o modificación de los datos que terceros tienen a su respecto. Otros países disponen de agencias especializadas que acogen y llevan adelante las acciones que afecten a las personas, y que contribuyen a generar conciencia en ellas acerca del valor de proteger sus datos.

b) Deficiencias en la regulación de trabajo y privacidad: las relaciones laborales involucran, muchas veces necesariamente, un nivel de vigilancia por parte del empleador a la labor del empleado. La vigilancia en el lugar de trabajo puede servir de método de control y medición de las labores desempeñadas, pero aplicada de forma abusiva o desproporcionada, también puede convertirse en una herramienta de intromisión en la vida privada del trabajador, en un entorno donde existen evidentes asimetrías y aún dificultades prácticas para denunciar dichas prácticas. En particular, un nivel de intromisión alto presenta graves riesgos para el ejercicio del derecho a la libertad de expresión de los trabajadores, toda vez que el conocimiento de determinadas informaciones personales por parte del empleador es susceptible de inhibir los actos de información y expresión

1 Convenio Europeo para la Protección de los Derechos Humanos y Libertades Fundamentales (1950) Artículo 8.1. Éste es un ejemplo de cómo esta fórmula se reitera en numerosos instrumentos legales en todo el mundo.



Ilustraciones de Alejandra Moyano, bajo licencia CC:BY.

públicos de los trabajadores, bajo la amenaza latente de perder su trabajo.

c) Propuestas de reforma a la ley de datos personales que resultan insuficientes o irrelevantes: distintos proyectos de ley han intentado abordar de manera fragmentada y con mayor o menor éxito problemas como el Spam², el monopolio legal que hoy existe respecto a la información comercial³, la ampliación de mecanismos de protección de datos personales⁴, y el establecimiento de una garantía constitucional de la autodeterminación informativa, entre otras iniciativas, que denotan una visión fragmentada de los derechos de privacidad y del tratamiento de datos personales.

Estos proyectos identifican separadamente el tratamiento de información comercial, de la protección de datos personales no comerciales, de la creación de registros de datos, en el entendido además que el mayor interés y resonancia pública se encuentran en las leyes que regulan la información comercial.

La visión fragmentada o dispersa respecto a la protección de datos personales impide concebir un modelo de defensa integral de la privacidad y datos personales, particularmente en cuanto omiten hacerse cargo de la creación de un órgano que se

dedique a la protección de datos personales de los ciudadanos de nuestro país.

d) Prácticas policiales e investigaciones criminales que afectan derechos fundamentales: cualquier intrusión en la vida privada debe ser autorizada expresamente por la ley, y en el caso de las investigaciones criminales, respaldado por la decisión de un juez. De otro modo, se afectan no solamente los derechos de privacidad, sino también el derecho fundamental de libertad de expresión, al crear barreras y amenazas para su ejercicio efectivo.

Por regla general en Chile, la investigación criminal es altamente desformalizada y sólo se requiere orden judicial cuando una actuación del procedimiento prive al imputado o a un tercero del ejercicio de sus Derechos Fundamentales. La ley chilena no establece directamente si el administrador de un sitio web debe abstenerse de entregar la información de sus usuarios sin una orden judicial. Tampoco prohíbe a los fiscales ni a la policía a requerir información sin contar con una orden judicial para ello, no obstante estar en juego los derechos de privacidad de los usuarios del sitio web.

En la práctica, cuesta determinar en qué casos la policía obtuvo informaciones directamente de los responsables de un

sitio web, sin contar con la orden judicial correspondiente, atendido el secreto de la investigación criminal. Además, no existen estadísticas fiables al respecto. No obstante, sí existen indicios de este modo de proceder⁵.

El miedo a enfrentar a la policía, o aparecer en una actitud “poco colaborativa”, hace que en estos casos tienda a entregarse la información requerida a los órganos persecutores penales, sin que exista obligación alguna de hacerlo sin orden judicial, ni tampoco obligación alguna de conservar esta información. Ello genera graves amenazas a la privacidad y la libertad de expresión, dado el potencial de exponer ilegalmente las identidades de personas que expresan su opinión en Internet, y la consiguiente posibilidad de coartar su discurso.

2. PROPIEDAD INTELECTUAL

La producción de mensajes y contenidos, en la medida que sean distinguibles y originales, es objeto de protección por medio de la propiedad intelectual, concretamente por los derechos de autor.

Se trata de un conjunto de facultades de control que se entregan, en principio, a los creadores de obras identificables, por el sólo hecho de su creación, y por un período de tiempo limitado.

Dichas facultades incluyen algunas de contenido económico (autorizar las copias, adaptaciones, comunicación pública, publicación o distribución de la obra), que son comerciables y están pensadas en beneficiar a los autores por su producción, y otras de carácter moral (atribución de autoría y el respeto por la integridad de la creación) pensadas en el reconocimiento y respeto por la persona del autor.

Los derechos de autor representan la búsqueda de armonía entre formas legales similares a la propiedad que garanticen el control sobre los resultados de los procesos creativos para sus autores, y las libertades de crear y difundir las obras, implicando la posibilidad de que las personas accedan a las creaciones de otros y puedan usarlas.

2 Proyectos de Ley Boletines 3796-07 del año 2005 y 6196-07 del año 2008.

3 Proyecto de Ley Boletín 6952-07 del año 2010.

4 Proyecto de Ley Boletín 4.466-03 del año 2006.

5 <http://www.derechosdigitales.org/2012/04/26/reincidencia-policial-pdi-no-respeto-el-derecho-a-la-vida-privada>

Esta libertad de crear y difundir las obras ha sido entendida como una forma de hacer explícita la libertad de expresión, pero con un régimen particular, para impedir que apliquen sanciones injustificadas que inhiban la creatividad. No debe confundirse con derechos de contenido económico (como aquellos que aseguran la libertad de crear empresas y participar sin discriminación del mercado), sino que se trata de posibilidades adicionales cuyo alcance vaya más lejos de lo que la economía de mercado dispone.

Chile ha suscrito muchísimos tratados en esta área, que comprenden tratados sobre derechos humanos, acuerdos multilaterales específicos que establecen mínimos de protección para los autores y, más recientemente, acuerdos de carácter comercial en el marco de la Organización Mundial de Comercio (OMC) y tratados bilaterales de libre comercio. En estos últimos aparece la creciente importancia de criterios y perspectivas comerciales donde la propiedad intelectual es uno más de los elementos que se negocian, donde las economías más desarrolladas imponen términos más restrictivos y protectores de la industria a los países en desarrollo.

La Ley sobre derechos de autor⁶ data de 1970 y ha sido objeto de varias reformas, las más recientes en los años 2003⁷, 2004⁸ y 2010⁹. Esta Ley establece un conjunto de reglas conforme a las cuales las obras se protegen automáticamente desde su creación, es decir, desde que se materializan en un soporte; el plazo de protección se limita temporalmente a la vida del autor más setenta años contados desde el momento de su muerte, y se fijan facultades de contenido patrimonial y moral en favor de los autores.

A su vez, la sociedad en su conjunto goza de un patrimonio cultural común (también conocido como dominio público), de obras de libre e irrestringido uso, y de un conjunto de hipótesis de excepción, en que en lugar de aplicarse los derechos de autor, éstos se ceden en favor de otros intereses valiosos para la sociedad (citas, parodias, autorizaciones en el núcleo familiar,

discapacitados, y bibliotecas y archivos sin fines de lucro principalmente).

Una regulación desequilibrada en materia de derechos de autor, que considere sólo los intereses de los titulares en desmedro de los usuarios y nuevos creadores, resulta perniciosa para el desarrollo de nuevas obras y para la sociedad en su conjunto, desde que una regulación desequilibrada silencia y pone barreras a las nuevas formas de comunicación que la tecnología posibilita.

Derechos de autor y libertad de expresión en Chile

La ampliación de la protección, la criminalización de la cultura amateur y el uso de las rigideces de las leyes de derechos de autor en desmedro de nuevos modelos de negocios, ha redundado en que las personas ignoren o incumplan deliberadamente las leyes.

En Chile podemos destacar situaciones producidas por insuficientes respuestas de la regulación ante las posibilidades surgidas con el desarrollo de Internet:

a) Privatización del dominio público: el dominio público (o patrimonio cultural común) es el estado en que se encuentran obras cuyo uso es libre e irrestringido, sin que medien permisos ni pagos, sea porque la ley las ha excluido de la protección (obras del

folclor, obras de autor desconocido, obras cuyo autor renunció a sus derechos), o ya sea por el transcurso del plazo legal, que en Chile es de setenta años a contar de la muerte del autor.

El dominio público beneficia en primer término a la comunidad en general, al posibilitar el uso amplio y sin restricciones de las obras que lo conforman, incluyendo la reproducción y divulgación, favoreciendo el derecho a difundir las artes y la educación. Pero en particular la existencia del patrimonio común beneficia a los propios autores, desde que los costos asociados a la creación de nuevas obras en base a otras preexistentes se reduce al mínimo, al no requerirse autorizaciones ni pagos, facilitando la libertad de crear las artes y en último término, de expresarse, utilizando las obras creadas previamente por otros.

b) En Chile, las obras creadas por organismos del Estado y funcionarios públicos no forman parte del dominio público: a diferencia de otros países que liberan las obras financiadas con fondos públicos, son las instituciones públicas las que definen quién puede hacer qué con sus creaciones.

Pensemos en mapas, informes, fotografías o bases de datos originales: para usarlos se requieren permisos particulares. No sólo eso: gran parte de la investigación en Chile se financia con fondos públicos, sin que a la fecha el acceso y uso de dicho material quede disponible para la comunidad. A ello



Ilustraciones de Alejandra Moyano, bajo licencia CC:BY.

⁶ Ley N°17.336 sobre Propiedad Intelectual, del 2 de octubre de 1970.

⁷ Ley N° 19.912 sobre adecuación a los Acuerdos de la Organización Mundial de Comercio suscritos por Chile, y Ley N°19.914 sobre adecuación al Tratado de Libre Comercio con los Estados Unidos.

⁸ Ley N° 19.928 introduce enmiendas al Artículo 75 (depósito de obra musical chilena en el Registro de Propiedad Intelectual).

⁹ Ley N°20.435.

debemos añadir la situación de muchas obras que, siendo de uso libre por haber expirado los derechos, son administradas por instituciones que a través de políticas de uso, restringen las posibilidades de reutilización o comercialización de dicho acervo cultural, yendo más lejos de lo que la ley establece.

También es preocupante el caso de obras que, producto de los cambios legales que han extendido la protección legal en el tiempo, han quedado atrapadas en el dominio privado, sin que se pueda encontrar a los autores o titulares de derechos respectivos: son las llamadas obras huérfanas.

Actualmente, se discuten a nivel internacional iniciativas que, con el apoyo de la industria cultural, promueven mayores extensiones de los plazos de protección para ciertas obras, lo que constituye una amenaza seria al dominio público y al acceso a la cultura.

c) Escasez de excepciones y limitaciones, y la ilegalidad de la cultura amateur: aunque una reciente reforma amplió las hipótesis de excepción existentes en Chile, especialmente las que se aplican a bibliotecas y archivos sin fines de lucro y discapacitados, sigue siendo ilegal el uso privado de obras (como copiar archivos musicales de un CD a mp3), no existen excepciones particulares para la educación (fotocopiar textos es ilegal), ni para la educación a distancia, ni para facilitar el trabajo periodístico.

Más aún, la legislación chilena carece de flexibilidades que permitan a los tribunales responder a situaciones no contempladas en que el celo por los derechos propietarios va en contra de otros derechos valiosos, lo que en el ámbito anglosajón se conoce como *fair use* (usos justos), y que ampara a la cultura amateur y los ámbitos domésticos, siendo inexistente para nuestro Derecho.

Estos problemas que demuestran el desequilibrio de la regulación, y la falta de soluciones certeras ante la promesa del acceso a la cultura, nos hablan de una necesidad de adecuaciones a las realidades tecnológicas, pero ya no desde la perspectiva del control, sino que miren al acceso y su potencial para el desarrollo social.

3. LIBERTAD DE EXPRESIÓN EN INTERNET: GARANTÍA FUNDAMENTAL PARA LA DEMOCRACIA

El autor Jack M. Balkin ha afirmado¹⁰ que necesitamos una teoría sobre la libertad de expresión que reconozca que los cambios tecnológicos han hecho posible, para un amplio número de personas, transmitir y publicar para audiencias alrededor del mundo y ser al mismo tiempo tanto hablantes como audiencias; ser activos productores de contenidos y no sólo receptores o consumidores.

Lo cierto es que no basta con entender la libertad de expresión como un derecho de defensa, sino es necesario que la regulación favorezca que las personas puedan gozar de la oportunidad de intervenir en el debate público y recibir una amplia pluralidad de mensajes. La libertad de expresión es un posibilitador de otros derechos, lo que hace aún más sensible la imposición de restricciones a su ejercicio.

Los entornos digitales ofrecen a los ciudadanos comunes y corrientes un extenso rango de nuevas oportunidades para decir, crear y publicar, descentralizando el control sobre la cultura, sobre la producción de información y sobre el acceso a audiencias masivas.

Pero esas mismas tecnologías también hacen de la información y la cultura valiosas mercancías que podemos comprar, vender y exportar a mercados de todo el mundo. Según Balkin, estos dos efectos –participación y propietarización– se producen por el mismo conjunto de avances tecnológicos, que repetidamente traerán conflictos entre sí, como tecnologías que crean nuevas posibilidades para la democratización de la participación en la cultura, amenazando modelos de negocios que buscan la mercantilización de conocimiento y el control de su acceso y distribución.

A nivel internacional, existen abundantes ejemplos donde los gobiernos han incluido en sus políticas el filtrado de contenidos en Internet que les resultan desagradables.

A nivel doméstico, hemos presenciado y participado del debate en torno al anuncio del Gobierno sobre contratar servicios para monitorear el contenido de las redes sociales virtuales¹¹. Las falencias en la protección de la privacidad hacen posible que en este escenario, gobiernos y empresas, puedan realizar incierto tratamiento de informaciones y lo más peligroso, el cruce de datos mediante herramientas automatizadas, que potencialmente pueden volverse herramientas de control social.

Al no existir herramientas efectivas en resguardo de la intimidad, tampoco resulta impensado que con el argumento de la violación de derechos de autor, los intermediarios en los entornos digitales se vean motivados a eliminar contenidos o a entregar información sobre los usuarios de sus redes, información altamente sensible.

Así, el sistema legal no responde adecuadamente, generando incertidumbre, por ejemplo, sobre la responsabilidad de los intermediarios, o cómo reaccionar frente a solicitudes de las policías por sospechas de eventuales delitos, ni sobre en qué casos puedo compartir ciertas informaciones u obras de forma privada.

Libertad de expresión y otros derechos fundamentales en Chile

Un aspecto a destacar en relación con la libertad de expresión en Internet es el rol de los prestadores de servicios (Intenet Service Provider, ISP), es decir, aquellos intermediarios que posibilitan el acceso a la gran red digital. Chile reguló la responsabilidad de estos en relación con la propiedad intelectual, e impuso ciertas restricciones a su actuar a través de una reforma a la Ley General de Telecomunicaciones conocida como Ley sobre Neutralidad en la Red, iniciativa que al promulgarse fue pionera en el mundo sobre dicha materia.

a) Responsabilidad de ISP's: Sobre la responsabilidad de los ISP's ante eventuales infracciones a los derechos de autor por

10 Balkin, Jack M. The Future of Free Expression in a Digital Age (2009). Yale Law School. Faculty Scholarship Series. Paper 223. Pp. 441 y ss.

11 Parte de esta discusión se recoge en <http://www.elciudadano.cl/2011/06/26/37801/%C2%BFhacia-una-nueva-ley-mordaza-para-chile>



Ilustraciones de Alejandra Moyano, bajo licencia CC:BY.

parte de los usuarios de sus redes, la Ley de Propiedad Intelectual estableció un régimen que libera de dicha responsabilidad a dichos prestadores en la medida que cumplan una serie de requisitos, que en términos muy generales, implican que no sea quien inicia la transmisión o selecciona material o sus destinatarios, y finalmente, que no tenga conocimiento efectivo de la existencia de contenido ilegales.

Dicho conocimiento efectivo, en Chile existe en la medida que se presente una orden judicial que disponga el bloqueo o eliminación de dichos contenidos, debiendo informar a los supuestos infractores de encontrarse en esa situación. Es positivo que se haya establecido un régimen de estas características, por cuanto excluye la idea de que los prestadores de servicios deban monitorear el contenido de sus redes o puedan interferir prematuramente en los elementos que terceros publican o comunican.

b) Ley de Neutralidad en la Red: con respecto a la neutralidad en la Red, ésta se impone como un principio para las empresas que brindan acceso a Internet, y consiste en que no pueden arbitrariamente bloquear, interferir, discriminar, entorpecer ni restringir el derecho a usar contenidos y redes. La prohibición no es absoluta,

por cuanto sólo alcanza a las empresas (y no a los servicios públicos, como las bibliotecas) y señala que la prohibición es a actuar "arbitriariamente", lo cual supone un cierto margen de acción para interferir o bloquear contenidos, especialmente cuando se entienda que los mismos son ilegales.

El reglamento de dicha ley puntualizó que por arbitrario se entiende el tratamiento injustificadamente diferenciado. Con todo, la norma deja a salvo las situaciones más críticas que afecten la neutralidad, pero no responde en todos los casos.

c) Nombres de dominio y apropiación de expresiones: respecto de un tema en principio menor como son los nombres de dominio de Internet, se da una situación compleja desde que los jueces árbitros que resuelven los conflictos sobre uso de dichos identificadores se inclinan de forma marcada en favor de criterios estrictamente comerciales, frente a casos de expresiones que pueden resultar desagradables, mas no por ello dejan de ser expresiones protegidas.

En el caso del nombre "elmercuriamente.cl" se entregó dicho dominio a la empresa periodística El Mercurio, por entender que el sitio web de estudiantes universitarios que habían registrado inicialmente dicho nombre era "competencia" para el conocido diario. Algo similar ocurrió con el nombre

"pineramente.cl", en que se le dio preferencia al actual Presidente de la República, frente a quienes lo registraron primero, para plantear una franca oposición de carácter político.

Estos casos dan cuenta de una infravaloración de la importancia de la libertad de expresión, como garantía de una pluralidad de discursos en entornos digitales, incluso en detalles pequeños, pero representativos, toda vez que los nombres son también expresiones de la personalidad y la creatividad de las personas.

CONCLUSIONES

En estas breves líneas hemos procurado exponer una panorámica sobre la afectación de derechos fundamentales vinculados con la irrupción de los entornos digitales, presentando situaciones distintas, pero coincidentes en los riesgos que las falencias de la regulación acarrean para los ciudadanos. Tanto los problemas en la privacidad y los datos personales, como el desequilibrio en los derechos de autor, amenazan las posibilidades de compartir, expresarse libremente y recibir informaciones y conocimientos.

La respuesta a las problemáticas planteadas pasa necesariamente por una mayor conciencia sobre los derechos de los usuarios (por parte de la autoridad y de los propios usuarios de la Red), y por exigir el mayor aprovechamiento de las posibilidades que el derecho admite, de forma tal que las propias tensiones existentes orienten los necesarios cambios en la regulación. Es indiscutible que cuando se establezcan restricciones a la posibilidad de expresar ideas o contenidos en Internet, éstas debiesen formularse de manera proporcionada, esto es, escogiendo una medida eficaz, que resulte la menos perniciosa de entre las factibles para los derechos de las personas, y que fundamentalmente pondere todos los intereses y derechos en juego, sin dejar de lado el interés público.

Los beneficios del pluralismo en los espacios digitales alcanzan a la sociedad en su conjunto, y por tanto reclamar su resguardo en una responsabilidad y un derecho para toda la sociedad civil. BITS

DEMOCRACIA DIGITAL



Libertad y control en la Red: ¿habrán esperanzas?[©]

Ocupación del Movimiento de los Indignados en la Puerta del Sol, Madrid, España.

Foto: takethesquare.net



Héctor Capossiello

Hacktivista y docente. Licenciado en Arte, U. de Chile (2000); Máster en Estudios Culturales Latinoamericanos, U. de Chile, (2006). Ha participado en proyectos de software libre como: *hackreta*, *hacklab Chile* (2005) y *hackmeeting* (2006) Transcontinental entre Mataró (España), Chicago (EE. UU.) y Santiago (Chile). Coordinador de la Región Metropolitana de FLISOL (2007). Co-fundador del *hacklab* "hamlab" en el Patio Maravillas. Director de "hackademia" y miembro de la organización de redes libres latinoamericana (<http://redeslibres.org>). Administrador de la red libre Población La Victoria (*victoria-mesh*) y de *valpomesh*. Impulsor de <https://red.anillosur.cc>, primera semilla de la federación de servidores libres <http://lorea.cc> en América. Actualmente trabaja en la implementación de la red latinoamericana de servidores y redes libres "nodos autónomos colaborativos" (N.a.C.)

capo@riseup.net

"Es posible que a largo plazo triunfe la cultura del intercambio libre. No porque esta circulación sea moralmente correcta o porque la rentabilidad económica sea moralmente incorrecta, sino simplemente porque el mundo comercial no puede ganar una carrera de armamentos evolutiva a las comunidades de intercambio libre, que pueden disponer de muchísimo más tiempo cualificado y muchísimos más actores que cualquier compañía".¹

((O)) EN UN PRINCIPIO FUE LA LÍNEA TELEFÓNICA

En sus comienzos la red de redes era muy distinta a lo que hoy conocemos. En un comienzo se planteó como una red entre pares, donde todos los nodos se encontraban en igualdad de condiciones y se estableció que no podría ser usada con fines comerciales. Pero lo cierto es que en los últimos cuarenta años hemos observado un desarrollo muy distinto al planteamiento inicial.

Muchas veces hemos escuchado el mito de que Internet comenzó como una red para uso militar. El proyecto ARPANET (1968) surge destinado a crear una red entre centros de investigación para compartir tiempo de procesamiento ("time sharing"²). Larry Roberts, quien fue contratado para desarrollar el proyecto por Bob Taylor, el oficial a cargo, creó una variación de la técnica "packet switching"³, desarrollada por Donald Davies en 1965 para un programa con objetivos similares que nunca se concretó⁴. El objetivo nunca fue crear

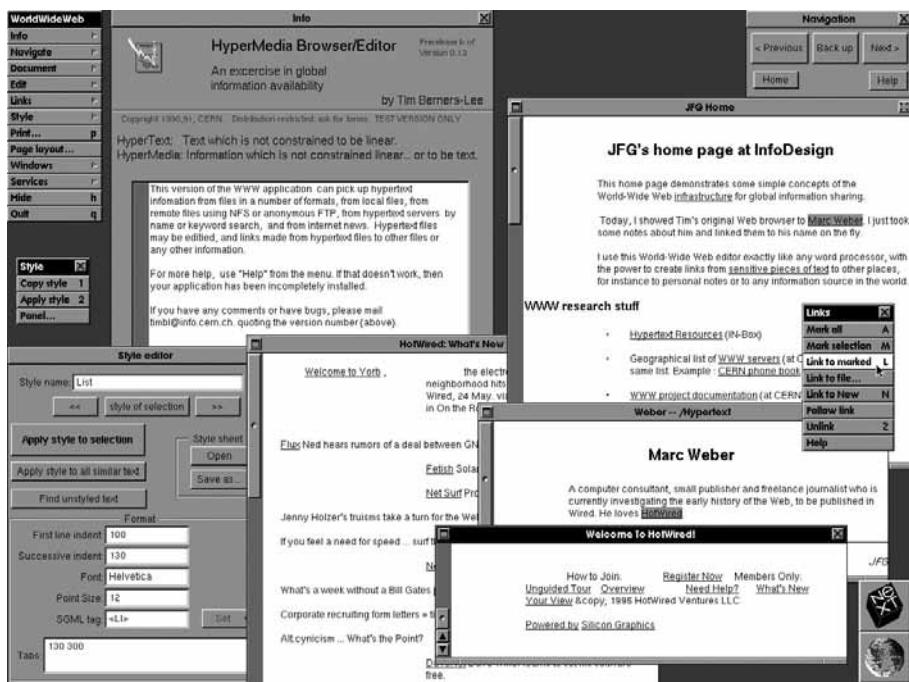
[©] Libertad y control en la Red: ¿habrán esperanzas? by Héctor Capossiello is licensed under a Creative Commons Attribution-ShareAlike 3.0 Unported License.

¹ Eric S. Raymond (1997), <http://catb.org/ea/writings/cathedral-bazaar>.

² http://www.youtube.com/watch?v=Q07PhW5sCEk&feature=player_detailpage // <http://corphist.computerhistory.org/corphist/view.php?s=sectors&id=1>

³ <http://archive.org/details/EvolutionOfPacketSwitching>

⁴ <http://archive.org/details/DataCommunicationsAtTheNationalPhysicalLaboratory>



Editor del navegador de la Web de Tim Berners-Lee.

una red de comunicación, el mismo Larry Roberts decía al respecto: “*Enviar mensajes entre personas no es importante para una red científica de computadores, el propósito es que gente en diversos lugares pueda utilizar otros computadores distantes*”. Y aunque el planteamiento inicial nunca llegó a realizarse por dificultades técnicas, sin embargo se desarrollaron tecnologías que contribuyeron al posterior desarrollo de Internet. Durante la década del setenta, TCP/IP⁵, protocolo base de Internet, fue desarrollado en conjunto por Vinton Cerf, Bob Kahn, Bob Braden, Jon Postel y otros miembros del equipo “Networking Group” que encabezaba Steve Crocker. En 1974 Vint Cerf ocupa por primera vez el término Internet y un año después se presenta el primer prototipo del protocolo TCP/IP. La especificación actual de TCP/IP versión 4 data de 1978 y fue implementado por ARPANET el año 1983.

Luego vino lo que hoy conocemos como World Wide Web, una iniciativa hipermedia para compartir información a escala global. Tim Berners-Lee desarrolló las

especificaciones de URIs, HTTP y HTML, y el año 1989 crea el primer cliente y servidor Web. En 1990 desaparece ARPANET y un año después se anuncia públicamente y comienza a operar el primer sitio web <http://info.cern.ch> con la finalidad de desarrollar y llevar la Web a su máximo potencial.

En 1994 Tim Berners-Lee crea la World Wide Web Consortium (W3C)⁶. Para quienes no les tocó vivir el período anterior a HTTP es difícil diferenciar entre Internet y la Web. Internet es una red de redes que permite que todos los computadores conectados a ella puedan intercambiar datos mediante diferentes aplicaciones: DHCP, DHCPv6, DNS, FTP, HTTP, IMAP, IRC, LDAP, MGCP, NNTP, BGP, NTP, POP, RPC, RTP, RTSP, RIP, SIP, SMTP, SNMP, SOCKS, SSH, Telnet, SSL/TLS, XMPP, entre otras, y usar diversos protocolos de transporte de datos como: TCP, UDP, DCCP, SCTP, RSVP. Se conoce comúnmente como Web lo que se refiere al protocolo HTTP, al cual accedemos mediante un navegador. A principios del 2000 Explorer tenía el monopolio casi absoluto con una cantidad de más de un

80% del total de los usuarios, sin embargo actualmente Chrome y Firefox⁷, son las opciones más preferidas⁸.

Antes de que se extendiera el uso del protocolo HTTP, los habitantes de la Red podían navegar mediante pequeños proveedores locales, pero eso poco a poco fue cambiando y dando paso tanto al reemplazo de los accesos locales por los ISP (proveedores de servicio Internet), administrados por grandes consorcios de telecomunicaciones, como al lucrativo negocio de la llamada burbuja de las “punto com”, que revolucionó la economía mundial, permitiendo la emergencia de lo que hoy conocemos como capitalismo de la información. La explosión de las “punto com” fue una revolución en la economía mundial equivalente a la revolución industrial. La lógica inicial de intercambio entre pares, en la cual se fundó Internet, fue remplazada por el modelo cliente/servidor⁹. La cotización bursátil, dado el valor de uso indeterminado de los bienes digitales, desarrolló un espiral de especulación infinita que inauguró la era del capitalismo de la información, en la cual los mercados operan interconectados a escala global¹⁰.

Frente al rápido crecimiento y su potencial desarrollo comercial, los grandes monopolios de comunicaciones buscaron la forma para tomar el control de la Red. Durante fines de los años ochenta se crearon las primeras compañías Internet Service Provider (ISP).



5 Vinton Cerf (Dic. 1974), “Specification of Internet Transmission Control Program”: <http://www.ietf.org/rfc/rfc0675.txt> // ref. básica, http://en.wikipedia.org/wiki/Internet_protocol_suite

6 <http://www.w3.org>

7 Navegador libre desarrollado por el proyecto Mozilla fundado en 1998, inicialmente para desarrollar la suite Internet Netscape. A partir del 5 julio de 2003 se constituye como la organización sin fines de lucro Mozilla Foundation. <http://www.mozilla.org>

8 http://www.w3schools.com/browsers/browsers_stats.asp

9 Tesis desarrollada por Dmitry Kleiner en “The Telekommunist Manifesto”, http://www.networkcultures.org/_uploads/%233notebook_telekommunist.pdf

10 Este proceso ha sido analizado por Manuel Castells en: “La era de la información. Economía Sociedad y Cultura” (1999).

Junto con el acceso masivo a la información y el rápido crecimiento del capital de las empresas de Silicon Valley, aumenta la brecha tecnológica y los países más pobres se vuelven aún más pobres.

Se formaron compañías como PSINet, UUNET, Netcom, y Portal Software para ofrecer servicios a las redes de investigación regional y dar un acceso alternativo a la Red, email basado en UUCP y Noticias Usenet al público. El primer ISP de maraje telefónico, world.std.com, se inauguró en 1989. La penetración masiva de Internet en el mundo trajo profundas transformaciones tanto de orden cultural como políticas y económicas. La Red ya no volvería a ser lo mismo, junto con el acceso masivo a la información y el rápido crecimiento del capital de las empresas de Silicon Valley, aumenta la brecha tecnológica y los países más pobres se vuelven aún más pobres.

°o.o° EL GRAN HERMANO

El modelo de negocio, que en un primer momento se basó en la producción de contenidos para atraer visitas y lucrar con el avisaje publicitario, cambió con la llegada de la denominada eufemísticamente Red Social o Web 2.0, pues los mismos visitantes de la Web se convirtieron en productores de contenidos y en proveedores de sus datos privados, sin prestar atención a las condiciones de uso.

Para empresas como Youtube, Facebook y Google el gran avance de la comunidad de software libre en el desarrollo de herramientas para redes y el desarrollo web, fue una gran oportunidad para implementar sus plataformas con una mínima inversión, permitiéndoles concentrarse en el modelo de negocios. Si bien la licencia GPL¹¹ permite la comercialización del software

libre siempre y cuando se distribuyan las fuentes, no impide que éste sea modificado y luego usado para prestar servicios en la Red sin distribuir las fuentes. Al no tener acceso al programa quedamos cautivos a las condiciones del proveedor, el cual en cualquier momento puede suspender el servicio y dejarnos sin acceso a nuestros datos. “Este es el problema que intenta resolver la licencia AGPL (Afferro General Public Licence)¹², que es similar a la licencia GPL, pero agrega la restricción de que se debe distribuir el código fuente del programa cuando el mismo se utilice para dar servicios en una red”¹³. Si bien Google acoge y promueve el desarrollo de proyectos GPL, o bajo otro tipo de licencias Open Source como BSD o Apache, no apoya proyectos bajo licencia AGPL.

¿En qué medida tenemos control sobre la privacidad de nuestros datos? Con la transformación del modelo comercial, el negocio de la venta de publicidad en los sitios web pasó a ser secundario una vez que disponían de las bases de datos de los usuarios. Hoy la Red bombardea a los usuarios con propaganda dirigida. A partir de la información que se deduce del cruce de las bases de datos que los mismos usuarios se encargan de alimentar, resulta fácil definir el perfil de cada uno de nosotros; incluso no entregando datos verdaderos se pueden deducir con facilidad cruzando bases de datos. Al escribir un correo en una cuenta Google, éste es automáticamente analizado, y al instante vemos en un costado avisos comerciales relacionados con el tema de nuestro mensaje. Pocos

saben cómo resguardar su privacidad pero cada día hay más conciencia al respecto, aunque pareciera que a las personas no les preocupa demasiado entregar su información y volverse dependiente de los servicios de la nube con tal de poder utilizar sus aplicaciones. Los que han demostrado mayor preocupación son algunos gobiernos como: China y Venezuela, que lo ven como un problema de seguridad nacional y por ende ambos han optado por el Software Libre, pero no necesariamente porque adhieran a los principios de la cultura libre, sino más bien para no usar software que no pueden saber a ciencia cierta si contiene algún tipo de spybot. China desarrolló su propia versión de Linux, “RedFlag”, y Venezuela está impulsando su propia red social: <http://www.venesocial.com/>

...: SE DESPIERTA EL DRAGÓN

De forma creciente, gobiernos y departamentos de seguridad han establecido mecanismos legales y técnicos para acceder a nuestros datos privados, amparándose en la necesidad de controlar con la excusa de proteger la propiedad intelectual, perseguir los delitos informáticos y combatir el terrorismo. El 26 de octubre de 2001, un mes después del atentado a las Torres Gemelas, bajo el Gobierno de George Bush, se aprueba la ley “USA PATRIOT Act”, que bajo el pretexto de la amenaza del terrorismo faculta a los organismos de inteligencia a exigir acceso a las bases de datos de empresas con sede en Estados Unidos, violando así las leyes internacionales de protección a la privacidad. Google fue la primera empresa en reconocer haber entregado datos de sus usuarios europeos al FBI, sin previo consentimiento ni notificación a los afectados.

Entre 2003 y 2005 los Gobiernos de Suiza, Italia, UK y Estados Unidos estuvieron involucrados en el decomiso de servidores de la red Indimedia y levantaron acciones legales en contra de voluntarios a cargo de los servidores del colectivo periodístico. En octubre de 2004, días antes del Foro

11 http://es.wikipedia.org/wiki/GNU_General_Public_License

12 <http://es.wikipedia.org/wiki/Agpl>

13 Gabriel Acquistapace, “Turbulencias en la nube” editado en “Argentina Copyleft. La crisis del modelo de derecho de autor y las prácticas para democratizar la cultura”. Editores: Fundación Vía Libre y Fundación Heinrich Böll (2010).

Social Europeo y sin entregar información a Indimedia respecto a los motivos, la policía inglesa embargó dos servidores en UK dejando veinte sitios de colectivos y varios streaming de radio inhabilitados. Meses después a pesar de que Indimedia censuró la publicación sobre una acción contra un tren que transportaba autos nuevos, la policía decomisó el servidor de CMI-Bristol y detuvo al encargado. Estas acciones fueron consideradas como una violación a la libertad de expresión y provocaron el apoyo de varias organizaciones que manifestaron su repudio como la Asociación Mundial de Radios Comunitarias (AMARC), la Federación Internacional de Periodistas (FIP), Reporteros sin Fronteras (RSF) y Electronic Frontier Foundation (EFF), días después los servidores fueron devueltos sin explicaciones.

Recientemente el FBI ha hecho un llamado a empresas como Microsoft, Facebook, Yahoo! y Google para que apoyen un proyecto para agregar un artículo a la Ley "Communications Assistance for Law Enforcement Act" (CALEA)¹⁴ formulada en 1994 para permitir escuchas telefónicas por parte de los organismos de seguridad, y ampliada el 2004 para incluir el uso de la banda ancha. El objetivo de la addenda es obligar a los ISP y empresas web que proveen servicios sociales que incluyan en sus aplicaciones "back doors", que permitan a los organismos de seguridad e inteligencia norteamericanos poder intervenir cualquier comunicación en las redes sociales.

Para proteger a la industria de medios contra la llamada piratería se han desarrollado una serie de proyectos de ley, los cuales a diferencia de la minería de datos, que pareciera no preocupar demasiado a los ciudadanos, han provocado un fuerte rechazo de los usuarios de la Red. Durante este año 2012 han sucedido una serie de acontecimientos que son un reflejo de la avanzada para intentar establecer medidas de control en la Red. El jueves 18 de enero, se produce un masivo black out coordinado por Anonymous¹⁵ en protesta por los



Imagen de la Campaña “¿Sopa en Chile?” de la ONG Derechos Digitales.

proyectos de las leyes SOPA y PIPA, que fueron presentados por Lamar Smith como miembro de la Cámara de Representantes de los Estados Unidos. Un día después se detiene a Kim Schmitz alias "Dotcom", empresario y pirata informático alemán de casi 38 años, fundador del sitio web Megaupload. Los cargos que le imputaron fueron: crimen organizado, blanqueo de dinero y violación de la ley de los derechos de propiedad intelectual.

Desde el 1 de marzo del presente año, entró en vigencia en España la Ley Sinde-wert. El mismo día de su puesta en marcha, como forma de poner en evidencia la ineficacia del poder judicial para poner en práctica la Ley, el músico Eme Navarro presentó una denuncia ante la comisión de Propiedad Intelectual contra 210 webs por enlazar una de sus canciones con copyright. La organización Hacktivistas.net¹⁶, a través de su página web wertdeenlaces.net, animó a los usuarios a compartir enlaces para saber cómo actuaría la nueva norma legal, intentando de esta forma generar conciencia en la opinión pública y demostrar lo absurdo de la Ley.

En Chile la ONG Derechos Digitales lanzó una campaña llamada “¿SOPA en Chile?”¹⁷ con el fin de lograr que el Gobierno se pronuncie sobre el tratado, Trans Pacific

Partnership (TPP), un acuerdo que afecta a la zona Asia-Pacífico y que busca cerrar ciertos acuerdos respecto a propiedad intelectual que podrían significar restricciones similares a la cuestionada Ley SOPA. El TPP es un tratado comercial que se comenzó a planificar en 2003, durante el Gobierno de Ricardo Lagos, entre: Chile, Singapur, Nueva Zelanda y Brunei. Durante 2006 se realiza la primera ronda y en 2008 comenzaron las negociaciones con Australia, Estados Unidos, Perú y Vietnam, a las cuales se sumó Malasia en 2010 y Japón en 2011. En febrero de 2011 se filtraron las propuestas respecto al tema de propiedad intelectual de Nueva Zelanda¹⁸ y Chile¹⁹, al mes siguiente salió a la luz el paquete de medidas planteadas por Estados Unidos²⁰ como condición para suscribir el acuerdo. El capítulo de propiedad intelectual de Estados Unidos incluye todo lo que se buscaba con ACTA pero no se pudo concretar, ni más ni menos. Entre sus consecuencias podríamos ver “la censura de sitios de Internet por eventuales infracciones a los derechos de autor, la eventual criminalización arbitraria de los usuarios de la red y el aumento de los plazos de protección del derecho de autor”. La campaña busca informar sobre los efectos en Internet que tendría la aprobación del TPP, teniendo como referencia la presión ciudadana que logró detener la Ley SOPA,

14 [http://epic.org/privacy/wiretap/calea_ law.html](http://epic.org/privacy/wiretap/calea_law.html) // http://news.cnet.com/8300-5_3-0.html?keyword=calea

15 http://en.wikipedia.org/wiki/Anonymous_%28group%29

16 <http://hacktivistas.net/content/entra-en-vigor-la-ley-sinde-wert-contra-la>

17 <http://www.derechosdigitales.org/tpp-sopa-en-chile>

18 <http://www.citizen.org/documents/NewZealandproposedIPChapter.pdf>
19 <http://www.citizen.org/documents/ChilePreliminaryConsiderationsforTPPIPChapter.pdf>

20 <http://keionline.org/sites/default/files/tpp-10feb2011-us-text-ipr-chapter.pdf>



plantea hacer lo mismo contra el TPP, en cuanto se le considera una amenaza a la libertad de expresión en Internet.

El miércoles 18 de abril, el FBI incautó en la ciudad de Nueva York un servidor desde el Housing compartido entre Riseup Networks²¹, y May First/People Link²². El servidor incautado era operado por European Counter Network ("ECN"), el más antiguo proveedor independiente de Internet en Europa, quien, entre varias otras cosas, proveía un servicio de remailer anónimo, Mixmaster²³, sospechoso de ser el origen de las amenazas de bomba contra la Universidad de Pittsburgh. El director de May First/People Link, Jamie McClelland informó que el servidor fue retirado junto con una orden de allanamiento enviada

por el FBI, señalando que *"la incautación del servidor no es sólo un ataque contra nosotros, sino contra todos los usuarios de Internet que dependen de comunicaciones anónimas"*.

Los afectados con esta incautación fueron académicos, artistas, historiadores, grupos feministas, activistas por los derechos de homosexuales, centros comunitarios, archivos de documentación y software libre, y grupos que trabajan por la libertad de expresión. El servidor incluía la lista de correo "cyber rights" (la lista de discusión más antigua en Italia sobre este asunto), un grupo de solidaridad con migrantes mexicanos, y otros grupos que apoyan a los pueblos originarios y trabajadores en América Latina, el Caribe y África. En total, sobre 300 cuentas de email, entre 50 y 80 listas de correo, y varios otros sitios web fueron sacados de Internet como resultado de esta acción. Ninguno relacionado con las amenazas de bomba. *"El FBI está usando una política de martillo, cierra un servicio para miles de usuarios debido a las acciones de una persona anónima,"* indicó Devin Theriot-Orr, un vocero de Riseup. *"Esto además está particularmente injustificado ya que es muy difícil que exista alguna información en el servidor referida a la fuente de esas amenazas por email."*

Los remailers son usados para enviar emails de forma anónima. Como cualquier otro servicio de este tipo, como la red Tor²⁴, han sido desarrollados para resguardar la

identidad de quienes los usan, por lo tanto no se guarda ningún tipo de registro. Los remailers son importantes para comunicar información que de otra forma nunca saldría a la luz, además de permitir resguardar la identidad de los activistas de derechos humanos, de quienes denuncian abusos de empresas, activistas por la democracia en regímenes represivos y otros que ponen sus vidas y las de sus seres queridos en riesgo al reportar información crítica.

:*: EL DERECHO A NAVEGAR LIBRES

Paralelamente al fenómeno de la privatización y control de Internet, durante los últimos veinte años, la comunidad de software libre plantea la necesidad de resguardar la neutralidad de la Red y el derecho a compartir bajo el entendido de que nuestra privacidad no tiene por qué ser vulnerada y el conocimiento, en tanto patrimonio de la humanidad, no se debería privatizar ni supeditar a intereses comerciales. Disney amasó una gran fortuna a partir de la producción de animaciones basadas en obras de la literatura universal de dominio público como La Cenicienta, Pinocho, Blancanieves, etc., sin embargo defiende celosamente sus derechos de propiedad intelectual, como muchos otros estudios de Hollywood, que hacen lo mismo con superproducciones históricas basadas en obras de dominio público.

La Free Software Foundation, creada por Richard Stallman con el objetivo de desarrollar el sistema operativo GNU creó la licencia GPL (GNU General Public Licence) para licenciar el software desarrollado por la fundación y garantizar que éste pudiera ser modificado por otros y continuar siendo libre al volver a ser distribuido. Para poder sustentar esto en un marco legal, Stallman desarrolló el concepto de copyleft, del cual se desprende la licencia GPL y otras licencias Open Source basadas en este principio. A partir del uso del derecho de copyright el



Imagen: occupydesign.org

21 <https://help.riseup.net/es>

22 <https://mayfirst.org/>

23 <http://mixmaster.sourceforge.net/>

24 <https://www.torproject.org/>



Imagen BY Armando Torrealba NC-SA.

copyleft invierte su sentido: si creo algo tengo derecho a patentarlo, pues bien, bajo esta premisa puedo optar libremente por un tipo de licencia que me permita compartirlo del modo que yo determine.

Como alternativa frente a la privatización de los bienes culturales, de la mano del desarrollo de la llamada Web 2.0 surgió la licencia "Creative Commons", enfocada en la idea de que el trabajo de los creadores y artistas debería poder ser compartido, permitiendo la generación de bienes culturales libres. Lo cual se vio acompañado por una serie de acciones, impulsadas principalmente por la comunidad hacktivista²⁵ e iniciativas ligadas a la cultura libre que ya no sólo buscan compartir software, sino todo tipo de productos culturales. En respuesta al intento de criminalizar el libre intercambio de archivos surge la consigna "compartir es bueno". Esto que hace diez años resultaba algo extraño a la mayoría de la gente, catalogado incluso como un discurso paranoide, ha comenzado a permear gradualmente a la opinión pública.

En abril de 2007, el diseñador chileno Armando Torrealba descubrió que una de sus obras, el dibujo de un oso panda con

peinado mohicano, creado para el afiche de un concierto de la banda punk "Marlou", de la cual formaba parte, había sido utilizada en la campaña publicitaria desarrollada por la agencia Porta4 para la multitienda chilena Falabella sin pedir antes su autorización. Tras la intervención de la ONG Derechos Digitales²⁶, mediante un acuerdo extrajudicial la empresa Porta4 indemnizó al profesional con un monto no especificado, parte del cual se destinó a la implementación del "Telecentro Panda Punk"²⁷. ¿Qué hubiese pasado si el caso hubiera ido a tribunales?, no lo sabemos, el hecho es que la violación por parte de Falabella de una licencia "Creative Commons"²⁸ y el posterior acuerdo, estableció el primer referente judicial de violación de licencias abiertas en Chile y Latinoamérica.

.:(): PLATAFORMAS ALTERNATIVAS PARA UNA RED SOCIAL LIBRE

Utilizando habitualmente correo electrónico, listas y redes sociales, los movimientos sociales se han vuelto cada vez más dependientes de Internet para comunicar y organizarse. Google y Facebook ofrecen estos servicios de forma gratuita pero su diseño está orientado a los intereses de los anunciantes o corporaciones que los soportan, y no a las necesidades de colectivos sociales o personas que buscan denunciar o protestar respecto a temas que movilizan el interés colectivo. Junto al evidente control y apropiación de nuestros datos, la masificación de las redes sociales comerciales ha permitido incidir instrumentalmente mediante su diseño sobre las pautas sociales y cómo se establecen las relaciones entre individuos. En pocas palabras, sus plataformas se han transformado en herramientas eficaces para la vigilancia.

Como alternativa a las soluciones corporativas existen proyectos de redes sociales libres para la comunicación y el trabajo colaborativo

en red, pensados para resguardar la privacidad, mejorar la seguridad y cubrir las necesidades específicas de colectivos sociales que promueven la solidaridad y la filosofía de la cultura libre. Al ser proyectos de código abierto, nos permiten montar nuestros propios servidores, y así tener mayor autonomía y control sobre nuestros datos. Las plataformas de redes sociales libres para uso público, como: <https://we.riseup.net/>, <https://n-1.cc/>, <https://joindiaspora.com/> o <https://red.anillosur.cc>, implementan una serie de tecnologías y políticas de seguridad, si bien éstas nunca son perfectas en cuanto siempre están sujetas a fallas humanas y suponen la necesidad de tener que confiar en un tercero, salvo que seamos quienes administramos nuestros datos, en cuyo caso otros tendrán que confiar. Esta problemática es la que intentan resolver redes P2P anónimas (F2F)²⁹, que por otro lado enfrentan problemas de usabilidad ya que requieren una implementación activa del lado del cliente y una proliferación de nodos activos para mejorar los tiempos de respuesta en la solicitud de datos a la Red.

En los últimos quince años se han desarrollado³⁰ varios proyectos de redes sociales alternativas con el objetivo de crear herramientas para mejorar la seguridad y la privacidad de nuestras comunicaciones y para que la información pueda circular libremente y sin estar sujeta a control o censura³¹. De estos me gustaría mencionar a tres que tienen un objetivo similar pero con distintos enfoques, los dos primeros han desarrollado aplicaciones sociales que se ejecutan del lado del servidor. Riseup.net fue uno de los primeros en proporcionar cuentas de correo seguras para activistas. El segundo es Lorea.org un semillero de servidores federados que se ha destacado por ser uno de los pioneros en la implementación de tecnologías de datos distribuidos (federados). Freenet, al igual que otros proyectos similares³², desarrolla una aplicación "client side" para conectarse

25 Esta es una comunidad abierta, asamblearia y horizontal. Pero no un lugar en el que vale todo. Se fundamenta en tres principios fundamentales: 1) la construcción de una sociedad y una cultura libre, abierta y participativa a través de herramientas libres 2) el derecho a la privacidad y 3) el deseo de experimentar libremente.

26 <http://www.derechosdigitales.org/en>

27 <http://capo.quodvis.net/index.php?entry=entry071114-101706>

28 <http://creativecommons.org/>

29 <http://en.wikipedia.org/wiki/Friend-to-friend>

30 <http://wiki.socialswarm.net/Software>

31 eff.org/telecomix.org, unhosted.org, indymedia.org, hacktivismo.com, sindominio.net, hacktivistas.net, sukey.org, briar.sourceforge.net, socialswarm.net, diaspora.org, theglobalsquare.org, wiki.autonomo.us, entre otras.

32 [https://gnunet.org/](http://gnunet.org/), <http://secushare.org/>, <http://retroshare.sourceforge.net/>, <http://anonymous-p2p.net/newest.html>



lorea.org / we.riseup.net / freenetproject.org

anónimamente a una red opaca conocida como Darknet³³.

Riseup.net, cuenta actualmente con alrededor de treinta mil habitantes en su red social. Desde 1999, cuatro años antes de la creación de Facemash³⁴, este colectivo tecnosocial se desarrolla bajo la premisa de que es vital que la infraestructura de comunicaciones sea controlada por la comunidad, no por las corporaciones o el gobierno, abogando continuamente por lograr un máximo grado de autonomía y privacidad. Además de soportar un gran número de servidores libres para colectivos hacktivistas, Riseup se ha ganado la confianza y respeto de la comunidad hacktivista internacional tanto por la implementación estable y continua en el tiempo, de varias herramientas como listas de correo (mailist), túneles privados (vpn), cuentas de correo, como asimismo por el desarrollo de varios proyectos³⁵. Entre los más destacados está la red social Crabgrass (AGPL)³⁶ programada en "Ruby" usando el framework "Ruby on Rails"³⁷. Ésta ha sido diseñada centrándose en el desarrollo de funcionalidades para la organización y la colaboración de colectivos pensando en las necesidades que tienen los activistas en el mundo real, incluye wiki, lista de tareas, repositorio de archivos y herramientas para la toma de decisiones. [Https://we.riseup.net](https://we.riseup.net), provee de un sistema estable, seguro, rápido

y funcional, el cual es usado activamente por colectivos hace varios años.

Lorea.org es un semillero de redes sociales libres, unidas por protocolos de federación que les permiten comunicarse entre sí e intercambiar datos de forma distribuida. Es un instrumento técnico y político para la web federada, la autonomía, la libertad y el control sobre nuestros datos. La federación derriba los muros de la versión 2.0 del panóptico de las corporaciones y los intereses políticos, ofreciendo una alternativa sin fines de lucro para recuperar nuestra soberanía tecnológica en la Red. El proyecto está dirigido a la sociedad civil y a los colectivos sociales y organizaciones de transformación política. Se valora el derecho a la libertad de expresión tanto como el derecho a compartir conocimiento e información mediante una plataforma libre y neutral.

Lorea rhizomatik³⁸ es un software desarrollado colectivamente, basado en Elgg³⁹. Mediante una serie de módulos permite la creación de cuentas personales, grupos de usuarios, blogs, páginas web, wiki, galería de imágenes, repositorios de archivos, calendario, lista de tareas, foros, chat, listas de correo y player streaming entre otras funcionalidades. Los conceptos de seguridad y privacidad en la plataforma Lorea se implementan mediante

módulos como GPG, SSL/TLS, elgg_sho wprivacy de federación distribuida a través de OpenID, OAuth, RDF, ActivityStreams, PubSubHubbub (PuSH), FOAF, Salmon, XMPP, SYNC.

La principal fortaleza de Lorea es que proporciona lo necesario para desarrollar un trabajo de activismo social aquí y ahora, además de generar espacios de libertad en la Red. Fue el primer proyecto en implementar el protocolo OStatus animando a otros a ponerse al día. No busca proveer un servicio, sino más bien experimentar con diferentes tecnologías, mejorar las herramientas para proteger la privacidad y aumentar la seguridad de las comunicaciones de sus habitantes. El proyecto no apunta a centralizar los datos de los usuarios, busca desarrollar una plataforma con la cual los colectivos puedan montar sus propios servidores autónomos y federar los datos que consideren pertinentes, ya sea con otras semillas⁴⁰ de la federación Lorea o bien con otras plataformas que implementan protocolos de federación.

Entre finales de 2009 y 2012 se levantan alrededor de quince nodos, el primero de ellos fue <https://n-1.cc>, presentado en el contexto del hackmeeting de 2009, Madhack⁴¹, realizado en el Patio Maravillas de Madrid. A principios de mayo de 2011, en sus tres años de funcionamiento había reunido aproximadamente tres mil habitantes. En ese momento comienza a ser usado por los activistas como plataforma para organizar el movimiento de los indignados en España, conocido también como 15M, y en menos de un mes se suman más de 25 mil nuevos habitantes, haciendo necesario una migración de emergencia a máquinas balanceadas y algunos ajustes de sistema. Se hizo evidente que el proyecto iba más allá de su intención original. Ahora, con más de cincuenta mil usuarios, es una alternativa concreta de uso que ofrece servicios complementarios a los de Riseup a un gran número de proyectos. El primer nodo de la federación en América,

33 (*) El término Darknet se comenzó a utilizar en la década de 1970 para referirse a redes que por motivos de seguridad se separaron de ARPANET; algunos nodos tenían conexión con ARPANET pero no figuraban en las tablas de ruteo.

(*) Darknet, en la década de los noventa -cuando el desarrollo de los motores de búsqueda era precario aún- se usó para referirse a la dificultad para poder encontrar información; buscar algo en Internet se comparó con buscar una aguja en un pajar.

34 Facemash es el predecesor de Facebook. Fue publicado el 28 de octubre de 2003 por Mark Zuckerberg.

35 <https://labs.riseup.net>

36 <http://www.gnu.org/licenses/agpl-3.0.html>

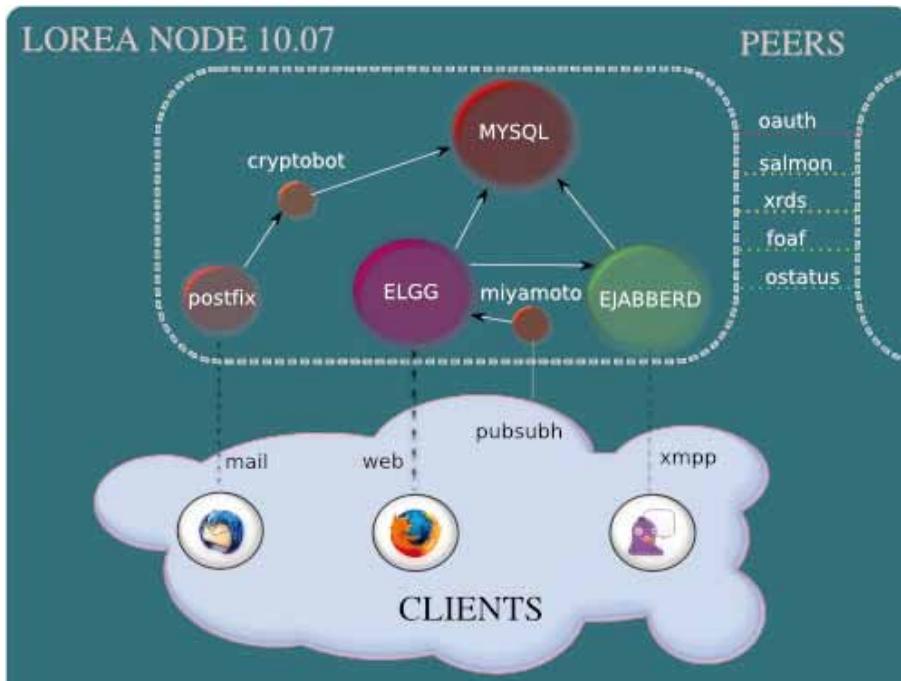
37 <http://rubyonrails.org/>

38 https://bitbucket.org/rhizomatik/lorea_production

39 <http://www.elgg.org>

40 La metáfora de la semilla se utiliza para describir nuevos nodos autónomos. <https://n-1.cc/pg/groups/246624/seeds>

41 http://sindominio.net/hackmeeting/index.php?title=2009/Patio_Maravillas



Lorea node.

<https://red.anillosur.cc>, se plantea como un espacio autónomo y libre para mejorar las comunicaciones y dotar de herramientas a colectivos de la región. En menos de un año de funcionamiento cuenta con más de 1.800 habitantes que forman parte de proyectos que giran en torno a las ideas de activismo y cultura libre, integrando a países como Chile, Brasil, Colombia, México, Perú, Bolivia, Venezuela y Argentina. Al mismo tiempo se caracteriza por hacer real el concepto de federación al incluir varios grupos remotos, principalmente procedentes de <https://n-1.cc>.

En conjunto al software Lorea rizomatik, actualmente en la versión 1.7.14⁴², los servidores de la federación utilizan una combinación de varias herramientas libres que tienen como sistema base Debian/GNU/Linux con OpenVZ⁴³, lo cual permite crear múltiples contenedores independientes. Dado que comparten un mismo kernel (a la manera de los jails de BSD), el consumo de recursos es muy bajo, en comparación con sistemas de virtualización completa como

Zen, VMware o Virtualbox. En un principio se utilizó Apache como servidor web, pero luego optar por Nginx⁴⁴ combinado con Varnish⁴⁵, permitió poder resolver más rápido el creciente número de consultas. Actualmente en n-1.cc, el nodo con más actividad de la federación, existen sobre 4.500 grupos activos. El ruteo se resuelve utilizando Shorewall⁴⁶ para crear las reglas de iptables. El esquema básico contempla una VM en la cual está instalada la plataforma Lorea, otra con la base de datos (mySQL), una con el servidor de edición de textos colaborativos etherpad⁴⁷ y otra para el servidor de chat ejabberd (XMPP)⁴⁸. En ambos casos integrados en la plataforma mediante módulos vía socket, y siguiendo esa misma lógica se ha desarrollado un módulo para integrar un player streaming para audio o vídeo el cual permite a los habitantes de la red configurarlo para conectarlo a cualquier servidor de streaming icecast⁴⁹. También existen proyectos para la integración con servidores de medios distribuidos como dmmdb⁵⁰, desarrollado

por la comunidad de giss.tv, y hay planes en curso para incorporar tecnologías de digital currency como Bitcoin⁵¹, entre otras tantas iniciativas que surgen de la creatividad colectiva.

Actualmente el software es bastante funcional y seguro, pero la creación de una nueva semilla resulta relativamente compleja debido a que requiere configurar un gran número de dependencias y servicios asociados, lo cual ha llevado a pensar en desarrollar un paquete o distribución, que integre todos los componentes del sistema y facilite el proceso de instalación para que los colectivos puedan montar sus propios servidores e integrarlos a otras herramientas con mayor facilidad.

La idea de redes sociales completamente distribuidas plantea un enfoque muy distinto a las soluciones "web server side". Freenet⁵², si bien al parecer no se ha hecho muy popular⁵³ tiene características singulares que lo hacen un caso interesante. Desarrollado a partir de la tesis de Ian Clarke en 1999⁵⁴ con el objetivo de crear un sistema de almacenamiento y recuperación de información distribuido descentralizado P2P, donde las fuentes de información sean completamente anónimas. En la capa de transporte de datos utiliza UDP y en la capa de aplicación utiliza un programa en Java que puede hacer las veces de proxy local entre Freenet y HTTP (Fproxy) para poder desplegar contenido HTTP alojado en Freenet en un servidor web local vía browser (<http://localhost:8888>). A su vez implementa servicios de filesharing, foro, chat y control de versionamiento mediante Infocalypse, una extensión de Mercurial.

Freenet implementa dos modos de operación, Darknet y Opennet, el primero completamente opaco en el que se conecta sólo a nodos de confianza establecida previamente mediante el intercambio de llaves GPG y el segundo en el que se conecta con cualquier otro nodo. Ambos modos

42 Pronta a implementarse la versión en desarrollo 1.8, se han migrado buena parte de los módulos actualmente en producción. <https://github.com/loreia/Elgg> // production site <https://www.enredaos.net/>

43 http://wiki.OpenVZ.org/Main_Page

44 <http://nginx.org>

45 <https://www.varnish-cache.org>

46 <http://www.shorewall.net>

47 <http://etherpad.org>

48 <http://www.ejabberd.im>

49 <http://www.icecast.org>

50 http://giss.tv/wiki/index.php/Distributed_Multi-Media_DataBase_%28_dmmdb_%29

51 <http://bitcoin.org/>

52 <https://freenetproject.org/>

53 La arquitectura de Freenet es por diseño no monitoreable, lo que hace difícil determinar a ciencia cierta qué tan popular es el proyecto.

54 Ian Clarke (1999). "A Distributed Descentralised Information Storage and Retrieval System". Division of Informatics, University of Edinburgh.

pueden utilizarse en forma conjunta. El ruteo entre nodos se realiza utilizando un complejo algoritmo, que entre otros aspectos contempla la combinación de dos tipos de llaves: "Content Hash Key" (CHK), la que contiene información del archivo como metadata a la vez que posibilita establecer rutas óptimas por similitud de firmas y "Signed Subspace Key" (SSK), sistema de encriptación asimétrica (similar a GPG) que permite verificar que el contenido de un archivo sea auténtico y actualizarlo en forma anónima. El algoritmo de ruteo está optimizado para una topología del tipo small-world network⁵⁵.

El mecanismo de almacenamiento también es singular. Cada nodo contribuye espacio de fragmentos encriptados y firmados mediante CHK del contenido hasta una capacidad determinada, contenido que fue fragmentado ya en la publicación. La plataforma no conserva información respecto del creador del contenido y los fragmentos se conservan o descartan en cada nodo mediante un algoritmo LRU. No existe un mecanismo de borrado sin embargo los contenidos no populares tenderán a purgarse automáticamente.

>>.0.<< REDES LIBRES

Así como los servidores libres han permitido contar con servicios en la Red que no están determinados por el interés comercial, ni por el afán de controlar los datos de quienes los utilizan, la masificación de la tecnología IEEE 802.11⁵⁶ ha hecho posible alternativas que posibilitan pensar en la autonomía respecto a los ISP⁵⁷ comerciales y poder compartir información entre pares en igualdad de condiciones. El año 2001 se crea "NYCwireless", una organización sin fines de lucro que promueve y permite el crecimiento de acceso público y gratuito a Internet de forma inalámbrica en la ciudad de Nueva York y sus alrededores. Varias redes libres han surgido con objetivos

similares, tanto en Latinoamérica como en el resto del mundo, destacándose por su rápido crecimiento guifi.net⁵⁸, proyecto que se comenzó a gestar el año 2004 en las cercanías de Barcelona. El 17 de noviembre de 2006 el Consejo Nacional de Juventud de Cataluña entregó a guifi.net el premio al proyecto asociativo más innovador, por ser un proyecto pionero en las nuevas formas de participación, que más allá de ofrecer Internet gratuitamente facilita recursos a la comunidad e interconecta el mundo rural, a la vez que acerca a los jóvenes a las nuevas tecnologías de la información y la comunicación. El año 2008 se constituye legalmente la Fundación Privada para la Red Abierta, Libre y Neutral Guifi.net como plataforma de colaboración de I+D⁵⁹ y como un foro de encuentro de instituciones, organizaciones y empresas interesadas en participar en un proyecto global para el desarrollo de las infraestructuras y los servicios de la Red.

El desarrollo y crecimiento de estas comunidades trajo consigo el desarrollo de software libre, enfocado en remplazar el firmware de fábrica de los routers para permitir un mayor control y la posibilidad de incorporar nuevas funcionalidades. A principios de 2004, en base a un kernel Linux, aparece el primer release de OpenWRT⁶⁰. Actualmente cuenta con un sistema de repositorio que permite instalar alrededor de dos mil aplicaciones y existen versiones para una gran cantidad de arquitecturas distintas, compatibles con varios routers de bajo costo y computadores X86. Esto facilitó el surgimiento de varios proyectos derivados⁶¹ que han aportado al desarrollo del estado del arte.

Uno de estos casos es Netsukuku⁶², firmware desarrollado por el hacklab italiano Freaknet⁶³, impulsores en 1998 del primer hackmeeting⁶⁴. Su propuesta se plantea con la idea de poder crear una red pura, que se serviría de la teoría del caos en el sentido de que se crea y se

mantiene autónomamente adaptándose a las mutaciones de las conexiones en la Red. La unión de los algoritmos de gestión de una red pura con algoritmos fractales y las teorías matemáticas sobre el caos es una de las características que permiten a Netsukuku el poder crear una red difundida y distribuida, no centralizada, anónima, anárquica, no controlable y finalmente autónoma. El objetivo es lograr que cualquiera, en cualquier lugar y momento pueda conectarse inmediatamente a la Red sin deber pasar a través de controles burocráticos o tener que firmar contratos. La dirección IP que identifica un ordenador será elegida aleatoriamente y de modo unívoco (las eventuales "colisiones" IP serían resueltas como en una tabla Hash), por lo cual el número IP no será asociable a una localidad física precisa (su server), y las mismas rutas, formadas por un enorme número de nodos, tienden a tener una complejidad y densidad tan elevadas que no permiten el "tracing" de un determinado nodo debido a la complejidad y aleatoriedad del mecanismo de atribución IP. En diciembre de 2011, Andrea Lo Pumo, parte del proyecto Netsukuku, publicó "Scalable Mesh Networks and the Address Space Balancing problem" disponible para su descarga libre⁶⁵.

Existen varios algoritmos de ruteo Mesh, entre otros: OLSR⁶⁶, BATMAN⁶⁷, PA-SHWMP⁶⁸. Actualmente los desarrolladores de código



Elektra, desarrolladora de B.A.T.M.A.N.

55 <http://www.nature.com/nature/journal/v393/n6684/full/393440a0.html>

56 http://en.wikipedia.org/wiki/IEEE_802.11

57 http://es.wikipedia.org/wiki/Proveedor_de_servicios_de_Internet

58 <http://guifi.net/> * Actualmente cuenta con 16.236 nodos activos.

59 http://es.wikipedia.org/wiki/Investigaci%C3%B3n_y_desarrollo

60 <https://openwrt.org>

61 <http://en.wikipedia.org/wiki/OpenWrt#Derivatives>

62 <http://netsukuku.freaknet.org>

63 <http://www.freaknet.org>

64 <http://es.wikipedia.org/wiki/Hackmeeting>

65 <http://www.cl.cam.ac.uk/~al565/output/theorie/netos/mesh/scalable-mesh-networks-and-the-address-space-balancing-problem-thesis-andrea-lo-pumo.pdf>

66 <http://wiki.openwrt.org/inbox/mesh.olsr>

67 <http://www.open-mesh.org/wiki/batman-adv/Doc-overview>

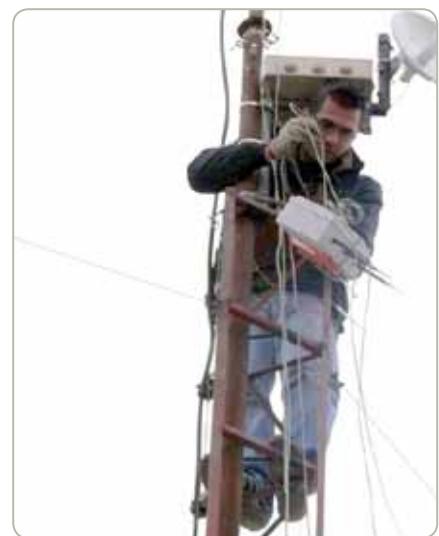
68 Hui Lin, Jianfeng Ma, Jia Hu y Kai Yang; "PA-SHWMP: a privacy-aware secure hybrid wireless mesh protocol for IEEE 802.11s wireless mesh networks". <http://rd.springer.com/article/10.1186/1687-1499-2012-69>

abierto tienen una lucha para encontrar el mejor protocolo de enrutamiento, motivo por el cual se reúnen una vez al año en <http://battlemesh.org>

En Latinoamérica la creación de colectivos orientados a la implementación de redes libres comenzó a conformarse tempranamente en condiciones bastante más precarias que en los llamados países del primer mundo. Uno de los primeros casos de los cuales se tiene noticias es Buenos Aires Libre, también conocido como "BAL" originalmente el grupo se llamó WirelessZonaSur y luego fue conocido como FreeBaires, aunque no hay mucha claridad respecto a su fundación al parecer es alrededor del año 2001 que comienza a constituirse como "Buenos Aires Libres" (BAL) con el objetivo de implementar una red de datos, libre y comunitaria para la Ciudad de Buenos Aires y alrededores, en la cual se han montado servicios como Wikipedia en español, entre otros servicios de carácter comunitario. Conjuntamente a la instalación de nodos, BAL realiza actividades de difusión y capacitación, en las que se enseña a armar antenas con elementos caseros. Han participado en eventos como "Wikimania" (2009) y el Festival de Cultura Libre "Fabrica de Fallas"⁶⁹, organizado por Radio La Tribu desde el año 2008, y han colaborado en el surgimiento de

otras redes libres como: FerNet, Rosario, MontevideoLibre⁷⁰ o LugroMesh⁷¹, quienes se han destacado por el desarrollo del firmware Nightwing⁷², y recientemente han colaborado para desarrollar una versión que pueda cubrir las necesidades específicas de BogotaMesh⁷³.

El año 2010 BAL organiza las primeras Jornadas Regionales de Redes Libres (JRLR⁷⁴) en las cuales se reúnen redes libres de Argentina, Uruguay, Brasil, Chile, Colombia y Paraguay. Durante las II JRLR realizadas en Tacuarembó, Uruguay, se comienza a trabajar en la confección del manifiesto de las redes libres latinoamericanas, el cual se termina de formular los meses posteriores para ser adherido y presentado públicamente en las III JRLR realizadas en el marco del 12º Foro Internacional de Software Libre (FISL) en Porto Alegre, Brasil, las cuales contaron con la participación de Elektra⁷⁵ desarrolladora de B.A.T.M.A.N. (Better Approach To Mobile Ad-hoc Networking), junto a Rodrigo Troian de RedeMesh (Brasil) y Hollman Enciso de Bogotá-Mesh viajan a Santiago de Chile para desplegar una red libre usando el protocolo de ruteo mesh BATMAN-adv en la población La Victoria, la cual cuenta con un servidor local implementado con el software Lorea, servidor de streaming y otros servicios.



Hollman Enciso de Bogotá-Mesh instalando nodo en la población "La Victoria", Santiago de Chile.

:(){ :|:& };:

En los próximos años tendremos una red de comunicaciones distinta a cómo la conocemos hoy, seguramente más que una red centralizada se convierta en una trama de redes. La tecnología está próxima a proporcionar la capacidad para comunicarse e interactuar entre sí, entre diversos individuos y grupos de una manera totalmente anónima. Esta evolución va a alterar por completo la naturaleza de la regulación gubernamental, la capacidad de las interacciones de impuestos y el control económico; la capacidad de mantener en secreto la información, alterará la naturaleza de la relación entre los gobiernos e incluso las relaciones humanas.

*"Y así como un invento aparentemente menor, como el alambre de púas hizo posible la valla de cierre de los ranchos y granjas grandes, alterando para siempre los conceptos de derechos a la tierra y la propiedad, también lo hará el descubrimiento aparentemente menor de una rama arcana de las matemáticas que llegará a ser la máquina para cortar el alambre de púas alrededor de la propiedad intelectual"*⁷⁶. BITS



Elektra, Hollman Enciso y Héctor Capossielo, presentando el Proyecto Victoria Mesh (vtl) en el canal de TV "Comunitaria señal 3 La Victoria".

69 <http://culturalibre.fmlatribu.com>

70 <http://montevideolibre.org>

71 <http://www.lugro-mesh.org.ar>

72 <http://nightwing.lugro-mesh.org.ar/en>

73 <http://www.bogota-mesh.org>

74 <http://redeslibres.altermundi.net>

75 http://wiki.villaggetelco.org/index.php?title=Corinna_%22Elektra%22_Aichele

76 <http://www.activism.net/cypherpunk/crypto-anarchy.html>

Guerra de información: la batalla de WikiLeaks

Wikileaks no necesita presentación. Esta organización se hizo mundialmente famosa por sacar cientos de documentos de carácter reservado, o secreto, para colocarlos al alcance del público.

JULIÁN ASSANGE

Julián Assange, el creador de WikiLeaks, nació en la ciudad de Townsville al noreste de Australia en 1971. De niño se interesó por la programación de computadores, esta pasión lo llevó a formar a finales de los años ochenta el grupo de hackers "Subversivos Internacionales". Cuando tenía veinte años fue arrestado por penetrar en el sistema de una empresa de telecomunicaciones de Canadá, situación que superó rápidamente con el solo pago de una multa, ya que el daño causado fue considerado menor. Un tiempo después fue detenido y acusado del

robo, por medio informático, de 500 mil dólares de Citibank, pero el fiscal no pudo demostrar su culpabilidad por lo que fue dejado en libertad.

Assange es presentado como un "tecnólogo", pero no ha terminado ningún estudio universitario, sin embargo, estudió física y matemáticas en la Universidad de Melbourne. Desde el punto de vista de los conocimientos técnicos, trabajó con el equipo que dio origen a TrueCrypt uno de los sistemas de encriptación más usado a nivel mundial, por lo que algo sabe de encriptación, además, participó como desarrollador de los sistemas de código libre FreeBSD y NetBSD, pero uno de sus mayores logros está en el desarrollo de una herramienta de prueba de puertos (*probing*) conocida como Strobe, antecesor de Nmap, programa muy usado en la búsqueda de vulnerabilidades de las redes informáticas.



Bravo León
Antropólogo de la Universidad Austral de Chile que ingresó al Servicio de Inteligencia en 1995. En 2005 fue promovido al cargo de Jefe de Departamento y en febrero de 2011 presentó su renuncia a la Agencia Nacional de Inteligencia. Durante este período Bravo León cumplió diversas misiones en Chile y el extranjero representando los intereses del Estado.
bravoleon@emik.cl

En 2006 Julián Assange fundó Wikileaks, donde se divulgaron decenas de miles de documentos confidenciales, entre ellos cables diplomáticos de distintos países. El sitio web se hizo famoso tras revelar material secreto de las acciones del Ejército de Estados Unidos en Afganistán e Irak; estas revelaciones desacreditaron a las autoridades norteamericanas. En agosto de 2010 la fiscalía de Suecia inició un proceso en su contra por denuncias de violación y abuso sexual, en un confuso incidente de diciembre del mismo año y después de recibir una petición de extradición de la fiscalía sueca, Assange fue detenido en Londres. Por estos días el australiano se encuentra refugiado en la Embajada de Ecuador en Londres, donde ha solicitado asilo político. Los abogados de Assange temen que pueda ser entregado a Estados Unidos para ser procesado por espionaje. Entonces, en el caso de probarse su culpabilidad, podría ser condenado a pena de muerte.

LA ESTRATEGIA DE WIKILEAKS

“Detrás del gobierno aparente se sienta en el trono un gobierno invisible que no debe lealtad ni reconoce responsabilidad alguna con la gente. Destruir ese gobierno invisible, romper esta alianza terrible entre los negocios corruptos y los políticos corruptos, es la primera tarea de los estadistas” (Theodore Roosevelt, 1912).

Esta cita del ex presidente norteamericano la usó Julián Assange en 2006 –mismo año que fundó Wikileaks– en un ensayo que todavía podemos encontrar en Internet: “Estado y Conspiraciones Terroristas” (State and Terrorist Conspiracies). Este documento es para muchos analistas especializados un manual de instrucciones de cómo tumbar una conspiración.

Aquí debemos hacer una alto, cuando Assange habla de conspiración no debemos pensar en que Elvis Presley sigue vivo o que el 11S norteamericano fue orquestado por el Gobierno. A lo que él llama conspiración es a una organización en la cual la información circula en forma secreta entre varias de sus fuentes para conseguir un fin específico. Assange representa la conspiración, en forma simbólica, como una serie de nodos unidos por líneas (o conexiones) cuyo grosor grafica el nivel de información que existe en esa conspiración. Así expuesta, la conspiración trabaja como un cerebro colectivo, o red neuronal, que tendrá tanto valor cuanto más nodos y conexiones entre nodos tenga. En resumen, la teoría del poder de Assange sostiene que existen unos poderes que, valiéndose del secreto, impiden que exista un buen gobierno basado en la justicia y la transparencia.

La teoría de Wikileaks conlleva una firme reivindicación de la transparencia en la vida social y política, todo ello en nombre de una capacidad de autorregulación de la



Julián Assange.

sociedad, la que exige como condición para su realización que cada uno de los sujetos disponga de los datos necesarios a fin de efectuar opciones racionales. Por ello, para el creador de WikiLeaks, las filtraciones son el modo de acabar con la conspiración, porque provoca que ese cerebro colectivo se vuelva más torpe. Cuando hay una filtración cada nodo desconfía del siguiente porque existe el miedo de que la información que se transmite por sus líneas sea interceptada, se cuente o se publique, y eso provoca que la conspiración se haga más lenta, más tonta y cometa errores. Algo de eso ha pasado ya, como lo podemos observar tras la publicación del Cablegate¹, porque hasta antes de ello el número de analistas que tenían acceso a esta base de datos, la que supuestamente entregó el soldado Bradley Manning a WikiLeaks, era muchísimo mayor de lo que es ahora. Estados Unidos, como consecuencia de la filtración, ha cortado líneas y eso hace que –bajo la estrategia de Assange– el Gobierno sea más torpe que ayer porque ha restringido la información entre sus nodos.

Cuando Julian Assange quiere llevar esto a la práctica y funda WikiLeaks, lo que hace –explicado de manera sencilla– es crear un buzón anónimo, protegido por criptografía que permite a cualquier fuente entregar su información, la que se comprueba y posteriormente se publica.



¹ El 28 de noviembre de 2010, WikiLeaks filtró a la prensa internacional una colección de 251.187 cables o comunicaciones entre el Departamento de Estado estadounidense con sus embajadas por todo el mundo (denominados en inglés United States diplomatic cables leak, Cablegate o Secret US Embassy Cables). Se trata de la mayor filtración de documentos secretos de la historia. WikiLeaks proporcionó esa información a los diarios The Guardian, The New York Times, Le Monde, El País y al semanario Der Spiegel. Las filtraciones de telegramas y documentos, de carácter no secreto, confidencial y secretos, afectan a un gran número de países, entre ellos: Afganistán, Alemania, Arabia Saudí, Argentina, Australia, Bolivia, Bosnia Herzegovina, Brasil, Canadá, Chile, China, Colombia, Corea del Norte, Corea del Sur, Cuba, Ecuador, Egipto, Emiratos Árabes Unidos, España, Francia, India, Irán, Israel, Italia, Japón, Kosovo, Kuwait, México, Nicaragua, Pakistán, Panamá, Paraguay, Perú, Reino Unido, Rusia, Serbia, Siria, Sudáfrica, Turquía, Túnez, Uruguay, Venezuela y Yemen.

Con esta estrategia en realidad Assange ha aplicado a los gobiernos algo que conocían muy bien las industrias del disco y la cinematográfica: la capacidad y facilidad que existe en el mundo digital para transmitir, copiar y multiplicar a "súper velocidad" los archivos informáticos. A fin de cuentas, no es tanta la distancia entre esto y lo que le pasa a la industria cinematográfica cuando estrena una película y a los diez minutos el DVD ya *ripeado* (copiado digitalmente) está disponible.



Bradley Manning (foto: www.bradleymanning.org).

LA RESPUESTA NORTEAMERICANA A WIKILEAKS

No se sabe si de *motu proprio* o influenciado por terceros, Bradley Manning, soldado del Ejército americano detenido en mayo de 2010, habría decidido copiar y entregar la información clasificada a la que tenía acceso a Wikileaks. Se debe recordar que la información que filtraba era de carácter secreto y que él, un militar activo, había robado en tiempo de guerra.

La primera reacción del Gobierno americano fue determinar dónde se había producido la filtración, con el objetivo claro de acabar con ella y detener al filtrador, sobre quien se ciernen cargos muy serios. Esto gatilló, por otra parte, un fuerte movimiento civil para minimizar la falta de Manning e intentar, en lo posible, liberarle.

En segundo lugar, el Gobierno norteamericano atacó directamente al mensajero que facilitó

la filtración, Julián Assange, y las acciones las ejecuta en cuatro áreas, a saber: informática, cortando el acceso (situación que ocurre entre el 29 de noviembre y el 1 de diciembre de 2010, medida que fracasa por la aparición de "mirrors" en Internet); en los medios de comunicación, promoviendo el desprecio social de Assange y Wikileaks; en los tribunales, iniciando distintos procesos judiciales, y en la banca, donde se busca el ahogo financiero.

Y finalmente, en tercer lugar, se procura sellar y fortalecer el sistema al mismo tiempo que amedrentar a cualquier otro que pretenda seguir los pasos de Wikileaks, motivo por el cual se presentaron distintas mociones de ley que pretenden ejercer el control de Estados Unidos sobre las redes sociales e Internet, como ejemplo, baste señalar la legislación anti Wikileaks del Senador Joe Lieberman y sus gestiones, en noviembre pasado, para designar a Wikileaks como una "organización terrorista extranjera".

LA DEFENSA DE WIKILEAKS Y EL IMPACTO DE LAS MEDIDAS AMERICANAS EN LA ORGANIZACIÓN

El contrataque del entorno pro Assange, en el ámbito cibernético con los grupos Anonymous, en un primer momento fue muy fuerte. Con medios tecnológicos muy sencillos, al alcance de cualquiera como un IRC, se coordinaron para atacar en la Red miles de personas (cuya identidad quedaba resguardada sólo por el volumen del ataque). Usando como arma "el cañón de iones en órbita baja" –nombre pomposo para designar LOIC, una herramienta de testeo de vulnerabilidad web que analiza la resistencia de una página ante un ataque de denegación de servicio – y redes comprometidas (botnets), las personas coincidieron en determinadas fechas y horas para lograr con ello tumbar portales de varios políticos americanos, sitios como Paypal, Visa y Mastercard, además de diferentes instituciones o empresas que se manifestaron contra Wikileaks.

En la medida que pasaron los primeros días y el servicio de las empresas afectadas



causó incomodidad a la gente se produjo un efecto bumeran que alejó las simpatías de la opinión pública por Wikileaks. Este hecho motivó a los grupos pro Assange a cambiar de estrategia dejando los ataques para pasar a una segunda fase de la manifestación social que denominaron "PaperStorm", la que pretendía sacar a los cibernetas de los computadores para realizar movilizaciones civiles, para la cual, cada usuario, o "soldado del teclado", debía imprimir unos carteles para salir a marchar por la causa de las libertades públicas. Demás está decir que esta estrategia fracasó, y que a partir de ello las distintas iniciativas asumidas en el tiempo se han visto difuminadas, sufriendo repentinos repuntes cuando vuelven aparecer noticias relacionadas en la prensa.

En el intertanto, las acusaciones por abuso sexual y violación contra Julián Assange, producidas en Suecia, minaron fuertemente la organización y crearon una pequeña rebelión donde se pretendió retirarle de la jefatura, a fin de que la suerte de uno no afectase al otro. El derrocamiento de Assange no ocurre y todo concluye con un cisma que implica la salida, entre otros, de Daniel Domscheit-Berg su lugarteniente, quien al retirarse se habría llevado consigo el sistema de encriptación que garantizaba el anonimato de las fuentes, dejando así, en opinión de muchos, herida de muerte a la organización.

La acción de WikiLeaks nos entregó la certeza, como público, de que se oculta información con fines no revelados que afectan nuestra vida social y golpean nuestra conciencia moral.

Julián Assange denunció como corrupto el proceso judicial llevado a cabo en Suecia, ya que en el plazo de doce horas transcurridas después de presentada la acusación, el fiscal superior de ese país procedió a retirar los cargos, porque en su opinión no representaban la comisión de delito alguno. Entonces, el político sueco Claes Borgström las tomó y las llevó de Estocolmo a Gotemburgo, donde las volvió a presentar a otro fiscal, él que las acogió y volvió a levantar. Se debe tomar en cuenta, argumenta Assange, que las acusaciones mismas no incluyen declaraciones de ninguna de las mujeres sindicadas como abusadas ratificando las denuncias. Es en medio de este cuestionamiento, que el político sueco Claes Borgström arremete contra las mujeres con su famosa frase “bueno, pero que pueden saber ellas... no son abogados”. Sin lugar a dudas éste es otro claroscuro del capítulo mediático del enfrentamiento.

El otro juicio que enfrenta Assange se está llevando a cabo en Estados Unidos, en la ciudad de Alexandria, estado de Virginia, donde se levantó un proceso por espionaje del cual no existen mayores antecedentes, por el carácter secreto del mismo, pero que de ser encontrado culpable, el Gobierno americano buscará su extradición.

A MODO DE CONCLUSIÓN

Si en esta guerra debo tomar partido, en mi opinión el enemigo número uno es la ignorancia, el ser inconscientes de lo que realmente pasa en el mundo. La cuestión para nosotros es: ¿quién promueve la ignorancia?; claramente existen organizaciones que tratan de ocultar y distorsionar la información auténtica para convertirla en falsa. En esta categoría están los medios de comunicación

mediocres o derechamente malos. Hay periodistas y medios buenos, pero una mayoría aplastante de ellos han demostrado ser mediocres y ficticios.

Si miramos la evidencia, ésta nos indica que casi cada guerra que se generó en los últimos años fue el resultado del engaño y la mentira –basta citar como ejemplo los documentos “Dodgy Dossier”²– y que los medios de comunicación habrían podido detenerlas si hubieran indagado adecuadamente los asuntos y no hubieran actuado al amparo de un mal entendido periodismo patriótico. Con mejor periodismo ciertamente se habrían podido frenar guerras. ¿Pero qué significa esto?, significa básicamente que la gente no es propensa a la guerra, y que deben ser engañadas para involucrarlas en ellas. Los pueblos no van a una guerra con facilidad y con ganas.

La acción de WikiLeaks nos entregó la certeza, como público, de que se oculta información con fines no revelados que afectan nuestra vida social y golpean nuestra conciencia moral. El Cablegate demostró el espionaje diplomático del Gobierno americano. Tal acción viola la carta de las Naciones Unidas, lo cual es evidente especialmente con la orden de Hilary Clinton que instruye a los diplomáticos a robar el ADN de autoridades³. El 2011 también conocimos los documentos relativos a Guantánamo⁴, y ahora sabemos que estamos en una situación en que la administración de Obama dice que 48 de las personas que están detenidas allí son completamente inocentes; no es que no haya información suficiente para probar que sean delincuentes, sino que son completamente inocentes. Efectivamente personas inocentes han estado encarceladas por años sin tener ningún juicio ni esperanza de liberación.

Como verán, es muy distinto sospechar una cosa, que ver lo negro sobre blanco que

demuestra que esa cosa efectivamente es así. En este sentido, tiene mucha importancia la narración de cómo se produce la corrupción, cómo se producen las violaciones de los derechos humanos, cómo se produce el asesinato de Estado, o cómo se producen mil y una barbaridades, de las que alguna vez hemos escuchado, pero que gracias a lo que pudo sacar Julián Assange a la luz hemos podido conocer mejor.

Su contribución en términos periodísticos es histórica y se va a recordar durante muchos años. Creo que en lo que concierne al mundo de la prensa –el supuesto cuarto poder–, Assange les ha dado un fuerte pellizco y les ha gritado “despierten”. WikiLeaks hizo algo que los medios tradicionales parecía que habían dejado de hacer, que es el periodismo de investigación, que implica meter las narices donde algunos no quieren que se metan. Si las cosas cambian en este sentido, Julián Assange debiera llevarse gran parte del crédito de haber servido como catalizador para que los medios de comunicación hagan mejor su trabajo, ya que de este modo, ello conducirá a un ambiente mejor y más pacífico para todos.

Concluyo con una moraleja tecnológica. Julian Assange es sólo un representante de un proceso largo y de muchos actores. En alguna medida, la existencia del periodismo de investigación representado por Assange ha sido posible porque existen tecnologías que influenciaron y posibilitaron el cambio social. Disciplinas como la Ciencias de la Computación (o Informática) en general, y los sistemas distribuidos, la criptografía y la seguridad computacional, en particular, han provisto las bases sobre las cuales se crearon las herramientas usadas por estos nuevos periodistas. Los estudiantes, investigadores y profesionales detrás de las ideas que posibilitaron dichas tecnologías fueron, sin necesariamente estar conscientes de ello, co-creadores de uno de los tipos de periodismo de investigación contemporáneo más influyentes (aunque controversiales). La Computación ya no es el reducto del geek socialmente aislado. Ciertamente, nuestros futuros “computines” tendrán algo que decir en cómo moldear el manejo de la información y nuestra democracia en el futuro. BITS

2 Documento utilizado por el Gobierno de Tony Blair para justificar la participación del Reino Unido en la invasión a Irak en 2003.

3 Se debe señalar que el New Jersey Nanotechnology Consortium, fundado por Lucen Technology y los laboratorios Bell, desarrolla proyectos de armas biológicas “inteligentes”, capaces de buscar y dañar humanos específicos conforme a patrones de ADN.

4 <http://www.elpais.com/documentossecretos/>
http://www.bbc.co.uk/mundo/noticias/2011/04/110425_guantanamo_wikileaks_rg.shtml

Métodos formales en Gestión Global de Modelos

**Andrés Vignaga**

Gerente de Operaciones de Imagen S.A. Doctor en Ciencias mención Computación, Universidad de Chile (2011); Magíster en Informática, PEDECIBA Uruguay (2004); Ingeniero en Computación, Universidad de la República, Uruguay (2000). Áreas de interés: Ingeniería de Software, Métodos Formales.
avignaga@dcc.uchile.cl

La complejidad de los sistemas de software ha ido creciendo en las últimas décadas de manera sostenida. Ya en los noventa comenzaron a aparecer una serie de enfoques de desarrollo, con sus respectivas notaciones, orientados a manejar dicha complejidad al permitir a los desarrolladores trabajar sobre representaciones simplificadas de los sistemas a construir, las cuales se detallan sucesivamente hasta alcanzar un punto en que la brecha entre la representación y el código fuente fuese lo suficientemente pequeña. Estas representaciones recibieron el nombre de *modelos*. En la práctica, se contaba únicamente con una sintaxis gráfica informalmente definida para expresar los modelos, tipo las “cajas y flechas” que dieron origen al Unified Modeling Language (UML) [14]. Los modelos acababan siendo meros dibujos, muchas veces únicamente interpretables por sus autores, que después

de servir su propósito eran descartados sin ninguna mantención. El modelamiento se percibía como una herramienta útil para pensar en un nivel de abstracción alto, pero la falta de rigor y técnicas (sí disponibles en el bajo nivel del código fuente) suponían contraproducentes los esfuerzos más allá de una diagramación rápida. El enfoque denominado Model-Driven Engineering (MDE) [15] apareció años después buscando posicionar a los modelos en el centro del desarrollo de software, precisamente atacando aquellas debilidades detectadas en la práctica. Con una definición precisa de lo que es un modelo, sería posible generar herramientas y técnicas que permitieran a los desarrolladores realmente pensar en el nivel de abstracción correcto (que por cierto está bien lejos del nivel del código fuente). Más aún, si un modelo pasa a ser una entidad precisamente definida, en lugar

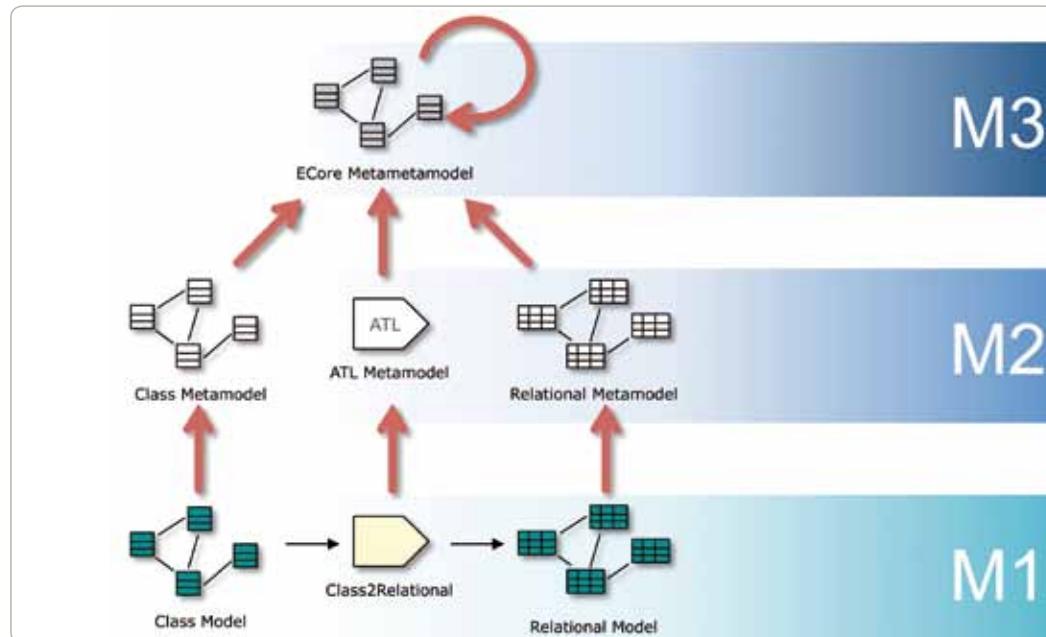
de que una persona refine manualmente un modelo para obtener otro más detallado, y por ende más cercano al código fuente, sería posible también definir programas que realicen dichos refinamientos en forma (al menos idealmente) automática. Estos programas, llamados *transformaciones de modelos* [7], codifican el conocimiento experto de un desarrollador y pueden ser aplicados una y otra vez en múltiples proyectos. El ejemplo más clásico de transformación es cuando a partir de un modelo de clases (típicamente expresado mediante un diagrama de clases de UML) se genera el modelo de la base de datos relacional (típicamente expresado con un modelo entidad-relación) que almacenará los datos persistentes del sistema. Esta transformación se aplica usualmente durante el desarrollo orientado a objetos de un sistema de información. La transformación puede llevarse a cabo manualmente por un desarrollador, en un proceso que es propenso a errores, o puede implementarse en lenguajes específicos como AtlanMod

Transformation Language (ATL) [11] o MOF Query/View/Transformation (QVT) [13]. Después de ser verificada, la transformación puede ser aplicada de manera sistemática por un operador que no necesita ser un especialista. De esta manera, el desarrollo de software podría realizarse mediante la construcción de una serie de modelos los cuales fluyen a través de una cadena de transformaciones que deriva en la generación del código fuente.

Este nuevo paradigma trajo soluciones, pero también nuevos problemas. Dado que un sistema usualmente se modela desde diferentes perspectivas para contar con toda la información necesaria para su construcción, en un proyecto de escala industrial la cantidad de modelos y transformaciones involucradas puede ser llamativamente grande. La gestión de tal cantidad de artefactos, que incluso podrían estar distribuidos geográficamente dadas las ubicaciones de los diferentes equipos de desarrollo, se convirtió en un

problema que fue abordado por Global Model Management (GMM) [4]. Este enfoque propone almacenar todos los modelos y transformaciones intervenientes en un proyecto, en un repositorio donde dichos artefactos puedan ser organizados y gestionados apropiadamente. Este repositorio es un modelo (recordar que en MDE todo es un modelo) denominado *megamodelo*. En particular, un megamodelo no sólo permite almacenar transformaciones, sino que además provee un ambiente en el cual éstas pueden ser ejecutadas sobre otros modelos almacenados para generar nuevos modelos. Identificando transformaciones con operaciones y modelos con valores, del mismo modo en que en los lenguajes de programación se controla que una operación reciba un valor del tipo que espera para que no se produzcan errores de ejecución, el tipado de modelos [16] y transformaciones en un megamodelo se convirtió en un problema que necesitaba solución.

Figura 1



Organización en niveles de elementos básicos de MDE.

MEGAMODELOS Y TIPADO

Para que un modelo pueda ser procesado mecánicamente por una transformación sus construcciones deben estar definidas de manera precisa. Al igual que en un rincón del mapa del Metro de Santiago existe un pequeño recuadro titulado “Símbología”, que explica cómo se representa una línea en operación, una línea en construcción, una estación de combinación, etc., es posible definir un modelo cuyo propósito sea expresar qué elementos podrán formar parte de nuestro modelo. A ese modelo análogo a la símbología se le denomina *metamodelo*, dado que es un modelo de un modelo. ¿Y cómo se define de manera precisa a un metamodelo? De igual forma, se puede definir un modelo que defina a un metamodelo. Este tipo de modelos es denominado *metametamodelo*. Pero esta secuencia no es infinita. Por el contrario, un metametamodelo se expresa con las construcciones que el mismo introduce, las cuales son pocas y básicas, pero que razonablemente permiten expresar un metamodelo arbitrario. Un ejemplo concreto de metametamodelo es Kernel MetaMetaModel (KM3) [9]. Estos elementos básicos de MDE se organizan en niveles [3] como se ilustra en la Figura 1. Los modelos que representan un sistema del mundo real se denominan *modelos terminales* y se ubican en un nivel M1. Los metamodelos y metametamodelos se ubican en los niveles M2 y M3 respectivamente y se denominan *modelos de referencia* ya que son utilizados

para definir otros modelos. Por lo tanto, todo modelo de M1 y M2 conforma con un modelo de un nivel inmediatamente superior al suyo, mientras que un modelo de M3 conforma con un modelo de su mismo nivel, en particular, él mismo.

En MDE, dado que “todo es un modelo”, las transformaciones son también consideradas modelos, más específicamente, modelos terminales. Pero existen otras clases de modelos terminales. Un megamodelo es también un modelo terminal. Adicionalmente, los *modelos de weaving* [8] se utilizan para establecer relaciones entre otros modelos. Suponiendo que se aplica la transformación antes mencionada a un modelo de clases *c* para producir un modelo relacional *r*, se podría construir un modelo de weaving *w* que representa la relación existente entre *c* y *r*. Más específicamente, los elementos contenidos en *w* serían tales que conectan a un elemento de *r* con el o los elementos de *c* que se utilizaron para producirlo.

MDE no significa una visión absolutista del mundo, sino que introduce el mundo mirado a través del cristal de “todo es un modelo”. Esto es informalmente lo que se denomina *espacio técnico* [12]. Existen adicionalmente otros espacios técnicos donde por ejemplo todo se entiende como textos estructurados de acuerdo a gramáticas. Una misma entidad puede tener representaciones en diferentes espacios técnicos, donde una representación es una proyección de la otra y viceversa. Pensando en un programa en un cierto lenguaje de programación, podríamos contar con la representación en la forma de un

código fuente y con la representación en la forma de un modelo. Cada representación presenta sus ventajas y desventajas, por lo que la idea es aprovechar las ventajas de cada una. El proceso de compilación probablemente sea mejor realizarlo sobre la representación textual, pero el proceso de factorizar propiedades comunes a varias subclases en una superclase es más fácil de realizar en forma automática sobre una representación de modelo. En MDE la acción de proyectar un modelo hacia otro espacio técnico se denomina *extracción*, mientras que la inversa se denomina *inyección*. Tanto un extractor como un inyector son operaciones binarias que involucran a un modelo como su entrada o como su salida, y son también considerados modelos terminales. Un ejemplo de lenguaje para definir proyectores entre el espacio técnico de MDE y el espacio técnico de las representaciones textuales basadas en gramáticas, es Textual Concrete Syntax (TCS) [10].

Un megamodelo se utiliza para contener modelos de los tres niveles presentados. Por ejemplo, todos los modelos involucrados en un cierto proyecto. Pero un megamodelo es un repositorio vivo, en el sentido de que provee además la capacidad de ejecutar las transformaciones que contenga, sobre los modelos apropiados. Al igual que en los lenguajes de programación en los que se les asigna un tipo a cada valor para catalogarlos, en GMM se le asigna un tipo a cada modelo. Con las definiciones apropiadas, es posible utilizar la información de tipos para evitar que una transformación reciba como argumento a un modelo del tipo equivocado y en consecuencia produzca un error en el tiempo de ejecución. Pareciera que con una definición simple de la noción de tipo de modelos el problema quedaría resuelto. De hecho, la propuesta original de GMM fue hecha de esta forma, y al realizar la implementación de AM3 [1], herramienta de manejo de megamodelos, quedó en evidencia la necesidad de una solución más potente. La solución original consistió en que el tipo de un modelo es su metamodelo. Esto, para algunos modelos terminales, es suficiente. Por un lado, hay otros modelos que no son modelos terminales, por lo que la definición debiese corregirse indicando que el tipo de un modelo es su modelo de

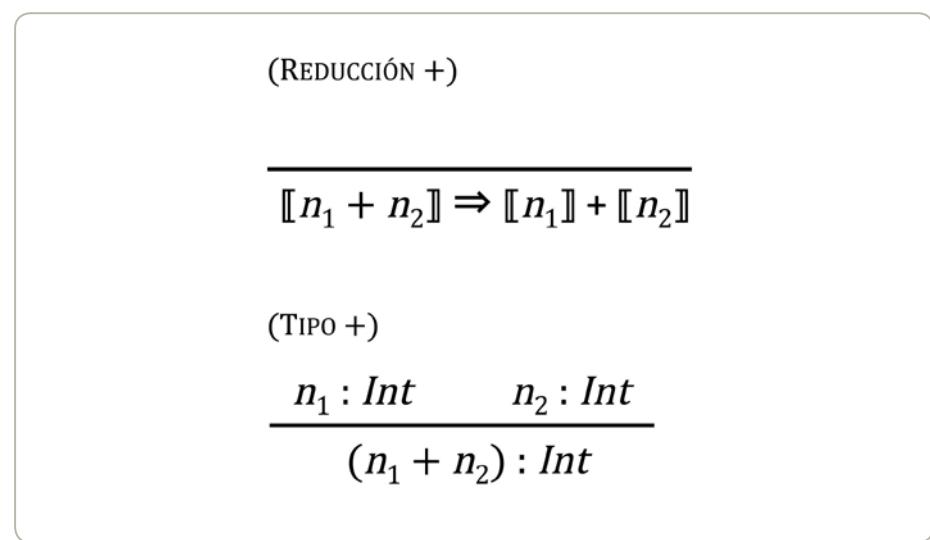
► MDE no significa una visión absolutista del mundo, sino que introduce el mundo mirado a través del cristal de “todo es un modelo”. Esto es informalmente lo que se denomina *espacio técnico*.

referencia. Por otro lado, algunos modelos terminales son transformaciones, y no parece apropiado tipar una operación como si fuese un valor, si es que se quiere que su tipo ayude a protegerla de entradas indeseadas. Para las transformaciones, la noción de tipo debe modificarse para corresponderse con la manejada en los lenguajes de programación. Por ejemplo, $t : A \rightarrow B$ significa que la transformación t espera como entrada un modelo de tipo A y produce como salida un modelo de tipo B . Recordar que las transformaciones son aplicables a modelos, y un metamodelo es un modelo, e incluso una transformación es un modelo. ¿Qué sucedería si t recibiese un metamodelo y produjese una transformación de identidad para modelos tipados por dicho metamodelo? El tipo de dicha transformación sería una expresión algo más compleja: $t : M:\text{ECore} \rightarrow (M \rightarrow M)$. Aquí ECore es un metamodelo, por lo que t recibe un metamodelo M y produce una transformación de tipo $M \rightarrow M$. En este ejemplo, el tipo de t depende del valor de entrada por lo que t es de tipo dependiente, y además t produce una transformación, por lo que es una transformación de alto orden [17]. Claramente el esquema de tipado original no es suficiente para manejar casos como éste. Una posible solución al problema es la definición de un sistema de tipos que sea específico para las particularidades de GMM.

SISTEMA DE TIPOS PARA GMM

Un sistema de tipos [5] es un caso particular de sistema formal. A su vez, un sistema formal es un sistema simbólico no interpretado que incluye reglas y axiomas mediante los cuales se pueden realizar deducciones. Esto significa que dada una expresión del sistema no es necesario comprender qué significa, para determinar mecánicamente si una deducción hecha a partir de éste es válida o no. Un sistema de tipos es entonces un sistema formal que clasifica expresiones en tipos. El propósito de un buen sistema de tipos es garantizar el buen comportamiento de un lenguaje, evitando que ocurran errores de tipo, que en este contexto son el uso de una operación

Figura 2



Regla de reducción y regla de tipado.

sobre los argumentos equivocados o la aplicación de algo que no es una operación. La ejecución de una expresión bien tipada no debiese causar errores, mientras que la de una mal tipada probablemente sí los cause. Por ejemplo $1+2$ es una expresión intuitivamente bien tipada, mientras que $1+a'$ no lo es. La primera expresión produce 3 como resultado, mientras que la segunda nunca producirá resultado alguno, sino un error. Anteriormente se habló de un “buen” sistema de tipos. Un sistema de tipos es bueno si al menos satisface dos propiedades fundamentales: consistencia (el buen tipado implica buen comportamiento) y decidibilidad (la capacidad de decidir si una expresión está bien tipada o no).

Para poder mostrar que un sistema de tipos satisface las dos propiedades mencionadas es necesario incorporarle un ingrediente adicional: una semántica, la que le otorga un significado a las expresiones. Este agregado extiende al sistema formal convirtiéndolo de un sistema de tipos a un lenguaje formal. En el caso de GMM, el lenguaje sería “el lenguaje de ejecución de transformaciones en un megamodelo”. Como fue indicado antes, las deducciones que se realizan en un sistema de tipos son específicamente la asignación de un tipo a una expresión. Las deducciones que se realizan en el sistema con el agregado referido son la asignación de un valor a una expresión. Es decir,

las reglas del sistema de tipos (reglas de tipado) permiten deducir tipos, y las reglas semánticas (reglas de reducción) permiten computar valores. En la Figura 2 se puede apreciar un ejemplo simplificado de cada tipo de regla. La regla de tipado indica que si dos números son de tipo entero, entonces su suma es de tipo entero. La regla de reducción indica que el significado de la suma de dos elementos es la suma de los significados de los elementos (cualquiera de los dos elementos puede requerir ser reducido con la misma u otra regla del sistema). Lo importante es que con una regla podemos deducir el resultado de una suma, y con la otra el tipo de dicho resultado.

El sistema cGMM

El sistema de tipos para GMM desarrollado se denominó cGMM, y conjuga algunas ideas tomadas del Cálculo Predicativo de Construcciones Inductivas (pCIC), el cálculo utilizado por el asistente de pruebas Coq [6], con definiciones específicamente diseñadas para la realidad de GMM. Recordar que el sistema de tipos debe ser capaz de determinar qué expresión (i.e., qué aplicación de transformaciones) producirá un error de ejecución, por lo cual debe ser rechazada, y qué expresión es segura para su ejecución. Los conceptos involucrados en el sistema de tipos cGMM son los siguientes:

Figura 3

```
 $\Gamma \equiv [$ 
  KM3 : Metametamodel,
  Class : KM3,
  KM32ATLCopier : M:KM3 → M → M
] $$ 
```

Ambiente representando a un megamodelo con tres artefactos.

Universos. En el sistema de tipos toda expresión debe tener necesariamente un tipo. Un tipo, es un caso particular de expresión, por lo que tiene que a su vez tener un tipo. Un universo es una constante que es el tipo de un tipo. En cGMM existe el universo Type que es el tipo de todos los tipos. Pero también existen otros universos que son el tipo de algunos tipos. Entonces todo tipo es de tipo Type y de alguno de estos (sub)universos. Algo similar ocurre con el número 5, que es un entero y en particular un natural.

Términos. Determinan la sintaxis de las expresiones válidas y se utilizan para representar los elementos contenidos en un megamodelo y las combinaciones que se hacen con ellos. Los términos se definen inductivamente. Los nombres de los universos, las variables y las constantes son los términos básicos. Además, si X e Y son dos términos válidos, entonces por ejemplo (X Y) es un término que representa la aplicación de X sobre el argumento Y, o (X,Y) es un término que representa un par. Notar que los términos se ocupan únicamente de la sintaxis, por lo que en el caso de la aplicación, es tarea de alguna regla determinar si X es o no una transformación y por ende si la aplicación es una expresión errónea.

Ambiente. Es un registro de las variables libres que ocurren en los términos. En otras

palabras, si en un término se hace referencia a “algo que ya fue definido antes” entonces ese “algo” está almacenado en el ambiente. Algo similar ocurre en los lenguajes de programación, donde se declara una variable y se le asigna un valor. La declaración ocurre cronológicamente antes de la asignación, por lo que la expresión que le asigna el valor necesita que en el “entorno” exista la definición de la variable.

Juicios. Son afirmaciones, que en el caso de un sistema de tipos refieren al tipado de términos. Los juicios se realizan en el contexto de un cierto ambiente, y se puede demostrar que es válido o no. La regla de tipado mostrada en la Figura 2 contiene tres juicios: uno para el tipado de n_1 , otro para el tipado de n_2 y otro para el tipado de $n_1 + n_2$ (la regla fue simplificada para no incluir ambientes en los juicios). En este caso, por tratarse de una regla, si los dos primeros resultan ser ciertos, entonces el tercero es necesariamente cierto.

Reglas de tipado. Determinan implicaciones entre juicios. Tal como se mencionara en el punto anterior, una regla indica que si ciertos juicios específicos son válidos, eso es suficiente para demostrar la validez de un juicio puntual. Un caso particular de regla es aquella que no necesita premisas (supuestos) para validar un juicio (conclusión). Este tipo de regla se denomina axioma.

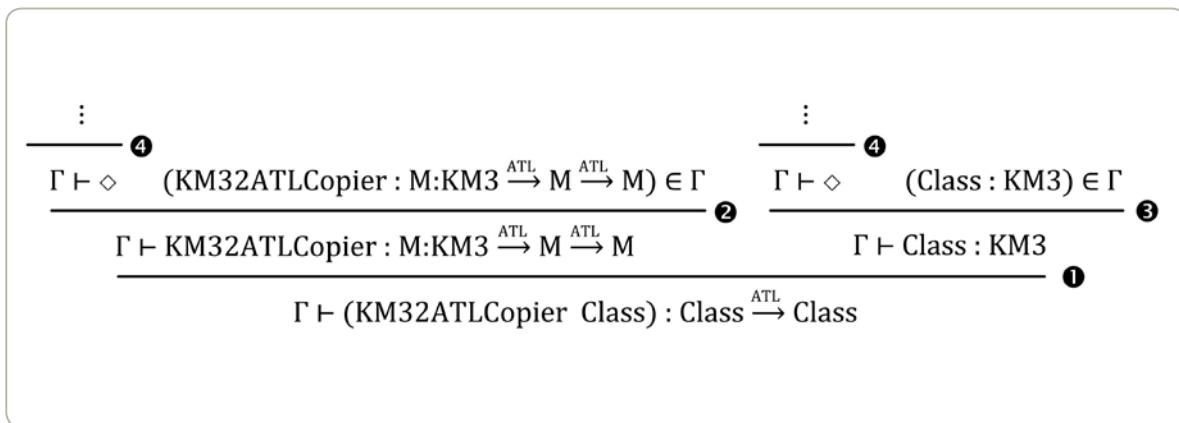
Derivaciones. Son deducciones basadas en reglas de tipado. A partir de un cierto juicio que se quiere demostrar como válido, el mecanismo consiste en encontrar una regla que tenga como conclusión una estructura igual a la del juicio (la idea es que siempre exista una única regla para esto). Sobre la conclusión se colocan las premisas de la regla, realizando las sustituciones de nombres que correspondan, y éstas se convierten en nuevos juicios que recursivamente deben demostrarse como válidos. Esta estructura toma usualmente la forma de un árbol y cada rama termina necesariamente con un axioma, para el cual no es necesario demostrar ninguna premisa. El árbol referido se conoce como árbol de derivación y sirve de demostración para el juicio que se ubica en su raíz.

Ejemplo

A continuación se ilustra la operación del sistema de tipos al realizar (parcialmente) la deducción del tipado de una expresión. Para ello se utiliza como base la transformación KM32ATLCopier [2], cuyo tipo fue utilizado como ejemplo en la sección anterior. El ambiente Γ se encuentra definido en la Figura 3 y representa a un megamodelo. En ese megamodelo existe un metametamodelo llamado KM3 (Metametamodel es un universo), existe Class que por ser tipado por un metametamodelo necesariamente es un metamodelo, y existe la transformación KM32ATLCopier ya comentada. Notar que si KM3 no hubiese estado declarado en Γ antes, entonces Class no podría haber sido declarado. Esto es análogo a lo que hubiese ocurrido en el megamodelo; primero debe existir el metamodelo para poder definir un metamodelo a partir de él. Suponiendo que se aplica la transformación al metamodelo Class, queremos demostrar que el resultado de dicha aplicación es de tipo Class → Class (el índice no es importante en este momento). Este juicio, junto con su árbol de derivación, se muestra en la Figura 4.

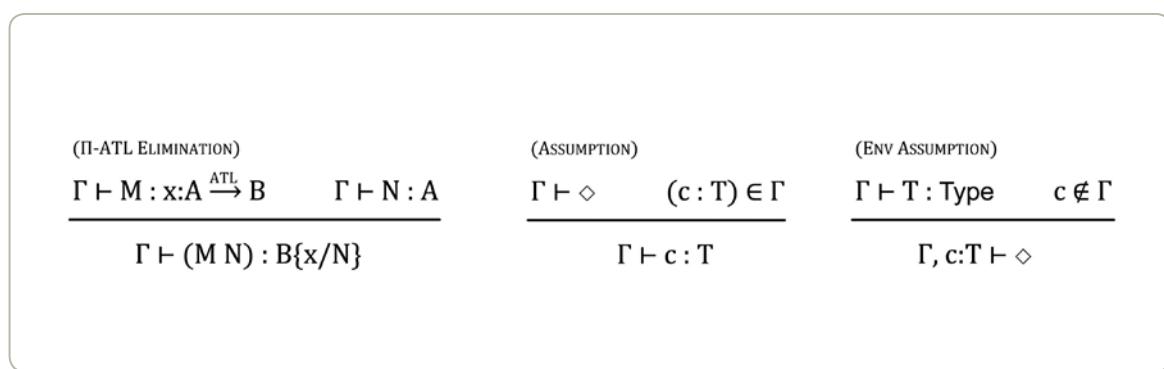
Los pasos en la deducción están numerados y pudieron realizarse gracias a la aplicación de las reglas de tipado de la Figura 5, que son un pequeño subconjunto de las

Figura 4



Árbol de derivación parcial de un juicio.

Figura 5



Reglas de tipado aplicadas al ejemplo.

definidas para cGMM. La regla (Π -ATL ELIMINATION) indica cómo deducir el tipo de la aplicación de la transformación M al argumento N . Es el tipo de co-dominio de M donde cualquier ocurrencia libre de x es sustituida por N . Naturalmente, el tipo de N tiene que ser igual al dominio de M . Realizando la misma sustitución mediante la cual la conclusión de esta regla se convierte en la conclusión de (1) sobre las premisas de la regla, se obtienen las premisas de (1). Tal como se indicó antes, para que la conclusión valga es necesario demostrar las premisas. Para demostrar la premisa izquierda se toma el paso (2) aplicándose la regla (ASSUMPTION). Esta regla indica que si un ambiente está bien formado y que en ese ambiente la constante c tiene tipo T entonces se puede derivar que c tiene tipo T . La misma regla

aplica para el paso (3). En ese caso, c se corresponde con Class y T con KM3. Tanto para (2) como para (3) la prueba de que la constante tipada pertenece al ambiente es trivial. Finalmente, con el paso (4) resta probar que el ambiente Γ está bien formado. Para ello se utiliza la regla (ENV ASSUMPTION), la cual indica que si una constante c no está ya incluida en un ambiente Γ , y que en ese ambiente T es un tipo (con esto implícitamente Γ se considera bien formado), entonces se puede incluir $c:T$ al ambiente y el resultado estará bien formado. Claramente la aplicación de esta regla no basta para finalizar la deducción completa, por lo que habrá que aplicar más reglas a las premisas de (ENV ASSUMPTION), pero esta deducción parcial sirve para ilustrar cómo se construyen las deducciones.

Es importante recalcar que cualquier interpretación que se haya hecho aquí tanto de términos como de reglas persigue únicamente un fin ilustrativo. De hecho, el proceso anterior se lleva a cabo observando la forma de los términos y correspondiéndolos con las reglas (de ahí el nombre “formal”) y sin necesitar conocimiento adicional de qué representa cada término. Esto hace que este proceso sea tanto confiable como mecanizable. Finalmente, respecto al árbol de derivación presentado, si éste se construye desde la raíz hacia las hojas el proceso se denomina chequeo de tipos (se está chequeando que el término sea de un tipo dado). Por el contrario, si el árbol se construye desde las hojas hacia la raíz, el proceso se denomina inferencia de tipos (se está encontrando un tipo para el término). En

cGMM siempre es posible inferir tipos para los términos (para los cuales existe un tipo, por supuesto).

Consistencia y decidibilidad

Para analizar la consistencia de un sistema de tipos es necesario considerar la semántica de los términos involucrados. Para cGMM se definió una semántica operacional estructural que describe pasos de computación individuales. Esto se expresa mediante un conjunto de reglas que permiten reducir términos mediante la relación \Rightarrow . A partir de esta relación se define su clausura transitiva \Rightarrow^* que representa una cantidad arbitraria pero finita de pasos de reducción. Una función semántica entrega el valor al que reduce un término. En cGMM, para un término M y un ambiente Γ , la función semántica es parcial y se define como $\llbracket M \rrbracket_{\Gamma} \stackrel{\text{def}}{=}$ V si se cumple que $\Gamma \vdash M \Rightarrow^* V$, es decir, si el término M reduce en una cantidad finita de pasos a V . En cambio, la función semántica devuelve \perp (el valor nulo) si la reducción de M en algún momento no puede avanzar más sin haber alcanzado un valor, o devuelve ∞ si la reducción de M nunca termina. En base a todas estas definiciones, es posible enunciar y demostrar un teorema de consistencia para el sistema de tipos. El mismo dice que un término arbitrario que esté bien tipado

(es decir, que pase el chequeador de tipos) siempre reduce a un valor del mismo tipo que el término original. En símbolos, el enunciado es el siguiente: si $\Gamma \vdash M : A$ entonces $\Gamma \vdash \llbracket M \rrbracket_{\Gamma} : A$. Para demostrar este teorema es necesario contar con la demostración de varias propiedades básicas:

Propiedad 1: El valor $\llbracket M \rrbracket_{\Gamma}$, si existe (es decir, es diferente a \perp o ∞), es único. Esta propiedad se conoce con el nombre de Church-Rosser.

Propiedad 2: Los términos bien tipados nunca divergen. Esta propiedad es conocida como *normalización fuerte* y significa que para términos bien tipados la función semántica nunca devuelve ∞ .

Propiedad 3: Los términos que no terminan de reducir no son tipables. Esto significa que para términos bien tipados la función semántica nunca devuelve \perp .

Propiedad 4: Los tipos se preservan en cualquier paso de reducción. Esta propiedad es conocida como *subject reduction* y significa que si un término tiene un cierto tipo, después de un paso de reducción, el término resultante tiene el mismo tipo.

La demostración del teorema de consistencia se basa en casos aplicando las propiedades anteriores. Las propiedades 2 y 3 indican que para términos bien tipados, la función

semántica no puede devolver ni \perp ni ∞ . Por lo tanto, para cualquier término bien tipado la función semántica debe devolver un valor, y en virtud de la propiedad 1 este valor tiene que ser único. Finalmente, gracias a la propiedad 4, el tipo de dicho valor es el mismo que el del término original.

La decidibilidad del sistema de tipos viene dada por la definición de un algoritmo de inferencia de tipos. Para un cierto término M considerado en un ambiente Γ , el algoritmo $\text{Type}(M, \Gamma)$ devuelve el tipo de M si éste existe, o devuelve \perp si no existe un tipo posible para M . El algoritmo de inferencia de tipos se define por inducción en la estructura de M , por lo que para cada tipo de término se define cómo se infiere su tipo. Para un término arbitrario, se aplica una única de las cláusulas, y recursivamente se aplican las cláusulas correspondientes a sus subtérminos. En una implementación, el funcionamiento del algoritmo consiste en construir desde las hojas hasta la raíz el árbol de derivación mediante el que se deduce que $\Gamma \vdash M : A$, donde A es la respuesta del algoritmo. Se debe tener en cuenta que todos los términos en Γ se encuentran ya tipados y que solamente una cláusula inductiva aplica a M . Esta información es suficiente para construir el tipo A . El detalle del algoritmo de inferencia de tipos puede encontrarse en [18].

CONCLUSIÓN

MDE promueve centrar el esfuerzo del desarrollo de software en artefactos de mayor nivel de abstracción que el código fuente, de forma de controlar la complejidad de los sistemas computacionales actuales. Dichos artefactos, al ser definidos en forma precisa, pueden ser procesados mecánicamente mediante transformaciones de modelos, las cuales automatizan el conocimiento experto y cuya aplicación manual es propensa a errores. En este contexto (partes de) un proceso de desarrollo de software podría realizarse por medio de un conjunto de transformaciones. Sin embargo la cantidad y complejidad de artefactos involucrados en un proyecto de escala industrial introduce la necesidad de contar con mecanismos de gestión para estos. GMM introduce la noción

► Un sistema de tipos es bueno si al menos satisface dos propiedades fundamentales: consistencia (el buen tipado implica buen comportamiento) y decidibilidad (la capacidad de decidir si una expresión está bien tipada o no).

MDE promueve centrar el esfuerzo del desarrollo de software en artefactos de mayor nivel de abstracción que el código fuente, de forma de controlar la complejidad de los sistemas computacionales actuales.

de megamodelo como un repositorio de artefactos de MDE donde, en particular, es posible ejecutar transformaciones. AM3 es la herramienta que implementa la noción de megamodelo. Tanto GMM como AM3 no contaron originalmente con una definición apropiada de tipos, lo cual es un reflejo de la inmadurez de este aspecto dentro de MDE. En AM3 se permiten ciertas ejecuciones de transformaciones que conducen a errores. Para solucionar

este problema se definió un sistema de tipos consistente y decidable específicamente diseñado para GMM, y se generó una implementación en la forma de plug-in que será integrado con AM3. Ese trabajo es la única aplicación de métodos formales a GMM hasta el momento, y una de las pocas con impacto tanto teórico como práctico al área de MDE en general. Adicionalmente al sistema de tipos, la definición de una semántica utilizada para la prueba de

consistencia derivó en la formalización de un lenguaje de programación básico sobre megamodelos. Actualmente las “sentencias” del lenguaje se ejecutan individualmente como producto de la interacción del usuario con AM3, mediante su interfaz gráfica, pero una versión textual permitiría la definición de programas que manipulan megamodelos, pudiendo evolucionar incluso con construcciones más elaboradas en lo que a composición de transformaciones se refiere. Formalizar conceptos de la Ingeniería de Software no es una tarea simple, más si se busca un impacto en la práctica profesional. Por esta razón este tipo de esfuerzos debe enfocarse en aquellas situaciones que lo ameriten, como por ejemplo cuando una demostración es requerida. Desde notaciones hasta lenguajes de transformaciones de modelos, existe una gran cantidad de escenarios en MDE que pueden beneficiarse de una aplicación de métodos formales. BITS

REFERENCIAS

- [1] AM3 Project. <http://www.eclipse.org/gmt/am3/>, 2009.
- [2] ATL Transformations Zoo. <http://www.eclipse.org/m2m/atl/atlTransformations/>, 2009.
- [3] J. Bézivin. On the Unification Power of Models. *Software and System Modeling*. 4(2):171-188, 2005.
- [4] J. Bézivin, F. Jouault, P. Rosenthal, P. Valduriez. Modeling in the Large and Modeling in the Small, MDAFA 2004. LNCS 3599, pp. 33-46, 2004.
- [5] L. Cardelli. Type Systems. *The Computer Science and Engineering Handbook*, pp. 2208-2236. CRC Press, 1997.
- [6] The Coq Project Team. The Coq Proof Assistant Reference Manual. Version 8.2. <http://coq.inria.fr/doc-eng.html>, 2009.
- [7] K. Czarnecki, S. Helsen. Feature-based Survey of Model Transformation Approaches. *IBM Systems Journal*, 45(3):621-646, 2006.
- [8] M. Didonet Del Fabro, J. Bézivin, F. Jouault, E. Breton, G. Gueltas. AMW: A Generic Model Weaver. 1ères Journées sur l’Ingénierie Dirigée par les Modèles, pp. 105-114, 2005.
- [9] F. Jouault, J. Bézivin. KM3: A DSL for Metamodel Specification. FMOODS 2006, LNCS 4037, pp. 171-185, 2006.
- [10] F. Jouault, J. Bézivin, I. Kurtev. TCS: a DSL for the Specification of Textual Concrete Syntaxes in Model Engineering. GPCE 2006, pp. 249-254, 2006.
- [11] F. Jouault, I. Kurtev. Transforming Models with ATL. MoDELS 2005, LNCS 3844, pp. 128-138, 2005.
- [12] I. Kurtev, J. Bézivin, M. Aksit. Technological Spaces: An Initial Appraisal. DOA'2002 Federated Conferences, pp. 1-6, 2002.
- [13] OMG. Meta Object Facility (MOF) 2.0 Query/View/Transformation Specification. Version 1.1. <http://www.omg.org/spec/QVT/1.1>, January 2011.
- [14] OMG. OMG Unified Modeling Language (OMG UML) Infrastructure Specification. Version 2.3. <http://www.omg.org/spec/UML/2.3/Infrastructure/PDF>, 2010.
- [15] D. C. Schmidt. Guest Editor’s Introduction: Model-Driven Engineering. *IEEE Computer*, 39(2):25-31, 2006.
- [16] J. Steel, J.-M. Jézéquel. On Model Typing. *Software and System Modeling*, 6(4):401-413, 2007.
- [17] M. Tisi, F. Jouault, P. Fraternali, S. Ceri, J. Bézivin. On the Use of Higher-Order Model Transformations. ECMDA-FA 2009. LNCS 5562, pp. 18-33, 2009.
- [18] A. Vignaga. A Type System for Global Model Management. PhD Thesis, Universidad de Chile, 2011.

Entrevista

Eden Medina

Por Juan Álvarez

Versión resumida de una entrevista de 1 hora y 10 minutos realizada en el mes de mayo, al finalizar una estadía en que dictó el curso “Introducción a los Estudios Sociales de la Tecnología”, para estudiantes del Departamento de Ciencias de la Computación de la Universidad de Chile.



EL PROYECTO SYNCY Y LA INFORMÁTICA SOCIAL

Para comenzar me gustaría preguntar por tu formación ¿cuáles y dónde fueron tus estudios de pregrado?

Estudié un bachelor en Ingeniería Eléctrica en la Universidad de Princeton, donde además obtuve un certificado (minor) en Estudios de las Mujeres.

¿Y tu formación en el área de Historia?

Haciendo mi pregrado, tomé un curso sobre “Género y Ciencia” y me fascinó. Mostró cómo las relaciones de poder afectan el conocimiento científico. La profesora era historiadora de la Ciencia y escribí una tesis con ella. Después comencé un Magíster en Ingeniería Eléctrica. Al terminar el primer año me di cuenta de que me interesaba estudiar los aspectos sociales de la Tecnología. Recordé a mi profesora que usó la historia para estudiar la tecnología. Postulé entonces a un Doctorado en MIT en el programa “Ciencia, Tecnología y Sociedad”. Es interdisciplinario, principalmente con metodología histórica y antropológica.

¿En qué trabajas actualmente?

Trabajo en la Universidad de Indiana, en la Escuela de Informática. En el año 2001 la Universidad creó una nueva carrera de

Informática para enseñar Computación dentro de un contexto y un currículum interdisciplinario. Me contrataron en 2004 como profesora de Informática Social, como la historiadora de un grupo formado además por dos antropólogos y un lingüista. Este año se contrató un historiador adicional.

¿Cómo definirías la Informática Social?

Es el estudio interdisciplinario de la relación entre la tecnología de la Computación y la sociedad.

Tienes diversos intereses. Uno es la Educación en Informática. Además de tu docencia, que tuve la oportunidad de disfrutar ¿qué estás haciendo en esta área?

Siempre trato de pensar maneras de enseñar a los estudiantes a apreciar el contexto de la tecnología y usar ese conocimiento para mejorar su formación técnica. En parte motivada por mi experiencia personal y mi interés por el contexto social y las relaciones de poder. En el MIT fui ayudante de mi profesor guía en el curso “Estructura de las Revoluciones en Ingeniería”. La idea era enseñar a los estudiantes de Magíster en Ingeniería Eléctrica que las interacciones sociales son una parte normal de lo que significa ser ingeniero. Que no es malo, que la tecnología no existe en una burbuja. Si lo entienden serán mejores ingenieros. Cuando tomé el curso escribí una historia de Ethernet, no sólo de su diseño tecnológico

sino también de las relaciones sociales, laborales e institucionales que explican su desarrollo y éxito.

También me di cuenta que escribiste un editorial del SIGCSE (Special Interest Group in Computer Science Education) de la ACM acerca de responsabilidad social.

El editorial fue escrito en 2004 y estuve motivada por un congreso en que se analizó cómo la Historia puede ayudar en la educación en Computer Science. Mi argumento es que es importante estudiar la historia para conocer los procesos de cambio tecnológico y mostrar las relaciones de poder que pueden afectar el diseño de la tecnología y que pueden tener un gran efecto posterior. La idea es reflexionar sobre seguridad, privacidad, expresión y cómo el diseño los puede afectar. El artículo apuntaba a que los profesores deben decir a los alumnos que tienen la posibilidad de influir mucho en la sociedad, que pueden contribuir mucho en la discusión y que es importante. Actualmente ya no estoy escribiendo sobre ese tema, pero trato de trasmitirlo a los estudiantes.

Conocí tu Tesis de Doctorado acerca del Proyecto Syncro cuando comencé a investigar la Historia de la Computación en Chile. Acabo de terminar de leer tu reciente libro "Revolucionarios ciberneticos" que me resultó entretenido e informativo. Al respecto ¿por qué consideras que el Proyecto es de importancia global? En otras palabras, ¿por qué escribiste el libro?

Hay varias preguntas centrales que trato de responder con el libro. Uno, estudiar la relación entre la tecnología y la política. Normalmente no se piensa ni se ve la relación. Para estudiarla elegimos momentos donde la relación es más visible. Por ejemplo, en desastres (como terremotos). También es visible durante un momento de cambio político fuerte. Creo que el Proyecto Syncro muestra la posibilidad de estudiar la complejidad de esta relación.

Segundo, hablamos mucho sobre la capacidad de la informática de cambiar la sociedad (más democracia, menos desigualdad, etc.). Quería ver también cómo gente en

el pasado trató de usar los computadores para realizar cambios estructurales. Syncro es un caso interesante porque está en el contexto de ayudar en un cambio político y económico destinado a cambiar la estructura de la sociedad. También el Proyecto muestra un intento de incrustar valores políticos en el diseño de una tecnología. Este aspecto interesa mucho a la comunidad de diseño. Syncro es un caso empírico para investigar este tipo de relaciones.

También el libro muestra la importancia de tener una geografía más amplia en los estudios históricos de la tecnología. Hay un sesgo muy fuerte de que la innovación y la invención pasa en los países de Europa y Estados Unidos. Pero también pasa en países como Chile que ha tenido una historia fascinante con respecto a la Informática. Parte de la razón de por qué Chile ha tenido una historia muy interesante y distinta se debe a su historia política que es única y muy innovadora.

¿Cómo llegas al Proyecto Syncro?

Cuando hacía mi Tesis de Doctorado, estaba en la biblioteca del MIT leyendo sobre la informática en América Latina y encontré el Proyecto Syncro en dos párrafos y en una nota de pie de página en un libro. En MIT saben de cibernetica y en Chile hubo un proyecto cibernetico interesante que vinculó una revolución, trabajadores y una tecnología muy futurista.

En resumen, ¿el tema lo encontraste tú?

Si, y decidí viajar a Chile a investigarlo. Encontré también un profesor experto en la Historia de Chile (Peter Winn) y fue un mentor muy importante para mí.

¿Cuánto tiempo dedicaste al tema?

Llegué a Chile en 2001, aunque empecé a estudiarlo en 2000. La Tesis la terminé en 2005. Después decidí escribir el libro que fue publicado en 2011.

Si hay una persona que se identifica con el proyecto es sin duda Stafford Beer. Cuéntame ¿cómo lo conociste y cómo fue esa relación?

Lo entrevisté en el año 2001 en Toronto. Estaba enfermo y murió en 2002. Viajé a Toronto y pasé dos días entrevistándolo ocho horas diarias. Él fue muy generoso con su tiempo conmigo, pensando que yo era sólo una estudiante de Doctorado desconocida.

Sin embargo, en tu libro mencionas que los archivos con la documentación estaban en Inglaterra...

Fui a ver la colección del archivo antes de la entrevista. Esto nos permitió conversar en detalle teniendo copias de los documentos y no en el aire.

Volviendo al proyecto mismo, Fernando Flores contacta a Beer, lo trae, se entrevista con Allende y se decide comenzar el Proyecto. ¿En qué momento se dividió en cuatro componentes?

Inicialmente se llamó Cyberstride e incluía componentes de estadísticas, de simulación y de la red. En marzo del '72 cambió el nombre a Cybersyn, se dividió en tres componentes, y se incorporó el componente de la sala de operaciones.



Eden Medina, junto a los alumnos del Curso "Introducción a los Estudios Sociales en la Tecnología".

Háblanos de los componentes.

Cyberstride se desarrolló en Inglaterra (en su versión prototipo) y Chile. En Corfo se desarrollaron los modelos, a cargo de Raúl Espejo, y en ECOM se programó el software, a cargo de Isaquino Benadof, aunque inicialmente estuvo Hernán Santa María. La red estuvo a cargo de Roberto Cañete y Fernando Améstica y tenía más de cien máquinas. El componente Checo ("Chilean economy") se desarrolló en Inglaterra en el lenguaje de simulación Dynamo con la colaboración del chileno Hernán Avilés.

¿Cuál fue el real aporte de los chilenos en el proyecto?

Los chilenos están involucrados en todo el Proyecto. Ubicaron e instalaron las máquinas Télex. Escribieron software. Desarrollaron nuevos métodos estadísticos. Diseñaron la sala de operaciones. Pero, en general, fue un proyecto colaborativo.

Eché de menos en tu libro detalles técnicos de la construcción de software.

No tenía toda la información. Por otra parte, fue una decisión editorial no incluir demasiados detalles técnicos. Recordando, había un equipo chico de personas programando. Hay una historia tragicómica con unas tarjetas perforadas que se quedaron en un auto. Los programas se corrieron inicialmente en las máquinas IBM de ECOM pero estaban muy sobrecargadas. Por lo tanto, decidieron reescribir el código para que corriera en una máquina Burroughs.

La cara más visible es la sala de operaciones...

Gui Bonsiepe fue el encargado. Trabajaba en Intec en un grupo de diseño industrial estatal. Por una serie de coincidencias, Flores lo contacta, lo incorpora al Proyecto y dirige el diseño de la sala de operaciones.

¿Existen proyectos parecidos, anteriores y posteriores?

Los rusos trataron de usar computadores para manejar la economía ("cibernética económica"). No resultó bien. El diseño fue diferente. Beer lo rechazó porque era muy centralizado y con millones de datos. Beer

usó la cibernética de otra forma, sólo para manejar los datos más importantes y de una manera más autónoma.

Beer tuvo experiencias posteriores en Uruguay y México. Ninguno fue muy lejos por falta de apoyo político o por la excesiva burocracia. También en Nicaragua hubo un proyecto inspirado en Sync, con radio y código libre para promover la democracia en pueblos pequeños. También en Venezuela estuvieron interesados.

También estudiaste con detalle el rol de IBM en la Informática chilena. ¿Cuál fue tu conclusión?

Una cosa interesante es que IBM fue una de las empresas que tempranamente hizo un esfuerzo en desarrollar una fuerza laboral global. Este esfuerzo para estandarizar la fuerza laboral ayudó a IBM porque pudo mover su gente de un país a otro en momentos especiales o inestables políticamente. No perdía las personas formadas sino que las enviaba a otros países por algunos años. Fue muy útil para la empresa: "IBM era como un país dentro de otros países".

En Chile, la historia es muy específica e IBM tenía una relación muy fuerte con el Estado. Trataron de tener relaciones con todos los

gobiernos sin importar sus ideologías (Frei, Allende, Pinochet). Fue también una estrategia de la empresa para cuidar a su personal ("la mamá IBM").

¿Cuáles son tus proyectos actuales y futuros?

Estoy en la mitad de mi próximo proyecto del libro "Science and technology studies in Latin America", editado con Iván da Costa Marques, de Brasil, y Cristina Holmes de Canadá. Es un intento enfocado, contextualizado, en América Latina. Será publicado por MIT Press en 2014.

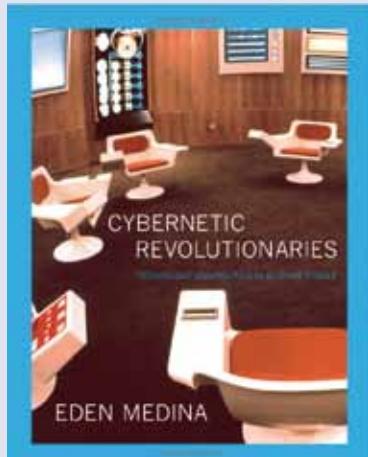
Después desarrollaré un proyecto sobre Informática y Derechos Humanos. Gané una beca para ir a una Escuela de Leyes por un año para tener el conocimiento suficiente para el proyecto.

Por último, ¿qué relación seguirás teniendo con Chile?

Imagino tener una larga relación con Chile. La experiencia dentro del DCC fue hermosa y la disfruté mucho. Seguiremos la conversación acerca del desarrollo del Plan de Estudios. También tengo lazos personales, familiares, mi hijo tiene pasaporte chileno. Espero volver al lanzamiento del libro "Revolucionarios Ciberneticos", en español, el próximo año.

"REVOLUCIONARIOS CIBERNÉTICOS"

Por Juan Álvarez Rubio.



El jueves 26 de abril de 2012 se realizó el segundo encuentro de "Ciencia, Tecnología y Cultura". El evento resultó muy enriquecedor por la variedad de temas y expositores (médicos, sociólogos, historiadores, arquitectos, ingenieros, científicos) con una perspectiva histórica transversal. La charla central del encuentro fue la exposición de la profesora estadounidense Eden Medina sobre su reciente libro "Cybernetic Revolutionaries – Technology and Politics in Allende's Chile" (MIT Press, 2011).

La solapa del libro afirma que "Eden Medina cuenta la historia de dos visiones utópicas que se intersectaron, una política y una tecnológica. La primera fue el experimento de cambio pacífico

al socialismo bajo Salvador Allende; la segunda fue el intento simultáneo de construir un sistema computacional que manejaría la economía chilena". Sobre la primera se ha escrito bastante y desde diversas perspectivas: personales, colectivas, nacionales, internacionales, políticas, históricas. Sobre la segunda "utopía", conocíamos algunos fragmentos, fotografías, actores, mitos y leyendas que el libro aclara y relaciona de una manera exhaustiva, documentada, rigurosa y crítica.

El libro relata e interpreta la gestación, los protagonistas, las instituciones involucradas y las características técnicas generales del sistema Cybersyn ("sinergia cibernética") o Proyecto Synco, el nombre local para el "Sistema de Información y Control" de las empresas productivas del Estado ("área de propiedad social") que permitiría planificar la economía.

Los primeros dos capítulos describen el inicio del proyecto que comenzó en julio de 1971 cuando el subgerente técnico de CORFO, Fernando Flores, contactó al investigador inglés Stafford Beer solicitando su asesoría para aplicar principios cibernéticos a la administración y planificación del sector estatal y nacionalizado de la economía. Este episodio inicial culminó el 12 de noviembre con una reunión entre Beer y el presidente Allende donde se aprobó la realización del proyecto. Beer asumió como director científico ("Melquíades"), Flores como director político ("Aureliano Buendía") y Raúl Espejo como coordinador general.

Los siguientes capítulos describen el proceso de diseño del proyecto basado en el Modelo de Sistema Viable de Beer. Sucesivos refinamientos condujeron finalmente a distinguir cuatro componentes principales: Cyberstride (para el procesamiento estadístico de la información), Checo (para simular y planificar el sistema económico), la red de Télex y la Opsroom (la sala de operaciones). El desarrollo de los componentes fue un vertiginoso trabajo concurrente, distribuido y colaborativo. Cyberstride y Checo se implementaron en Inglaterra y en Chile (CORFO y ECOM). La red se montó en Chile recuperando terminales de Télex que habían sido



adquiridos durante la administración anterior. Por su parte, la sala de operaciones se diseñó y construyó en INTEC. En este contexto, se destaca el trabajo, y sabrosas anécdotas personales, de varios profesionales que tuvieron decisiva participación encabezando equipos de decenas de especialistas: los chilenos Roberto Cañete, Isaquino Benadof, Hernán Avilés, Jorge Barrientos, Herman Schwember, y los extranjeros Ron Anderton y Gui Bonsiepe.

El capítulo 5, "El Paro de Octubre", describe la situación de 1972 que gatilló una prueba de fuego anticipada del sistema. La Red de Télex fue utilizada para recolectar información de las empresas y planificar el abastecimiento de suministros, sorteando el boicot de los transportistas en paro. El capítulo 6 describe la complicada decisión que condujo a la presentación pública del proyecto por parte de Beer en una conferencia internacional en febrero de 1973 y las repercusiones distorsionadas y alarmistas en la prensa opositora chilena.

El libro concluye interpretando al Proyecto Synco como un caso emblemático de relación entre tecnología y política, incorporando valores y principios socio-políticos, como por ejemplo las decisiones colectivas y la participación de los trabajadores, en un sistema tecnológico. En el último párrafo del libro, la autora afirma que "el proyecto Cybersyn terminó el día del golpe militar,

pero el proyecto vivió en las carreras de las personas que estuvieron involucradas en su creación – los revolucionarios cibernéticos".

Personalmente, a pesar de las observaciones que se pueden plantear al tratamiento o al detalle de algunos temas, recomiendo fuertemente la lectura del libro, porque representa una mirada al período 1971-1973 desde la perspectiva de un singular, complejo y Vanguardista proyecto tecnológico. Para los interesados en los aspectos técnicos, el libro presenta de una manera legible, hilvanada, e incluso entretenida, la numerosa y dispersa literatura acerca del proyecto. Por otra parte, los interesados en la historia del período complementarán las visiones y estudios ya existentes. Los profesionales y estudiantes de Ingeniería/Tecnología y de Computación/Informática encontrarán en el libro un incentivo adicional a la preocupación por los aspectos sociales y políticos que deben complementar las decisiones científicas y técnicas.

Finalmente, en estos tiempos de tanto cuestionamiento al rol de lo público, la lectura del libro reivindica el rol del Estado y muestra que la innovación y el emprendimiento estuvieron y pueden estar al servicio de todo el país.

***Columna de opinión publicada el 15 de mayo de 2012 en el Blog Bits, Ciencia y Sociedad en Terra Chile: dccuchile.blog.terra.cl/2012/05/15/. BITS**



Proyecto ADAPTE: investigación de vanguardia aplicada a la industria del software

*ADAPTE: Adaptable Domain and Process Transformation Engineering*¹, es un proyecto Fondef que se está desarrollando desde marzo de 2011 hasta marzo de 2014, en el que participa el Departamento de Ciencias de la Computación (DCC) de la Universidad de Chile como uno de los actores esenciales. Cuenta con un financiamiento de más de 300 millones de pesos de aporte por parte de Fondef, y fue uno de los tres proyectos de Tecnologías de la Información aprobados en su concurso de entre aproximadamente treinta postulantes, y el único de interés público.

Este Proyecto se basa en la experiencia en la definición de procesos de software en empresas nacionales que se ganó con el proyecto CORFO Tutelkán² de interés nacional, desarrollado entre los años 2006 y 2009, y en las investigaciones en el área de Model-Driven Engineering (MDE) desarrolladas en el grupo MaTE³ del DCC de la Universidad de Chile.



Cecilia Bastarrica

Profesora Asistente DCC, Universidad de Chile. PhD Computer Science and Engineering, University of Connecticut (2000); Magíster en Ciencias de la Ingeniería, Universidad Católica de Chile (1994); Ingeniera en Informática, Universidad Católica del Uruguay (1991). Líneas de especialización: Ingeniería de software - arquitectura de software, líneas de productos de software, mejora de procesos de software, desarrollo de software dirigido por modelos. cecilia@dcc.uchile.cl

Una de las formas que las empresas han seguido para lograr un mayor control sobre el desarrollo de software es la definición rigurosa de sus procesos. Esto no sólo les permite evitar la incertidumbre y la improvisación durante el desarrollo, sino que además permite la definición de métricas de productividad que hacen posible la mejora continua. Más aún, si una empresa quiere certificar sus procesos productivos en estándares o modelos internacionales tales como ISO o CMMI, es imprescindible tener sus procesos definidos y documentados. La definición, documentación e implantación de los procesos dentro de las empresas de software es una tarea difícil, trabajosa y cara, y aun teniendo estos procesos no se logra toda la productividad potencial. Las empresas desarrollan proyectos de distinto tipo: grandes o pequeños, nuevos desarrollos, mantenimiento o resolución de incidentes, nuevos dominios de aplicación o dominios

¹ www.adapte.cl

² www.tutelkan.info

³ MaTE: Model and Transformation Engineering.

conocidos, nuevas tecnologías o conocidas, desarrollos para clientes externos o para la propia empresa, entre otras variables posibles. Lo que es aún más complejo, es que estas variables pueden combinarse independientemente: un nuevo desarrollo en un área conocida o una extensión a un sistema para un cliente externo. Esto hace que, aun contando con un proceso rigurosamente definido, este proceso no resulte igualmente apropiado y productivo en todas las circunstancias. Algunas empresas han optado por definir procesos distintos para distintos tipos de proyectos, pero esta estrategia implica mantener varios procesos y aún así no hay garantías de cubrir todos los escenarios.

El Proyecto ADAPTE se hace cargo de esta problemática y propone abordarla con técnicas de MDE. Los procesos de software se formalizan como modelos utilizando estándares y herramientas libres como SPEM 2.0 y Eclipse Process Framework Composer, y la adaptación a los distintos contextos se realiza a través de transformaciones automatizadas de modelos. Es así que las empresas, una vez que han definido su proceso genérico de desarrollo, solamente deberán definir el modelo de contexto del proyecto a ser desarrollado, y la transformación realizará la adaptación para determinar el proceso apropiado para ese



caso. Es así como se logra que la adaptación sea consistente a través de los distintos proyectos; que el conocimiento requerido para hacer esta adaptación quede encapsulado en las transformaciones para ser reutilizado, y que el único conocimiento necesario para obtener cada proceso particular sea la caracterización del proyecto, cosa que el jefe de proyecto siempre maneja.

Todo el conocimiento que se produzca a lo largo del Proyecto ADAPTE, así como las herramientas que se desarrollen, serán de dominio público, consistentemente con ser un proyecto de interés público cuyo impacto potencial sea inicialmente la industria chilena del software, pero también la de la Región.

El Proyecto ADAPTE es un esfuerzo conjunto de la Universidad Técnica Federico Santa María (UTFSM), la Universidad de Chile

(UChile) y la Pontificia Universidad Católica de Valparaíso (PUCV). Por parte del Departamento de Ciencias de la Computación de la Universidad de Chile participan los profesores Cecilia Bastarrica y Sergio Ochoa, así como también varios estudiantes de Doctorado: Julio Hurtado, Alcides Quispe, Daniel Perovich, Luis Silvestre, Maíra Samary y Daniel Valenzuela. También forman parte del proyecto los profesores de la UTFSM Marcello Visconti, Hernán Astudillo, Giovanni Giachetti y Jocelyn Simmonds, esta última ex alumna del DCC, así como también el profesor Rodolfo Villarroel de la PUCV, y varios estudiantes de posgrado de ambas universidades.

Todos los proyectos Fondef tienen un fuerte componente científico de investigación además de una marcada transferencia



Lanzamiento del Proyecto ADAPTE, realizado en el DCC de la Universidad de Chile el 17 de junio de 2011.



Grupo Proyecto Adapte.

tecnológica. Es así que es imprescindible la participación de empresas reales que avalen tanto la necesidad de los objetivos perseguidos por el proyecto como que aporten recursos de diversa naturaleza para el logro de los mismos. ADAPTE cuenta con la participación de cinco empresas chilenas de desarrollo de software: KI Teknology, Amisoft, Imagen, Rhiscom y DTS, todas ellas con un marcado interés por la mejora de sus procesos y con un variado nivel inicial de madurez en los mismos. Estas empresas tienen distintas dimensiones, desde algunas con menos de veinte empleados hasta otras con casi cien. Esta variedad permite validar el espectro de aplicabilidad de los resultados de nuestro proyecto. El éxito obtenido hasta el

momento en las empresas con los resultados parciales de nuestro proyecto hace posible que nuevas empresas puedan desear formar parte del mismo.

Los proyectos Fondef de interés público requieren la participación de un ente transversal que haga las veces de patrocinador. En el caso de ADAPTE, la Sociedad Chilena de Ciencias de la Computación (SCCC) cumple con este rol. Es así que en 2011 le dio cabida dentro de sus Jornadas a un tutorial donde se difundieron las ideas fundamentales que motivan el Proyecto ADAPTE, y este año 2012 habrá un nuevo tutorial donde se presentarán los avances científicos y de transferencia del Proyecto. Es la primera vez

que la SCCC se involucra en la promoción de un proyecto.

Hasta el momento hemos trabajado tanto en la investigación pura como en la transferencia, y en ambos frentes hemos tenido logros significativos. En cuanto a los aspectos científicos, los primeros resultados no sólo fueron publicados en la mejor conferencia internacional de procesos de software (ICSSP) en 2011, sino que fueron elegidos entre los mejores trabajos e invitados a ser parte de un número especial de una revista internacional. Ha sido especialmente valorado en todos los casos la validación en escenarios reales como son las empresas participantes del proyecto. En éstas, y de acuerdo con el estado de madurez del proceso en cada una de ellas, hemos estado formalizando el proceso usando el estándar de la OMG SPeM 2.0, definiendo los modelos de contexto de proyectos, o realizando prototipos de adaptación. En todos los casos las empresas han encontrado altamente valioso el trabajo realizado conjuntamente con las universidades, altamente motivador y muy promisorio.

También como parte de este Proyecto ha sido posible desarrollar varias Tesis de Doctorado y de Magíster en Ciencias, y varias Tesis de Magíster en TI, especialmente interactuando con las empresas. La formación de capacidades derivadas de este Proyecto es también una de sus mayores contribuciones. BITS



Empresas participantes en Proyecto Adapte.



Crea y desafía al mundo a
través de la Computación



www.dcc.uchile.cl



Departamento de Ciencias de la Computación
UNIVERSIDAD DE CHILE

REVISTA
BITS de Ciencia
DEPARTAMENTO DE CIENCIAS DE LA COMPUTACIÓN

UNIVERSIDAD DE CHILE



fcfm

Ciencias de la
Computación
FACULTAD DE CIENCIAS
FÍSICAS Y MATEMÁTICAS
UNIVERSIDAD DE CHILE

www.dcc.uchile.cl/revista
revista@dcc.uchile.cl