

BIG DATA: LA REVOLUCIÓN DE LOS DATOS



Las TIC están dando lugar a un aumento exponencial del volumen y los tipos de datos disponibles, creando posibilidades sin precedentes para lograr grandes avances en muchas disciplinas científicas, aportes a la innovación y mejoras de productividad y competitividad.

Este caudal de datos, llamado Big Data, es decir, la producción masiva de datos que supera la capacidad de las instituciones de manejarlos y de los investigadores de entenderlos, presenta grandes desafíos. Para ser capaz de extraer información desde grandes volúmenes de datos se requiere de nuevos algoritmos, estructuras, formas de almacenamiento, lenguajes, heurísticas y otros para su solución.

Este número del Boletín DECYTI ofrece una mirada al tema del Big Data, convocando a especialistas a que nos ayuden a entender el fenómeno que la ONU ha llamado la “Revolución de los Datos”.

En la Editorial, el Director de DECYTI, Embajador Gabriel Rodríguez, se refiere al Big Data desde la perspectiva de la Astronomía, enfatizando la enorme oportunidad que tiene Chile en esta materia.

LO QUE VIENE

- **6-9 sept.:** I Foro Abierto de Ciencias de América Latina y el Caribe – CILAC 2016, Montevideo, Uruguay.
- **12-13 sept.:** II Reunión de la Conferencia de Ciencia, Innovación y TIC de la CEPAL, San José, Costa Rica.
- **26-29 sept.:** Congreso Astronomía, San Juan, Argentina.
- **26 sept.** Lanzamiento Agenda Cielos Oscuros, Santiago.
- **6-7 oct.:** 2a Reunión Iberoamericana de Ministros y Altas Autoridades de Ciencia, Tecnología e Innovación de Iberoamérica SEGIB, Cartagena de Indias, Colombia.

En la misma línea, el Sr. Juan Rada, Presidente del Programa de Industrias Inteligentes de CORFO, se refiere al Big Data como al *Big Change*, un torrente de datos que requiere un tratamiento más complejo usando diferentes técnicas y modelamientos.

Por su parte, los profesores Servet Martínez y Jaime San Martín, del Centro de Modelamiento Matemático de la Universidad de Chile, comentan acerca de los desafíos e implicancias de la Computación de Alto Rendimiento (HPC) para abordar el Big Data, a través de la llamada Data Science, cubriendo las necesidades de almacenamiento, análisis, modelación y síntesis de grandes volúmenes de datos y su interrelación.

Sergio Scarabino, Representante para América del Sur de la Unión Internacional de las Telecomunicaciones (UIT), organismo especializado de la ONU para las TIC, comenta la norma sobre Big Data aprobada a fines de 2015 por los países miembros. En esta norma internacional se detallan los requisitos, las capacidades y casos de utilización de los Big Data basados en la nube, que permiten que los datos sean manejables y aprovechables, entendiendo que el Big Data requerirá interfaces normalizadas, reto que exige asociaciones y alianzas internacionales.

Alejandra Naser, especialista de CEPAL en TICs, se refiere a utilidad de los datos como catalizadores del de los Objetivos de Desarrollo Sostenible de la Agenda 2030. En tal sentido, señala, los datos son el alma del proceso de adopción de decisiones y la materia prima para la rendición de cuentas, por lo cual los países requieren datos de calidad, que

proporcionen la información apropiada sobre las cuestiones adecuadas en el momento oportuno. Sin datos y estadísticas de calidad, el diseño y la evaluación de políticas efectivas resultan casi imposibles.

Por su parte, el equipo de INRIA-Universidad Austral de Chile, nos comentan su proyecto Eigencities, proyecto de transferencia tecnológica cuyo objetivo es el desarrollo de una plataforma de análisis urbano en tiempo real que pretende mapear, monitorear y visualizar las dinámicas humanas en las principales áreas urbanas de Chile. A través de nuestra actividad diaria, generamos “trazas digitales” que son parte del Big Data, a partir de las cuales es posible extraer valiosa información que luego puede ser aprovechada para la adopción de decisiones públicas.

TEMAS ESPECIALES

- Editorial: Embajador Gabriel Rodríguez, Director de DECYTI
- Opinión: Juan Rada, Presidente del Programa de Industrias de CORFO.
- Opinión: Profesores Servet Martínez y Jaime San Martín, CMM Universidad de Chile.
- Opinión: Sergio Scarabino, Representante para América del Sur de la UIT.
- Opinión: Alejandra Naser, Especialista de CEPAL
- Noticia: VIII Reunión de la APEC-PPSTI en Lima, Perú.

EDITORIAL

Embajador Gabriel Rodríguez, Director de Energía, Ciencia y Tecnología del Ministerio de Relaciones Exteriores: “El Big Data, inimaginable para la mente humana, pero perfectamente manejable por una super-computadora ”

A primera vista no es obvio hacer una conexión entre astronomía, Google, la agricultura de precisión, las grandes tiendas del “retail”, los censos de población en Chile o el acelerador de partículas del CERN en Suiza. “Big Data” pareciera ser la conexión explicativa.

El año pasado, la Presidenta Bachelet puso la primera piedra del Telescopio LSST (Large Synoptic Survey Telescope) de la National Science Foundation de los EEUU, en un montaña cerca de El Tololo en la Región de Coquimbo. Este instrumento albergará la cámara fotográfica más grande del planeta que fotografiará el firmamento completo cada tres noches. Se podrán imaginar la cantidad de información que este telescopio generará en sus diez años de operación. Billones de terabytes o petabytes. **Este es un tipo de lo que llamamos “big data” debido a su gran volumen. Algo inimaginable para la mente humana, pero perfectamente manejable por una supercomputadora. Esa máquina todavía no existe, pero los científicos, basados en los adelantos en nuevas arquitecturas computacionales de alto rendimiento (en la línea de computadores ya sea cuánticos o “neuromórficos) saben que mientras el LSST se construya, esos computadores estarán disponibles.**

Grandes centros científicos del mundo están trabajando en ellos, pero también científicos en Chile, ya sea desde el lado de la ciencia básica que sostendrá la arquitectura física, como del diseño de los modelos de explotación de los datos, área llamada de “minería de datos”.

La astronomía, debido a la instalación del LSST en Chile, que junto al E-ELT y el GMT son tres de los cuatro grandes instrumentos que ya se construyen en nuestro país y verán la primera luz en los próximos años, serán una enorme fuente de “big data” y por lo tanto una suerte de escuela de estas tecnologías informáticas instalada en Chile. El Centro de Modelamiento Matemático de la Universidad de Chile y grupos de investigadores en la Pontificia Universidad Católica de Chile y la Universidad Técnica Federico Santa María, están a todo vapor preparándose para esta nueva etapa.

Pero la astronomía es solo un primer horizonte. En nuestro país y en el mundo, el futuro del desarrollo de la minería pasa por manejar enormes cantidades de datos de

producción, de operaciones, de reservas. Lo mismo pasa con los modelos cada vez más complejos de predicción del tiempo, en especial en el marco de incertidumbre del cambio climático, modelos que son claves para el manejo de la agricultura de precisión que requiere ahorrar el agua al nivel de la gota y conocer en detalle las condiciones del suelo. En cada uno de estos sectores, **los “big data” estarán en el centro. Y lo mismo ocurre con el retail y las informaciones comerciales, o de salud, que debieran estar basados en modelos cada día más complejos para salvaguardar la privacidad de las personas.**

Chile, entonces, tiene el gran privilegio de contar con una “escuela de los Big Data” por la presencia en su territorio de los grandes proyectos astronómicos que están siendo pioneros en abrir este camino a otros sectores de la actividad humana. Con el apoyo del Fondo Estratégico de Innovación FIE del Ministerio de Economía, la CORFO, con la colaboración de Cancillería, CONICYT y los centros de investigación de las universidades, está iniciando un estudio que hacia finales del próximo año nos permitirá tener un diseño tecnológico de lo que puede ser una plataforma de esta naturaleza en Chile, sus actores, la forma de operar y sus socios internacionales.

Podemos imaginarnos en las próximas décadas una plataforma de “big data” en Chile que no solo preste servicios a la astronomía, sino que a otros sectores de la economía nacional y más allá de Chile. **Las plataformas de “big data” serán hacia el futuro instrumentos comunes para múltiples campos del saber y la producción, y Chile tiene la oportunidad de estar en el centro de esta nueva oportunidad.**



Embajador Gabriel Rodríguez

Ingeniero Civil de la Universidad Católica de Chile, con estudios de Licenciatura en Filosofía en la misma universidad y cursos de postgrado en economía en la Universidad de Oxford, St. Anthony's College, Gran Bretaña.

Desde 1999, como Director del Ministerio de Relaciones Exteriores de Chile, el Embajador Rodríguez ha estado a cargo de las negociaciones internacionales en energía, ciencia, tecnología, y capital humano, así como responsable de la internacionalización de programas nacionales en las áreas de innovación, investigación y desarrollo (I+I+D). Se desempeña también como miembro del Consejo de Innovación para el Desarrollo (CNID), Secretario Ejecutivo del Plan Chile-California, una iniciativa lanzada en 2008 por el gobierno para desarrollar una relación bilateral estratégica y como coordinador en Chile del Plan Chile-Massachusetts. Desde el año 2009, el Embajador Rodríguez ha estado a cargo de las negociaciones internacionales para la instalación y operación en Chile de los telescopios ópticos y radioastronómicos de última generación. Entre ellos el GMT, LSST, E-ELT, TAO, CCAT y ALMA.

OPINIÓN

Sr. Juan Rada, Presidente del Programa de Industrias Inteligentes de CORFO “Big Data: Big Change”

La cantidad de datos aumenta en forma exponencial y este proceso se acrecienta con los dispositivos móviles, nuevas aplicaciones, sensores de todo tipo. **Big Data nace para expresar la dificultad de gestionar, analizar estos datos con los procesos computacionales clásicos y requiere nuevas formas de computación**, también porque usan los viejos datos estructurados (alfanuméricos) y no estructurados (ruidos, imágenes, insumos de sensores). Esta nueva realidad no es ya la simple estadística sino un **torrente de datos que requiere un tratamiento más complejo usando diferentes técnicas y modelamientos** pero además, y quizás más crítico, entender y desarrollar que preguntas hacerle al torrente ya sea en la ciencia, el comercio o la entretenimiento. En otros casos tenemos dificultades procesar estos grandes flujos de datos e integrarlos con otros en áreas científicas que van desde la geología, al clima y los modelamientos de cambio climático, creándose nuevos instrumentos y desarrollos técnicos y científicos.

Esto cambia en forma sistemática y difícil de predecir de muchas cosas, evaluaciones de políticas, estado de muchas cosas desde el planeta hasta una cosecha. Permitirá visualizar sistemas muy complejos como el cerebro y cambiará nuestras actividades cotidianas. Esto está presente ya en nuestro diario vivir de una u otra manera. Dos ejemplos para ilustrar como estamos cambiando.

El taxi Uber es un caso conocido, hace un servicio antiguo pero de manera muy nueva y distinta. Pronto comenzará también en cierr-

tas ciudades con autos sin chofer. Pero todo esto se basa sobre el hecho que cada vez que una persona llama un Uber agrega un dato más en un área específica de la ciudad. Cada cliente entrega datos de uso de taxis en la ciudad, poco a poco se crea un modelo (se estima alrededor de uno a dos meses) y con esto se sabe con un grado de certeza en qué punto se necesitarán taxista y a qué hora. Los taxis antiguos navegan vacíos alrededor del 50% del tiempo por la ciudad, con el Uber se estima que es 20-30% y esa diferencia cambia la economía del taxi y su modelo de negocios. **Detrás de este ejercicio esta la Big Data que gestiona y modela en movimiento de taxis que proveen los miles de clientes** que van de A a B, pagan electrónicamente y también se suscribe. Esto no se podía haber hecho antes por muchas razones (cantidades de personas con teléfonos inteligentes) pero la clave es el uso de Big Data.

En otra área, uno de los nuevos telescopios que se instalará en Chile, el LSST tendrá una cámara fotográfica de varios millones de píxeles (en si una gran innovación) y cada noche fotografiará un tercio del universo austral y el total en 3 días, para luego comenzar de nuevo. Más allá de los muchos aspectos de este espectacular proyecto nos interesa aquí que la fotografía es todo lo visible esa noche y no un pedazo. Big Data es también “todos los datos”, esto es otro aspecto de lo nuevo que se refleja en muchas otras actividades. Nuestras vidas, nuestra ciencia y nuestros procesos productivos, comerciales y de la sociedad comienza a cambiar para siempre. Esta realidad tendrá que hacerse compatible



Sr. Juan Rada

Sociólogo y Economista, Master en Negocios y Administración, en los últimos quince años se desempeñó en cargos directivos de una de las mayores empresas tecnológicas del mundo, ORACLE. Actualmente es Presidente del Programa de Industrias Inteligentes de CORFO.

con la privacidad donde **el medioambiente que viviremos absorberá cada más activamente datos de todo tipo. BIG DATA debería traducirse en Gran Cambio.**



The Large Synoptic Survey Telescope (LSST)

El año 2015 se dio inicio a la construcción del LSST que promete entregar información nunca antes conocida sobre galaxias distantes, asteroides cercanos e incluso sobre la misteriosa energía oscura que está expandiendo el universo. El LSST tendrá ocho metros de amplitud de campo y entregará una imagen de todo el cielo visible varias veces por semana durante 10 años. Dada la gran cantidad de información que proporcionará su funcionamiento tendrá un fuerte impacto en el desarrollo de la ciencia de manejo de datos. Se espera que el telescopio vea la luz por primera vez el 2019 y esté completamente operativo en el 2022.

LSST tomará más de 800 imágenes panorámicas del cielo cada noche, permitiendo mapas detallados de la vía láctea y de nuestro propio sistema solar y trazar miles de millones de galaxias remotas. Sus observaciones también probarán las huellas de la materia y energía oscuras. Equipado con una cámara digital de tres billones de píxeles (la cámara más larga del mundo), LSST observará objetos a medida que cambien o se muevan, proporcionando información sobre los eventos transitorios de corta duración como las explosiones astronómicas y las trayectorias orbitales de los asteroides potencialmente peligrosos.

www.lsst.org/lsst/

OPINIÓN

Profesores Servet Martínez y Jaime San Martín, Centro de Modelamiento Matemático de la Universidad de Chile: “La carrera por la Computación de Alto Rendimiento (HPC) ha sido llamada la nueva carrera espacial”

El Laboratorio Nacional de Computación de Alto Desempeño (NLHPC) es una iniciativa que lidera el Centro de Modelamiento Matemático (CMM) de la Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas (FCFM) de la Universidad de Chile, que instaló hace dos años, Leftrarú, el computador más grande de Chile para hacer Data Science, el que fue financiado por el programa de Equipamiento Mayor de CONICYT. Esta iniciativa es posible gracias a la asociación de las universidades y centros que lideran la investigación científica en Chile: Universidad de Chile, Universidad Católica del Norte, Universidad Federico Santa María, Pontificia Universidad Católica de Chile, Universidad de Santiago de Chile, Universidad de Talca, Universidad Austral de Chile, Universidad de Atacama, Universidad de Concepción, Universidad de La Serena, Universidad del Bío Bío, Universidad Católica del Maule, Pontificia Universidad Católica de Valparaíso, Universidad de La Frontera, INRIA Chile, Centro Interdisciplinario de Neurociencia de Valparaíso (CINV) y Fundación Ciencia y Vida (FCV).

La carrera por el HPC (del inglés *High Performance Computing*) ha sido llamada la nueva carrera espacial. Los países desarrollados invierten grandes recursos en mantener su vigencia en este tema. Las necesidades (civiles) son muy amplias y cubren predicciones en meteorología o

economía, y aplicaciones de ciencia básica como es el caso de bioinformática o astroinformática. En la industria juega un rol fundamental en los diseños de ingeniería complejos, el marketing personalizado, buscadores de internet y en estudios de las redes sociales. **El almacenamiento, análisis, modelación y síntesis de grandes volúmenes de datos y su interrelación es el centro del problema.**

Desde el punto de vista tecnológico es bueno mirar qué pasa con los top 500, la lista de los 500 computadores más poderosos del mundo. Este año, por primera vez, EEUU perdió la supremacía, siendo China el nuevo líder en el HPC. De hecho, los dos primeros computadores de esta lista son chinos y representan casi el 13% del poder de cómputo de toda la lista. En términos de capacidad de supercómputo los grandes líderes son: China 37%, EEUU 30.5%, Japón 7%, Alemania 5.5%, Francia 3.9%, Reino Unido 3.5%. El único país latinoamericano con presencia en este ranking es Brasil, con 4 computadores que equivalen al 0.1% de la capacidad mundial. Para tener una referencia, Leftrarú es 30 veces más pequeño que la capacidad instalada en Brasil y a su vez es 5 veces más pequeño que el último computador de la lista mencionada.

Leftrarú está instalado en la FCFM, la que tiene una larga tradición en el uso de la

computación científica y sus aplicaciones, desde la incorporación del famoso IBM360. Hoy en día los desafíos son de tal magnitud que se requiere de la colaboración y de las capacidades a nivel nacional para organizar y dar sustentabilidad a una inversión de esta magnitud. En el estado de desarrollo actual un computador de estas características: 2800 cores, 50 TFlops de capacidad de cálculo; tiene sentido si su uso es nacional. Este es el desafío que tomó y lleva adelante el CMM, basado en su propia experiencia y usando las mejores prácticas internacionales con respecto al uso equitativo y transparente de esta infraestructura, para el mayor beneficio de la ciencia nacional.

Los desafíos e implicancias de la creación del NLHPC son múltiples:

- Potenciar las ciencias intensivas en simulación, exploración y análisis de grandes volúmenes de datos y darles competitividad internacional. Entre estas disciplinas están la astronomía, genómica, química computacional, meteorología y Leftrarú es utilizado por cerca de 300 investigadores nacionales.
- Una consecuencia mayor para el país es que el NLHPC incentiva la cooperación universitaria, elemento básico en la concepción de trabajo del CMM.

CMM

Center for Mathematical Modeling

El Centro de Modelamiento Matemático (CMM) fue creado el año 2000, y su objetivo es la creación de nuevas matemáticas, su difusión internacional y su uso en la comprensión y solución de problemas complejos que provienen tanto del sector productivo como de las otras ciencias. Asimismo, el CMM desarrolla modelamiento y análisis de problemas complejos para responder a necesidades locales existentes, en especial en las áreas minera, forestal, telecomunicaciones, transporte, educación, genoma, medio ambiente, seguridad informática y criptografía, tratamiento de imágenes y energética. Estos sectores son un terreno fértil para la investigación y potencian el impacto global del Centro.

El CMM surge a raíz de investigaciones en el área de matemáticas aplicadas por un grupo de investigadores del Departamento de Ingeniería Matemática y gracias al Fondo de Investigación Avanzada en Áreas Prioritarias, FONDAF, de la Comisión Nacional de Investigación Científica y Tecnológica, CONICYT.

Desde sus inicios el CMM forma parte del Centre National de la Recherche Scientifique (CNRS) de Francia, como Unidad Mixta de Investigación (UMI2807). Esta asociación con el mayor centro de investigación científica de Europa, lo sitúa en un lugar destacado a nivel internacional y potencia enormemente su acción.

www.cmm.uchile.cl

OPINIÓN

(Continuación)

Para nosotros, Chile entero tiene el volumen equivalente a una universidad competitiva a nivel mundial, tanto por el financiamiento que destinamos como país, como por su producción científica de calidad (sobre el financiamiento un ejercicio simple comparando a Chile con Iowa, nos da que este último Estado de EEUU, de 3 millones de habitantes, invierte al menos 4 veces lo que hace Chile).

- El uso de una infraestructura centralizada como esta requiere además de redes de alta velocidad, esfuerzo que las universidades han llevado a cabo a través de REUNA (Red Universitaria Nacional). El NLHPC ha sido clave para potenciar REUNA y la incorporación de nuevos socios a esta red. Desde el punto de vista tecnológico, el proyecto además impulso en Santiago la adecuación de una red fotónica: U. de Chile, PUC, USACH y REUNA.
- El NLHPC sirve además como contraparte para la cooperación internacional, clave para Chile que es un país en tránsito al desarrollo, por lo que debe poner contrapartidas. Esto incentiva además la inversión de actores internacionales en Chile y ser un interlocutor válido en el tema de la Data Science.
- Un desafío mayor para la sustentabilidad del proyecto, es la formación de especialistas de capacidades diversas en el ámbito del HPC, que son escasos en el país y que en el mundo son muy demandados lo que hace muy difícil su atracción y posterior retención.

Para el CMM, el HPC ha jugado y juega un rol fundamental en la modelación y resolución de problemas industriales de punta. Son varios los especialistas en computación paralela, estadística, machine learning, entre otros, que forman parte de nuestros laboratorios, tales como

- Bioinformática de la minería y de recursos naturales (salmón, uva).
- Minería de tiempo real, uso de sensores, análisis de riesgo.

Un denominador común a nuestra manera de enfrentar estos desafíos son la modelación matemática, el análisis de grandes volúmenes de datos, la simulación de sistemas multidimensionales y en tiempo real.

En los dos últimos años hemos dedicado esfuerzos para atraer e incorporar al NLHPC, algunas agencias del Estado. Es así como ya podemos contar con algunos casos de éxito en colaboración con la Agencia de Calidad de la Educación, el MOP y el Servicio Meteorológico de Chile. Para ello nos inspiramos en las mejores prácticas internacionales, como lo es el KISTI en Corea, con quienes nos hemos visitado.

Los desafíos de la computación científica de alto nivel tensa las capacidades científicas y técnicas del país, y el camino cooperativo que hemos construyendo es una contribución al desarrollo robusto, ambicioso y realista del país, insertado en una aventura que está impactando todas las actividades del ser humano.



Prof. Servet Martínez

Ingeniero Matemático, Universidad de Chile, Doctorado Universidad Paris VI, Profesor Titular Universidad de Chile, Miembro Academia Chilena de Ciencias, Miembro Comité Científico NLHPC, Premio Nacional de Ciencias 1993.



Prof. Jaime San Martín

Ingeniero Civil Matemático, Universidad de Chile, Ph.D. Statistics, Purdue University, Profesor Titular Universidad de Chile, Miembro de la Academia Chilena de Ciencias, Director Científico del NLHPC, Director CMM 2007-2011.



"Leftraru", la supercomputadora más veloz del país

El Laboratorio Nacional de Computación de Alto Rendimiento o NLHPC, tiene por objetivo instalar en Chile una capacidad de cómputo de alto rendimiento, que responda a la **demandas nacionales de procesamiento de datos** provenientes de la investigación científica básica y aplicada, como también de las aplicaciones industriales. Este proyecto fue financiado por CONICYT a través de su Programa de Equipamiento Mayor de uso Compartido del Programa de Investigación Asociativa (PIA), y liderado por el Centro de Modelamiento Matemático (CMM) de la Universidad de Chile en una modalidad colaborativa con Red Universitaria Nacional (REUNA), que permite que esta infraestructura esté en línea con los principales centros científicos y académicos del país en una red de conectividad de alta capacidad.

www.nlhpc.cl

OPINIÓN

**Sergio Scarabino, Representante para América del Sur de la Unión Internacional de las Telecomunicaciones (UIT):
“El Big Data ofrece una solución efectiva y flexible para tratar con volúmenes crecientes de datos y descubrir modelos que permitan que los datos sean manejables y aprovechables”.**

Con el rápido desarrollo de las tecnologías de la información y las comunicaciones (TICs), y las tecnologías y servicios de Internet, se registra un crecimiento explosivo en la generación, transmisión y almacenamiento de datos. Tales datos son generados por muchas fuentes y no sólo por sensores, cámaras o dispositivos de red, sino también por páginas web, sistemas de correo electrónico o redes sociales, entre muchos otros. Los conjuntos de datos se han vuelto tan grandes, complejos o se mueven tan rápido que los métodos y herramientas tradicionales de procesamiento se tornan obsoletos y el gran desafío es realizar análisis eficientes de los mismos en plazos de tiempo razonables. El paradigma que se desarrolla para resolver estos temas se ha denominado Big Data.

En el marco del trabajo que realiza periódicamente la UIT en sus Comisiones de Estudio se aprobó a fines de 2015 la Recomendación UIT-T Y.3600 “Big Data-Requisitos y capacidades basados en cloud computing” (www.itu.int/rec/T-REC-Y.3600-201511-I).



Sobre la UIT

La UIT es el organismo especializado de las Naciones Unidas para las tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC).

La UIT está integrada por 193 países miembros y por más de 700 entidades del sector privado e instituciones académicas. La UIT tiene su Sede en Ginebra (Suiza), y cuenta con 12 Oficinas regionales y de zona en todo el mundo.

La UIT es el primer foro mundial en el que las partes colaboran para lograr un consenso sobre una amplia gama de cuestiones que afectan a la futura orientación de la industria de las TIC.

www.itu.int

Esta Norma describe el significado de Big Data, las características del ecosistema, y cómo los sistemas de computación en la nube se pueden aprovechar para proporcionar servicios de Big Data, brindando apoyo a la industria en la gestión de grandes cantidades de información que no podría ser transferida y analizada utilizando tecnologías tradicionales.

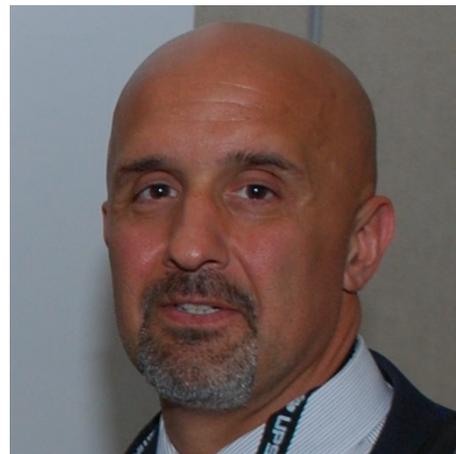
Asimismo proporciona fundamentos acordados internacionalmente de Big Data en la nube, cohesiona la terminología utilizada y ofrece una base común para el desarrollo de servicios de Big Data y las normas técnicas de soporte. Es importante mencionar que la aprobación de una Recomendación en la UIT implica la aceptación de la misma por los 193 países que la integran, luego de haber sido discutida y revisada conjuntamente por los expertos de los Gobiernos, del sector privado, de organizaciones de normalización asociadas al trabajo de la UIT y de la comunidad científica y académica.

Big Data se está utilizando con éxito en diversos campos donde el procesamiento de datos se caracteriza por la escala (volumen), diversidad (variedad), rapidez (velocidad) y, posiblemente, otros como la credibilidad (veracidad) o el valor de negocio, cuando los métodos y herramientas tradicionales no son eficientes.

Esas características, conocidas también como las “Vs”, se pueden explicar de la siguiente manera:

- **Volumen:** se refiere a la cantidad de datos recogidos, almacenados, analizados y visualizados, que las tecnologías de Big Data tienen que resolver;
- **Variedad:** se refiere a diferentes tipos de datos y formatos de datos que son procesados por tecnologías de Big Data;
- **Velocidad:** se refiere tanto a la rapidez con la que se recopilan los datos como a la rapidez en la que se procesan mediante las tecnologías de Big Data para obtener los resultados esperados.

La resolución positiva de problemas como la heterogeneidad de datos o datos incompletos, el crecimiento de los datos por encima de los recursos, la resolución oportuna de requerimientos específicos



Sr. Sergio Scarabino

Licenciado en Relaciones internacionales, Universidad de Belgrano, Argentina. Especialista en gestión de las telecomunicaciones. Instituto Tecnológico de Buenos Aires y Universidad de San Andrés. Desde 1993 hasta 1996 trabajó en la Cancillería Argentina en temas de comercio de servicios en el marco de la Organización Mundial del Comercio (OMC). Entre 1997 y 2008 fue sucesivamente asesor, jefe de área de asuntos satelitales y gerente de relaciones internacionales en la Comisión Nacional de Comunicaciones de la República Argentina. A partir de enero de 2009, es Representante de la Unión Internacional de las Telecomunicaciones (UIT) para América del Sur con responsabilidad sobre proyectos de desarrollo de telecomunicaciones en la región.

en plazos perentorios mediante nuevas estructuras de indexación, la protección de la privacidad, abre nuevas oportunidades para investigar nuevas relaciones de datos, patrones ocultos o subordinaciones desconocidas.

El trabajo en la normalización de Big Data se presenta como un desafío que requiere un trabajo cooperativo entre todas las partes interesadas.

Las Comisiones de Estudio 13, 17 y 20 del Sector de Normalización de la Unión Internacional de Telecomunicaciones (www.itu.int/es/ITU-T/studygroups/2013-2016/Pages/default.aspx) continúan su trabajo en la materia contando con la colaboración y el expertise de sus Miembros en su continuo afán por promover el uso eficiente de las TICs con la finalidad y el compromiso de conectar al mundo.

OPINIÓN

Alejandra Naser, Especialista en Tecnologías de la Información CEPAL, Naciones Unidas: **“La revolución de los datos puede convertirse en un habilitante clave para la implementación de la Agenda 2030 de Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS)”**

En la Cumbre para el Desarrollo Sostenible, que se llevó a cabo en el mes de septiembre de 2015, los Estados Miembros de las Naciones Unidas aprobaron la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible, que incluye un conjunto de 17 Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) y 169 metas que persiguen poner fin a la pobreza, luchar contra la desigualdad y la injusticia, y hacer frente al cambio climático.

Uno de los debates más interesantes que se ha venido instalando sobre estas materias radica en la pregunta de cómo **los datos pueden llegar a convertirse en un habilitante clave para lograr la implementación de la Agenda de Desarrollo Post-2015 y los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS)**.

Las TIC están dando lugar a un aumento exponencial del volumen y los tipos de datos disponibles, creando posibilidades sin precedentes para informar a la sociedad, transformarla y proteger el medio ambiente. Los gobiernos, las empresas, los investigadores y los grupos de ciudadanos se encuentran en un proceso de experimentación, innovación y adaptación al **nuevo mundo de los datos; un mundo en el que el volumen, el nivel de detalle y la velocidad de los datos son mayores que nunca. Esta es la revolución de los datos**. El plan de acción para los ODS debe de aprovechar las oportunidades que ofrece la revolución de los datos, con el fin de apoyar a los países más necesitados de recursos y para dar al mundo un impulso sin precedentes hacia un nuevo mundo de datos por el cambio.

Se trata de lograr que la revolución de los datos sea un vector de la nueva agenda de desarrollo.

Es imprescindible, por tanto, aprovechar las TIC, donde la disponibilidad y procesamiento adecuado de los datos se hace fundamental para cerrar las brechas tanto socio-económicas como de accesibilidad a los recursos digitales. Un nuevo ecosistema innovador y digitalizado, en el cual colaboran el sector privado, centros académicos, actores de la sociedad civil y emprendedores, ha liderado el proceso de la revolución de los datos, en gran medida mediante la inversión en infraestructura para el ecosistema digital, pero

sobre todo por su habilidad de innovar en tecnologías digitales y de generar, almacenar y procesar gran cantidad de nuevos datos, a tal punto de convertirlos exitosamente en motores de nuevos modelos de producción e interacción.

La integración de estos nuevos datos con los datos tradicionales es fundamental para producir información de alta calidad que sea más detallada, oportuna y relevante para propósitos y usuarios múltiples, y especialmente para promover y monitorear el desarrollo sostenible.

Es necesario incrementar la utilidad de los datos a través de un grado mucho mayor de apertura y transparencia, evitando la invasión a la privacidad por el uso inapropiado de datos de personas e instituciones, así como minimizando la desigualdad en la producción, el acceso y el uso de los datos; y en última instancia, el empoderamiento de la ciudadanía, la creación de mejores políticas, mejores decisiones y mayores niveles de participación y rendimiento de cuentas, que conduzcan a mejores resultados para la ciudadanía y el planeta.

El plan de acción para los Objetivos de Desarrollo Sostenible requiere Datos y estadísticas de calidad; Acceso a la información pública, abierta e imparcial sobre la geografía, demografía, situación económica, social y ambiental; Seguimiento y rendición de cuentas; e Innovación y tecnología.

Por su parte, en los últimos años ha comenzado una nueva tendencia en materia de acceso a la información pública por parte de los ciudadanos denominada **“Open Data” o “Datos Abiertos”, la cual consiste en poner a disposición de la sociedad los datos de interés común de la ciudadanía para que, de cualquier forma, éstos puedan desarrollar una nueva idea o aplicación que entregue nuevos datos, conocimientos u otros servicios que el gobierno no es capaz de entregar**. Esta tendencia ha impulsado un nuevo paradigma a través del cual el Estado ya no se encarga de generar todas las aplicaciones necesarias para los ciudadanos, sino que por el contrario, es la sociedad misma quien genera sus propias soluciones para sacar provecho a los datos que el Estado deja a su disposición. Esta nue-



Sra. Alejandra Naser

Profesional permanente de las Naciones Unidas, Ingeniero Civil Informático, Máster en Tecnologías de la Información, ha realizado diversos cursos de especialización en temas de tecnologías e informática y en la formulación y evaluación de proyectos y programas públicos.

Experta de la CEPAL en materia de gobierno electrónico y gobierno abierto, liderando proyectos de cooperación técnica a los países de la Región.

Durante más de 10 años ha capacitado a profesionales de la Región en los cursos nacionales e internacionales que desarrolla el ILPES en las disciplinas de gobierno digital, gobierno abierto, datos abiertos, evaluación y uso de indicadores, entre otros.

Alejandra es punto focal para América Latina y el Caribe de la Red de Administración Pública de las Naciones Unidas (UNPAN).

va forma de trabajo con la información que recolecta y/o producen las instituciones públicas, se enmarca en el paradigma de gobierno abierto el cual se ha posicionado en la agenda internacional como una respuesta vigorosa a los desafíos del avance en materia de transparencia y acceso a la información pública, rendición de cuentas e integridad, participación ciudadana y co-creación de valor público para el fortalecimiento de una sociedad más inclusiva e informada. En este marco, la apertura de datos de gobierno es otro importante recurso para el seguimiento, monitoreo y evaluación de los ODS.

OPINIÓN

Proyecto Eigencities INRIA - Universidad Austral de Chile: “Donde las ciudades se encuentran con el Big Data”

¿Sabe usted que con actos tan cotidianos como compartir esta columna en un tweet, subir sus fotografías a Instagram, validar su entrada al bus, o una simple llamada telefónica, puede estar cooperando en la planificación y administración de nuestras ciudades? Esa es la promesa de nuestro proyecto “Eigencities”, financiado por CONICYT a través de su programa de transferencia tecnológica FONDEF-IDeA. Buscamos desarrollar algoritmos que permitan tornar estas nuevas fuentes de datos en insumos útiles para la planificación urbana y la administración pública.

Debido a fenómenos como la miniaturización de electrónicos, los avances en las tecnologías de sensorización, y la integración de internet con otros medios de comunicación (principalmente la telefonía), hoy prácticamente cada uno de nosotros porta pequeños sensores que dejan “trazas digitales” sobre nuestra actividad diaria a través de llamadas telefónicas, conversaciones en redes sociales, validaciones en el transporte público, transacciones en el comercio, y un largo etcétera. Este conjunto de “trazas digitales”, cuyo volumen crece exponencialmente, promete una revolución para las ciencias sociales comparable al impacto que la proliferación de satélites significó para la climatología y oceanografía. En palabras del experto del MIT y del Foro Económico Mundial, Sandy Pentland, estamos comenzando a revelar el “Sistema Nervioso de la Sociedad”.

Este conjunto de “trazas digitales” son consideradas como parte del “Big-Data”, una categoría usada para distinguir los

conjuntos de datos masivos y heterogéneos, cuyas características requieren el uso de avanzadas técnicas para la extracción de información útil.

La paradoja sin embargo, es que **un mayor volumen de datos no trae necesariamente aparejada mayor información. Lo esencial es poder generar las preguntas adecuadas que nos permitan obtener información relevante** de esta avalancha de datos que nos circunda cada día, y evitar así confundir relaciones espurias (“ruido”) por patrones verdaderos (“señal”). Dado que una creciente cantidad de nuestros servicios, tanto en línea como fuera de ella, dependen de la “minería” de patrones en el “Big-Data”, se desprende que este no es un problema trivial. El reciente interés de organismos públicos en estas nuevas fuentes de información, hacen imperioso potenciar el desarrollo de investigación de frontera para acercarnos a un cabal entendimiento de los datos de nuestra sociedad. Esto porque sobre todas las cosas quisiéramos evitar confiar nuestra privacidad, políticas públicas y asignación de recursos a algoritmos defectuosos o poco validados.

Nuestro proyecto “Eigencities” se ha planteado como un desafío socio-técnico integral, que busca obtener conocimiento relevante de estas nuevas fuentes de datos, e insertarlo en el contexto social, cultural y político Chileno. El proyecto aglutina a instituciones de investigación nacionales (Universidad Austral de Chile, INRIA Chile y P. Universidad Católica de Chile) e internacionales (University College of London), el sector público (la

Unidad de Ciudades Inteligentes en el Ministerio de Transportes), y actores relevante de la Industria (Telefónica Chile, a través de su unidad de I+D). La diversidad de actores también se ve reflejada en un equipo multidisciplinario, que incluye a biólogos, físicos, ingenieros, arquitectos y diseñadores.

La plataforma, concebida junto a la Unidad de Ciudades Inteligentes en el Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones, está pensada como una herramienta para visualizar áreas urbanas, el estado de sus indicadores socioeconómicos y ambientales, y el pulso de la actividad humana. El proyecto busca desarrollar un conjunto de algoritmos para determinar la extensión de las ciudades chilenas y medir su performance socioeconómica y ambiental, a ser desarrollados por EcoInformática y la Pontificia Universidad Católica de Chile en conjunto con investigadores de CASA del University College of London, así como una interfaz de visualización en tiempo real para un sistema Wall-Display, a cargo de los ingenieros de INRIA Chile. El proyecto estará basado en el estudio de patrones de movilidad a partir de datos de comunicaciones telefónicas provistas por Telefónica I+D, así como otras fuentes de datos no-convencionales como Tarjetas Inteligentes, Transacciones Comerciales, y Redes Sociales On-line.

Nuestro punto de partida es precisamente plantear la pregunta relevante, en el contexto de la planificación urbana, a este conjunto de datos: ¿podrían nuestras “trazas digitales” permitirnos caracterizar nuestras ciudades, y por consecuencia, develar leyes sobre la evolución de sus características? ¿qué nos dirán estas leyes? ¿las ciudades más grandes son más sustentables y eficientes? Son también más creativas, más productivas o más inseguras?

Desde la principal institución ejecutora (UACH) estamos abocados a responder estas preguntas usando datos de telefonía y redes sociales, con los cuales buscamos abordar la problemática que plantea definir funcionalmente el límite de las ciudades.



OPINIÓN

(Continuación)

Esta ha sido una fuente de controversia de larga data en el ámbito de planificación urbana y de transporte. Esperamos que con una definición objetiva y comparable de nuestras ciudades, podamos develar leyes respecto a sus propiedades y advertir déficits en infraestructura, equipamiento, e inversión, así como excesos en contaminación, crimen o segregación; un insumo que estimamos podría constituir un valioso aporte para planificadores, administradores y autoridades.

Por lo demás, el proyecto no sólo comprende investigación básica, pues incluye el desarrollo de un inaudito Sistema de Información Geográfico (SIG) interactivo en un sistema Wall-Display (utilizado anteriormente para visualizar datos de astronomía), en cuya ingeniería se en-

cuentran trabajando los expertos de INRIA Chile. Proyectamos esta interfaz como una herramienta al servicio de los investigadores -quienes requieren de mapas interactivos capaces de lidiar con un ingente volumen de datos- así como de los servicios públicos relevantes, quienes gracias a la gestión de la Unidad de Ciudades Inteligentes en el Ministerio de Transportes, contarán con una versión de esta interfaz adaptadas a sus propias necesidades, la cual permitirá monitorear los requerimientos de infraestructura y transporte para las ciudades chilenas en una capacidad cercana al tiempo-real.

Los avances científicos y la ingeniería de punta en desarrollo en el marco del proyecto, apuntan finalmente a tender puentes entre la ciencia y las políticas públi-

cas, objetivo que resume la naturaleza del desafío socio-técnico en que nos hemos embarcado. Es por ello que nuestro proyecto comprende también la realización de seminarios, el primero de los cuales va a tomar lugar en Valdivia en Noviembre próximo, donde junto con investigadores locales e internacionales, presentaremos aplicaciones de lo que se denomina como la nueva "Ciencia de las Ciudades" a planificadores, representantes de servicios públicos, autoridades, y actores de la industria. Esperamos generar discusión y obtener valiosas impresiones respecto de la **relevancia de estas nuevas fuentes de datos en al ámbito de la planificación urbana y las políticas públicas.**



Prof. Horacio Samaniego

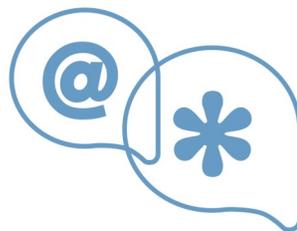
Licenciado en Biología, Pontificia Universidad Católica de Chile, Doctor en Biología, The University of New México, Profesor Asociado, Universidad Austral de Chile, Director del Laboratorio Ecoinformática y Director del Proyecto Eigencities, Universidad Austral de Chile.

horacio@ecoinformatica.cl



Francisco Humeres

Arquitecto, Pontificia Universidad Católica de Chile, Magíster en Planificación Urbana, Massachusetts Institute of Technology, Co-Director del Proyecto Eigencities del Laboratorio de Ecoinformática, Universidad Austral de Chile.



BIG DATA: UNA PEQUEÑA APROXIMACIÓN

Definiendo Big Data

Cada minuto, el mundo genera 1.700 billones de bytes de datos, lo que equivale a 360.000 DVD. La *Internet de las Cosas* (IoT) ha permitido ampliar la conectividad de las personas y las organizaciones a las máquinas, aparatos y artefactos de todo tipo que están conectados a Internet a través de múltiples redes, permitiendo que éstos reúnan grandes cantidades de datos digitales, los cuales pueden ser datos climáticos, imágenes por satélite, fotos y videos digitales, registros de operaciones o señales de GPS.

Estos miles de millones de objetos cotidianos que registran y reciben datos sin interacción humana todos los días, están haciendo que el universo digital se expanda exponencialmente. Para el 2020, el universo digital crecerá a 44 billones de gigabytes (www.emc.com/leadership/digital-universe/2014view/high-value-data.htm), duplicándose anualmente la cantidad de datos digitales. Esto significa que se almacenarán 5.200 gigabytes por ser humano. Un nivel de complejidad alcanzado tanto en los datos como en su análisis, que impide que se puedan tratar con el software tradicional. Y es ahí donde surge el Big Data.



Si bien no existe un concepto estándar de *Big Data*, la UIT lo ha definido como *un paradigma para hacer posible la recopilación, el almace-*

namiento, la gestión, el análisis y la visualización, potencialmente en condiciones de tiempo real, de grandes conjuntos de datos con características heterogéneas.

Las cuatro V del Big Data

Como vemos, la diversidad, complejidad y volumen de los datos que se están generando, almacenando y analizando actualmente, requieren de nuevas arquitecturas, algoritmos y técnicas de análisis para gestionarlos y extraer el conocimiento que estos datos “esconden”. Esta complejidad se expresa en cuatro dimensiones, las denominadas “cuatro V” del Big Data”: el **Volumen** o cantidad de datos que se están generando; la **Velocidad** con la que los datos se generan, transmiten y analizan; la **Variedad** en los tipos de datos (texto, imagen, video, etc.); y la **Veracidad** o Valor, es decir, el intento de eliminar o minimizar la incertidumbre que se tiene sobre los datos para no generar un conocimiento sesgado

Aplicaciones

Este inmenso universo digital, con datos abundantes y el valor creciente de la IoT, está lleno de posibilidades: para mejorar vidas, curar enfermedades, acabar con el hambre del mundo, abrir nuevos mercados y resolver algunos de los desafíos más difíciles. Las posibilidades son infinitas.

La **Salud** es uno de los sectores que depende en gran medida de las tecnologías de análisis de datos. Su uso está siendo determinante en todos los ámbitos relacionados con la salud, tales como la farmacoepidemiología, en la respuesta de los tratamientos farmacológicos según perfiles genéticos y/o estilos de vida; la

prevención y predicción de riesgos y reacciones adversas de los medicamentos; la mejora de la adherencia a los tratamientos, entre otros.

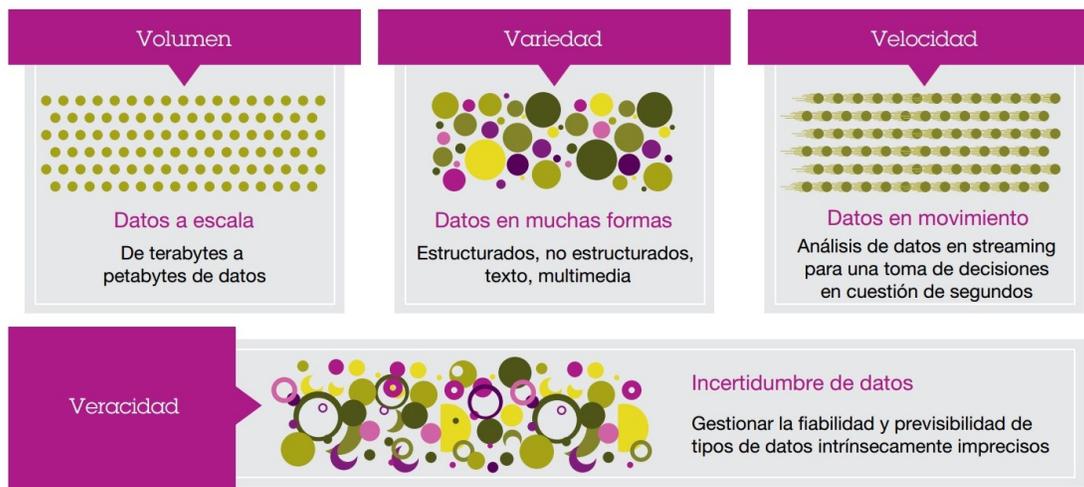
Entre los conceptos que tienen más importancia en esta relación entre la salud y el Big Data, se encuentran la información relacionada con la **historia clínica electrónica**, los sistemas de prescripciones médicas, de almacenamiento y comunicación de imágenes, y las bases de datos construidas con finalidades clínicas.

Un buen ejemplo de esta aplicación es el programa Mini-Sentinel de la Agencia de Medicamentos de Estados Unidos (www.mini-sentinel.org), que ha permitido detectar nuevas interacciones, efectos adversos de medicamentos y otros problemas de seguridad que han llevado a la retirada de fármacos o la modificación de sus indicaciones.

En el área del **transporte**, el uso de Big Data busca la eficiencia energética y la creación de medios de transporte que sean más inteligentes, reduciendo los niveles de contaminación mediante la utilización de otras tecnologías emergentes. Para ello, se extrae el conocimiento contenido en los datos generados por una gran red de sensores.

En el área de la **energía**, el Big Data se está aplicando en las llamadas Smart-grid. Esta iniciativa consiste en que los proveedores de energía eléctrica doten a su infraestructura de Smart-meters o contadores inteligentes. Estos contadores proporcionarán métricas detalladas del consumo y podrán detectar en tiempo real qué tipo de electrodoméstico o aparato eléctrico se ha encendido en cada hogar o negocio. Esto se hace analizando la

Las dimensiones del Big Data



Fuente: IBM

BIG DATA: UNA PEQUEÑA APROXIMACIÓN (CONTINUACIÓN)

firma de cada aparato eléctrico mediante la forma de la curva de consumo que exhibe al encenderse o apagarse. Así, mediante tecnologías de Big Data, las compañías eléctricas podrán hacer estimaciones muy precisas del consumo a corto plazo y adaptar la producción de energía.

Data astronómica

Chile, gracias a sus condiciones atmosféricas, tiene una posición privilegiada en materia astronómica. El norte del país, posee el mayor número de mundo, por lo que grandes consorcios científicos han decidido poner sus observatorios en nuestro país. Actualmente Chile concentra el 40% de la capacidad mundial de observación astronómica y se espera que sea de un 70% para el 2024, con telescopios nuevos y revolucionarios como el European Extremely Large Telescope (E-ELT) y el Large Synoptic Survey Telescope (LSST). Estos avances requieren del desarrollo de nuevos algoritmos y softwares inteligentes para analizar la información.

Y es por ello que precisamente será la astronomía una de las principales áreas que requerirá tener una industria del big data potente y desarrollada capaz de desarrollar técnicas eficientes de análisis de datos necesarias para extraer información astrofísica relevante desde grandes volúmenes de datos.

Los riesgos del Big Data

Como en cualquier cambio, el Big Data trae consigo una serie de riesgos nuevos, que plantean interrogantes por las amenazas específicas relacionadas con el uso de la información, que puede afectar a los derechos de los ciudadanos.

Gran parte de los nuevos datos se recoge de forma pasiva, de las "huellas digitales" que dejan las personas, a partir de objetos habilitados con sensores, o se infiere a través de algoritmos. Las personas podrían verse gravemente afectadas si la ingente cantidad de datos que pueden obtenerse sobre sus movimientos, sus interacciones y relaciones sociales, se utiliza en forma malintencionada, por ejemplo, para acceder fraudulentamente a sus cuentas bancarias o discriminarlos en el acceso a servicios.

Una mayor comprensión de las repercusiones de estas cuestiones para las sociedades puede ayudar a los encargados de la formulación de las políticas a hacerles frente de manera adecuada, a través de los marcos jurídicos y soluciones técnicas adecuadas, orientadas a salva-

guardar los elementos fundamentales de los derechos de las personas: la privacidad, el anonimato, la intimidad y la seguridad.

Capacidades para el Big Data

Si consideramos al Big Data como el "nuevo petróleo" de la era digital, es necesario formar adecuadamente a los ingenieros y científicos capaces de extraer y procesar ese conocimiento.

Al respecto, conocido es que Chile ya presenta un déficit de especialistas calificados en tecnologías de la información. Según el estudio "Expectativas del profesional del futuro" ACTI-AIEP de 2014, se estimó que existirá una alta demanda de titulados en el mediano y largo plazo, estimando que a futuro se estarían requiriendo alrededor de 94.350 de técnicos y profesionales del área TIC.

Se requiere, por tanto, impulsar la formación de especialistas en las universidades y centros de formación que mejoren el performance del capital humano calificado y el know-how especializado en el campo del data mining en nuestro país.

Oportunidades para Chile

Chile tiene una oportunidad de desarrollar la infraestructura tecnológica y convertir al país en líder de procesamiento y almacenamiento de datos de la región. La generación de grandes cantidades de datos, unida a la inversión que el Gobierno está haciendo en materia de infraestructura de telecomunicaciones, apoyando el surgimiento de nuevos sectores productivos, permiten tener altas expectativas al respecto.

El Estado juega un rol esencial en la dinamización de la industria de grandes datos, ampliando su foco desde la investigación hacia nuevos sectores, potenciando la generación de impacto productivo. Un primer paso es la articulación ciencia-empresa, propiciando la transferencia tecnológica desde las instituciones que se encuentran desarrollando ciencia del más alto nivel en Chile hacia las empresas. Y en segundo lugar, proporcionando los recursos necesarios para remover los obstáculos que impiden el desarrollo de proyectos con estas características, donde hay riesgos o incertidumbres muy elevadas o donde se requiere de coordinación entre entidades públicas para facilitar su realización.

Un instrumento de política orientado a financiar programas, proyectos y otro tipo de acciones que provean infraestructura y bienes

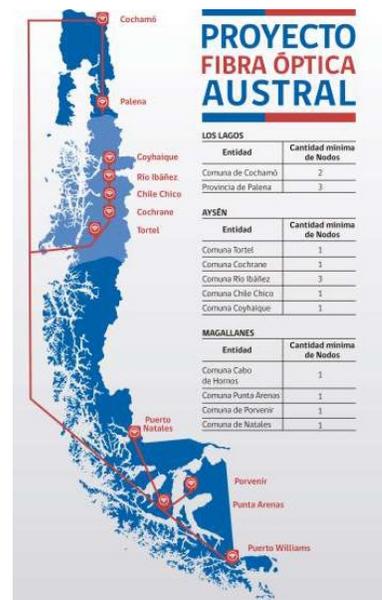
públicos que gatillen nuevas inversiones es el Fondo de Inversión Estratégica (FIE), creado el año 2015 como parte de la Agenda de Productividad, Innovación y Crecimiento.

Las opciones que se abren para Chile con la industria del Big Data no terminan ahí. También existe la posibilidad de desarrollar un centro de almacenamiento de datos masivo en Chile, cuyo foco serían las ciencias experimentales y podría permitir el desarrollo de proyectos de grandes datos.

Su creación resulta imperiosa, ya que muchas veces por falta de equipamiento tanto la academia como las instituciones públicas no almacenan la cantidad de datos deseada y deben buscar espacio en centros extranjeros.

Un centro de datos chileno entrega independencia al desarrollo de la ciencia, permite tener datos públicos centralizados y abre posibilidades a operaciones comerciales, al desarrollo de capacidades y servicios intensivos en conocimiento.

Otra iniciativa pública que apoyará la dinamización de la industria de los datos en Chile es el proyecto de Fibra Óptica Austral, impulsado por la Subsecretaría de Telecomunicaciones, que permitirá conectar a Punta Arenas y el resto de la Región de Magallanes mediante un tendido de fibra óptica de más de 2.500 kilómetros. Está infraestructura, que se espera esté operativa en 2018, se traducirá en una avanzada red de conectividad que favorecerá el desarrollo de la ciencia y educación en todo el territorio nacional (www.foa.subtel.cl).



NOTICIAS

II Reunión de la Comisión Bilateral de Energía Chile-Paraguay



En el marco del MoU que creó la Comisión Bilateral sobre el Intercambio de Energía (2015), el día 3 de agosto pasado se llevó a cabo la II Reunión de la Comisión Bilateral sobre intercambio de energía Paraguay-Chile, en la sede de la Administración Nacional de Electricidad (ANDE) de Paraguay, con el objeto de analizar propuestas que posibiliten el intercambio de energía entre ambos países.

La reunión fue inaugurada por el Presidente de la ANDE, Sr. Victor Romero, y la participación del Embajador Luis Fernando Ávalos Giménez, Director General de la Dirección General de Política Bilateral del Ministerio de Relaciones Exteriores de Paraguay y el Embajador Mauricio Ugalde, Embajador de la República de Chile en Paraguay.

Posteriormente, el día 4 de agosto, la delegación nacional, compuesta por esta DECYTI y el Ministerio de Energía, y ANDE realizaron visitas técnicas a las hidroeléctricas de Acray e Itaipú, en el Departamento de Alto Paraná.

En la reunión se destacó la importancia de la integración energética regional, como factor principal para el desarrollo económico y social de los pueblos de la región, idea que fuera plasmada por los Jefes de Estado de Paraguay y Chile, con motivo de la Visita Oficial de la Presidenta Michelle Bachelet a la República del Paraguay, en agosto de 2015.



Reunión del Grupo de Trabajo - Partenariado de Políticas de Ciencia, Tecnología e Innovación (PPSTI) de APEC

Entre el 15 y el 17 de agosto, tuvo lugar la 8° APEC-PPSTI en Lima, Perú. A la reunión asistieron 15 de las 21 economías miembro del APEC. Por parte de Chile, participaron los señores Patrio Espinoza (CONICYT) y Marcelo García (DECYTI)

El tema de la 8ª reunión fue "Science, Technology and Innovation for Quality Growth". Entre los discutidos en la reunión cabe destacar: Evaluación de los ocho Centros PPSTI que existen en la región (todos en el Asia), Premio "APEC Science Prize on Innovation, Research and Education" (ASPIRE), para investigadores menores de 40 años, que esta vez recayó en una investigadora China; Proyecto multianual sobre "Internet of Things" (IoT), focalizado en e las "Smart Cities", pero que excluye a las ciudades de las economías miembro de la América del Sur, un aspecto que fue representado por el delegado de DECYTI.

También hubo discusión en grupos de trabajo en torno a los siguientes temas: a) construyendo capacidad científica, b) promoviendo un ambiente favorable para la innovación y c) ampliando la conectividad regional en Ciencia y Tecnología.

También se realizó una mesa redonda sobre cambio climático desde las perspectivas del rol de los PPSTI, innovación y tecnología del cambio climático y cambio climático y desastres naturales.

Reunión preparatoria del Foro de Gobernanza de Internet LACIGF

Entre los días 26 y 29 de julio, se desarrolló en San José, Costa Rica, la reunión preparatoria del Foro de Gobernanza de Internet (LACIGF). En representación de Chile, asistió el Sr. Juan Pablo Vial, encargado de asuntos TICs de DECYTI, quien participó como comentarista en los paneles relacionados con temáticas de ciberseguridad y confianza en el entorno digital, respeto a los DDHH en línea, neutralidad de la red, interoperabilidad, datos abiertos y gobierno electrónico, expresando la posición nacional en estas materias. Asimismo, el delegado de DECYTI actuó como panelista en la sesión "Equilibrios entre la propiedad intelectual y el acceso al conocimiento: el alcance e impacto de los acuerdos comerciales interregionales", en coordinación con el Departamento de Propiedad Intelectual de la DIRECON.



Boletín DECYTI es una publicación de la Dirección de Energía, Ciencia y Tecnología e Innovación del Ministerio de Relaciones Exteriores de Chile.

Su objetivo es mantener informado a quienes se desempeñan en el Ministerio y también a quienes se interesen desde otros ámbitos, respecto del trabajo que realiza DECYTI, en los aspectos internacionales de las políticas de energía, innovación, investigación y desarrollo en ciencia y tecnología. Incluye información sobre eventos y reuniones más destacadas.

EQUIPO DECYTI

Director	Embajador Gabriel Rodríguez García - Huidobro
Subdirector de Energía, Ciencia, Tecnología e Innovación	Héctor García
Secretaría Ejecutiva del Comité Chile del Consejo Chile California	Cristina Gueneau de Mussy
Coordinador de Universidades y Capital Humano Avanzado	Claudio Rojas
Coordinador de Europa e Innovación	Marcelo García
Coordinador de Asia, África y Medio Oriente	Juan Carlos Aguirre
Coordinador de Sistemas de Información y Gestión	Juan Pablo Vial
Director Ejecutivo Chile - California Council	Juan Ibañez
Secretaría	Paula Faundez
Secretaría	Patricia Silva

Teatinos 180, piso 12, Santiago - Chile

<http://www.minrel.gob.cl/boletinDECYTI>