

7

**Carretera digital****“En 2020 podríamos ser una potencia en bigdata”**

Que Chile sea el lugar desde donde más se observará el cosmos implica una producción de datos a un nivel nunca visto, asegura el físico Jorge Ibsen.

Por Carmen Gloria Ramos

**E**l LSST que se instalará cerca de La Serena inspeccionará todo el cielo en varios colores cada semana con su cámara digital de tres mil millones de píxeles. El E-ELT, en cerro Armazones, entregará imágenes 16 veces más nítidas que las del Hubble. Estos y otros tres telescopios que verán la luz hacia 2020 convertirán a Chile en una potencia astronómica. El impacto será profundo (ver página siguiente). Y no sólo por los conocimientos generados.

“Si se le suma el proyecto SKA, que en su primera fase se instalará en Australia, la observación astronómica en el hemisferio sur generará más de 6,5 exabytes de datos por año, más del doble que todos los correos electrónicos que se envían en el mundo en igual período”, dice Jorge Ibsen, físico de la Universidad de Chile y uno de los primeros chilenos en integrarse al equipo de ALMA, el radiotelescopio de 66 antenas que se levantan cerca de Calama. “No tienen la tecnología para enfrentar lo que producirán en datos, es demasiado grande, más que cualquier cosa que se ha hecho en astronomía”.

—¿Qué tecnología se necesita?

—Transmisión de alta velocidad, cables transoceánicos, grandes centros de datos para almacenar, indexar y procesarlos en tiempo real, a la tasa de producción.

—¿Cómo funciona ahora?

—Usando el ejemplo de ALMA: un as-

trónomo hace su propuesta de investigación, el observatorio lo evalúa, la acepta y la realiza. Luego envía los resultados al científico y una copia a su centro de almacenamiento, donde estarán disponibles para que cualquier astrónomo del mundo, después de un tiempo, pueda acceder a éstos. ALMA tiene sus centros de datos en Estados Unidos, Alemania y Japón. En el futuro, el valor de estos observatorios y de los centros de datos va estar dado también por los servicios que puedan ofrecer. Y en Chile están todas las condiciones para que no sólo exista generación de datos, sino proveer los servicios de almacenamiento y procesamiento.

—Pero ese servicio también se puede ofrecer en los centros de datos ya instalados.

—Existen centros comerciales que ofrecen estos servicios, pero la mayoría está en el hemisferio norte. Transmitir datos de un hemisferio a otro es 20 veces más caro que el traspaso dentro de un mismo hemisferio. Hay una oportunidad de estar en la micro cuando está partiendo y la idea es aprovecharla.

—¿Qué se necesitaría?

—Una alianza público-privada para construir un parque tecnológico en la Patagonia. ¿Por qué allá? Por su clima. Este tipo de tecnología necesita sistemas de enfriamiento que gastan mucha energía. Pero mientras más baja es la temperatura ambiente, menor es el costo de mantenimiento. La astronomía ha demostrado su capacidad para generar infraestructura en el país, tenemos experiencias muy exitosas asociándonos con la empresa privada.

—¿Por ejemplo?

—En Chile la red académica ha crecido gracias a la existencia de los observatorios. Antes de que existiera la primera troncal que une Paranal con Santiago, Chile tenía una capacidad proporcionada por Reuna para transmisión de datos acadé-

**“Hay una oportunidad de estar en la micro cuando está partiendo; la idea es aprovecharla”.**

micos de 100 megabits por segundo. Hoy se puede transmitir a 1 gigabits por segundo. Después ALMA necesitó unirse a la troncal y se construyeron 150 km de fibra óptica que pasan por Calama. Eso, gracias a una alianza con una empresa de telecomunicaciones. Y cuando comience a operar el LSST, Telefónica va a ampliar el ancho de banda de esta red entre La Serena y Santiago.

—¿Qué gana la empresa privada



PABLO SANHUEZA

# 8 Astronomía

## Ojos abiertos al cielo

En cinco años, el 70% de la capacidad de observación astronómica mundial estará instalada en Chile. Las oportunidades para las empresas y universidades nacionales son enormes. “Generará una mayor demanda de las capacidades industriales (construcción, mantenimiento, servicios) y un impulso para el desarrollo de las ingenierías”, dice Fernando Comerón, representante de ESO en el país. “Chile está muy bien posicionado para proporcionar lo que se necesita, incluyendo profesionales. La ingeniería de *software*, por ejemplo, será una demanda creciente. Los observatorios pueden convertirse en una gran escuela para desarrollar competencias específicas que los volverán muy atractivos para el mercado internacional”.

Manejo de grandes estructuras, logística, hidráulica, refrigeración, electricidad, electrónica, monitoreo y control remoto de procesos, ingeniería sísmica, industrial, mecánica, transportes, etc. Son algunas de las áreas en que la demanda se elevará.

Hoy, el 20% de los servicios de apoyo para los observatorios lo dan proveedores chilenos, principalmente a través de la subcontratación. El obje-

tivo, tanto de los observatorios como del gobierno, es que esta proporción crezca.

Hasta el momento, la industria nacional ha intervenido principalmente a través de subcontratados de empresas de los países miembros de las organizaciones que controlan los observatorios. Pero, con los nuevos telescopios, se abrirán oportunidades para participar directamente de las licitaciones. Será así con el E-ELT de ESO, que tiene un costo de 1.400 millones de dólares; mientras que el GMT (900 millones de dólares) ya ha manifestado su interés de que las empresas nacionales participen más en su construcción. Los montos para los otros proyectos no son menos considerables: el LSST, 600 millones de dólares; el CCAT, 100 millones; y el TAO, con 100 millones, según datos de la Oficina de Enlace Industrial de Astronomía. Otra área que debería recibir impulso es el astroturismo. Ya se está elaborando una estrategia nacional para articular las iniciativas particulares y potenciar los cielos nortinos como producto de exportación.

### con esto?

—Es infraestructura que se hace con el aporte financiero de ambas partes. La academia se queda con una parte de esa capacidad para transmitir datos científicos a un costo de mantención muy bajo. La empresa privada usa el resto para comercializar sus servicios. Y el país también gana. Vamos a los intereses públicos: en el último aluvión, se cortaron las comunicaciones en varias partes, lo mismo que en el terremoto de 2010. El acuerdo de ALMA con Telefónica incluye la instalación de una carretera digital paralela que corre por Argentina. Si pasa algo acá, se usa el otro camino.

### —¿Cuál sería su impacto en otras áreas?

—Si logramos gestionar servidores públicos y privados, el impacto alcanzará a todas las áreas de conocimiento. El mundo se mueve muy rápido hacia la ingeniería de datos. Por ejemplo, el Centro Sismológico Nacional tiene sus datos en Santiago, la lógica dice que deberían estar guardados a más de mil kilómetros de distancia, porque la capital es zona de terremotos. Almacenar, indexar, desarrollar algoritmos que permitan esa clasificación, procesarlos y extraer información que identifique tendencias, patrones y pueda prever escenarios, dando valor agregado a los datos; eso tendría un impacto altísimo en áreas como la agri-

cultura, cambio climático, ventas, microeconomía, migraciones, uso de recursos, medicina.

### —¿Qué competencias deberían desarrollarse?

—A partir de esta riqueza de datos, se genera una industria y eso genera competencias. Ingenieros de redes, especialistas para desarrollar modelos matemáticos, informáticos para automatizar procesos. Equipos multidisciplinarios capaces de resolver problemas complejos. En Chile contamos con los profesionales y las competencias, pero para desarrollarlas más falta la infraestructura. Gracias a los convenios de los observatorios con las universidades, la astronomía en Chile ya ha sido el equivalente a una escuela de ingenierías de punta, generando competencias complementarias a las que entrega la universidad.

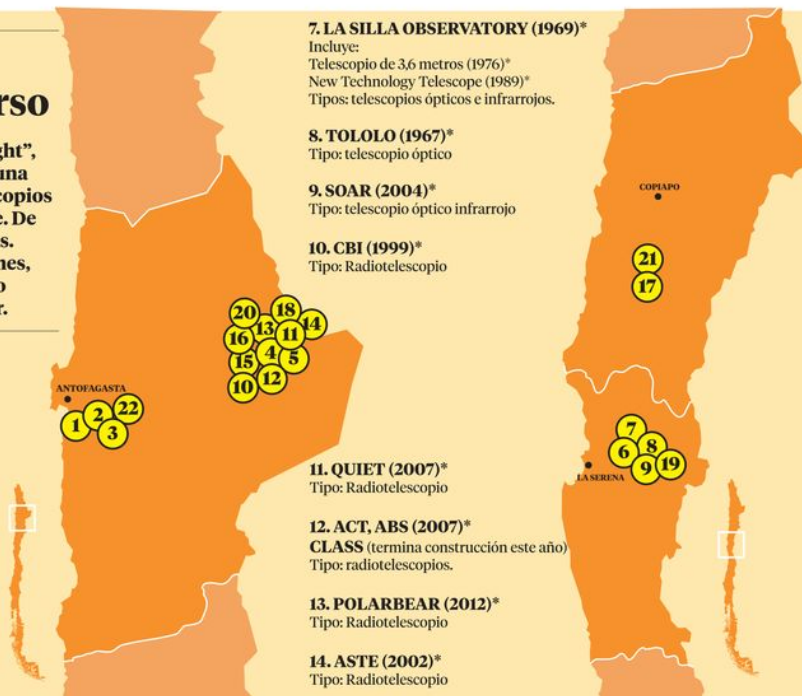
### —¿Qué factibilidad real tiene este centro de datos?

—En un seminario que organizamos en enero, el ministro de Economía declaró el interés del Gobierno. Estos desarrollos no son largos, desarrollar la infraestructura para un centro de datos toma un par de años, y para las competencias necesarias, tres o cuatro años. En 2020 podríamos ser una potencia en bigdata, y no sólo en acumular, sino en dar valor agregado a la información.

## Los gigantes que exploran el universo

Desde que el Tololo tuvo su “first light”, es decir, su primer uso para captar una imagen astronómica, otros 16 telescopios se han instalado en el norte de Chile. De aquí al 2024, se instalarán cinco más. Un sexto (CTA) está en conversaciones, aunque Paranal ya fue elegido como primera opción en el hemisferio sur.

1. VLT (1998)\*  
Tipo: Telescopio óptico infrarrojo con interferometría.
2. VST (2011)\*  
Tipo: telescopio de Rastreo óptico.
3. VISTA (2009)\*  
Tipo: telescopio de rastreo infrarrojo.
4. ALMA (2013)\*  
Tipo: Radiotelescopio submilimétrico.
5. APEX (2005)\*  
Tipo: Radiotelescopio submilimétrico.
6. GEMINI SOUTH (1983)\*  
Tipo: telescopio óptico.



### 7. LA SILLA OBSERVATORY (1969)\*

Incluye:  
Telescopio de 3,6 metros (1976)\*  
New Technology Telescope (1989)\*  
Tipos: telescopios ópticos e infrarrojos.

### 8. TOLOLO (1967)\*

Tipo: telescopio óptico

### 9. SOAR (2004)\*

Tipo: telescopio óptico infrarrojo

### 10. CBI (1999)\*

Tipo: Radiotelescopio

### 11. QUIET (2007)\*

Tipo: Radiotelescopio

### 12. ACT, ABS (2007)\*

CLASS (termina construcción este año)  
Tipo: radiotelescopios.

### 13. POLARBEAR (2012)\*

Tipo: Radiotelescopio

### 14. ASTE (2002)\*

Tipo: Radiotelescopio

### 15. NANTEN 2 (2004)\*

Tipo: Radiotelescopio

### 16. MINITAO (2009)\*

Tipo: telescopio óptico infrarrojo.

### 17. PROYECTO MAGALLANES, Las Campanas, (2001)

Tipo: Dos telescopios ópticos

### 18. TAO (2017)\*

Tipo: telescopio óptico infrarrojo

### 19. LSST (2019)\*

Tipo: telescopio óptico

### 20. CCAT (2020)\*

Tipo: Radiotelescopio

### 21. GMT (2021)\*

Tipo: telescopio óptico

### 22. E-ELT (2024)\*

Tipo: telescopio óptico infrarrojo

### CTA

Será un conjunto de telescopios detectores de rayos gamma de alta energía. Una parte estará en España y la otra en Chile. Paranal ya fue elegido como primera opción para instalarlo en el país.