EL "BIG BANG" DE LA ASTROINFORMÁTICA

NUESTRO PAÍS GOZA DE CONDICIONES INSUPERABLES DE CIELOS Y ATMÓSFERA, LO QUE HA PERMITIDO LA INSTALACIÓN DE UNA RED DE TELESCOPIOS Y OBSERVATORIOS, ANTICIPANDO QUE HACIA EL AÑO 2020, CONCENTRARÁ EL 70% DE LA INFRAESTRUCTURA DE OBSERVACIÓN ASTRONÓMICA DEL MUNDO.

Chile ha sido escenario de desarrollo de importantes proyectos desde inicios de siglo, desde la puesta de operaciones del Telescopio VLT en el Observatorio Paranal a la inauguración del Observatorio ALMA. Dentro de la próxima década, se desarrollan otros mega proyectos, como el Telescopio Europeo Extremadamente Grande (E-ELT) con un rendimiento superior al de todas las instalaciones existentes; o el Gran Telescopio para Sondeos Sinópticos (LSST) capaz de crear un mapa cósmico en tres dimensiones y animado con un detalle y profundidad sin precedentes, entre otros.

Estas mega instalaciones generarán cada año en nuestro país una avalancha de datos astronómicos equivalentes a cientos de miles de películas de alta definición, datos en la escala de miles y decenas de miles de terabytes imposibles de procesar sin infraestructura avanzada de redes de comunicaciones y centros de datos científicos.

Con relación a esto, Chile tiene la oportunidad de desarrollar una gigantesca biblioteca de información que podría ser almacenada localmente en centros de datos.

Nuestro país dispone de un nutrido tejido académico y científico con más de 200 astrónomos, a los que se suman un número similar de expertos de la informática, modelamiento matemático, estadística e ingenierías afines; y un sector privado que puede actuar como socio para el empuje del desarrollo y transferencia tecnológica e innovación.

Los datos científicos se generan a una tasa de crecimiento exponencial y su accesibilidad, procesamiento y preservación, es altamente costosa. Entonces, ***¿cómo se puede hacer frente en nuestro país a este desafío, aprovechando nuestras ventajas comparativas?*** La respuesta podría estar en proyectar a nuestro país como capital de la astroinformática, asociando la astronomía a otras disciplinas afines como las ciencias de la computación, ingenierías en software e infraestructura, que habiliten y faciliten la investigación científica y tecnológica en nuestro país. Esto requeriría de políticas conducentes y gestoras del conocimiento; de una academia protagónica; de un empresariado visionario y capaz de generar negocios desde la innovación en datos astroinformáticos; y de una sociedad plena en convicciones acerca de su patrimonio astronómico como campo de desarrollo nacional estratégico.

Podemos hacer historia no solo en la astronomía, sino que también en la Big Data que deriva de ésta, para la habilitación de servicios y soluciones que requieran estas capacidades. Es momento de hacer propio el "Big Bang" de datos científicos.

¿Por qué Chile puede transformarse en la capital de la astronomía mundial? - Mauricio Solar, director del Observatorio Virtual Chileno (ChiVO) y co-chair de la Conferencia Internacional de Astroinformática ADASS, señala que "la inversión que se ha estado realizando en la última década (por ejemplo ALMA), más los proyectos que se están ejecutando actualmente (E-ELT y LSST), y considerando los proyectos que se instalarán en el futuro en Chile (CTA), dan cuenta de una inversión que apunta a tener cerca del 70% de la inversión mundial acá en Chile, lo cual lo transforma automáticamente en la capital mundial de la astronomía.

Esta inversión por supuesto que no llega de la nada. Chile tiene un desierto, el más árido del mundo, que además está en altura, lo que lo hace incomparable con otros lugares del mundo, ofreciendo los cielos más limpios del mundo para mirar especialmente hacia el centro galáctico, que no es observable desde el hemisferio norte.

Por último, es importante mencionar que CONICYT recibió una concesión el año 2005 de más de 30 mil hectáreas en el llano de Chajnantor, en donde se creó el mayor centro mundial de la astronomía: el Parque Astronómico de Atacama".

Por su parte Jorge Ibsen, físico, director del departamento de computación de ALMA y co-chair de ADASS, agrega que "en el ámbito científico, el número de astrónomos profesionales en Chile se ha incrementado en un orden de magnitud en los últimos 10 años, existiendo en la actualidad alrededor de 200 astrónomos desarrollando activamente investigación científica en Chile. En el ámbito tecnológico, junto con el crecimiento del número de profesionales y técnicos de distintas áreas de la ingeniería que trabajan en estas instalaciones, ha crecido también en la última década el interés por compartir su experiencia con profesionales en formación, lo que ha generado la creación varios grupos en astroingeniería y astroinformática en distintas universidades en nuestro país.

El potencial de nuestro país de transformarse en la capital de la astronomía, astroingeniería y astroinformática, se basa en la atracción que estos temas generan en jóvenes talentosos, capaces y ávidos de contribuir a la generación de conocimiento en todas estas áreas. De hecho, la participación de profesionales chilenos en conferencias internacionales ha crecido visiblemente y consistentemente en los últimos años".

Para llegar a ese nivel de desarrollo en la astronomía Chile, Ibsen señala que "se requieren avances o tecnologías En mi opinión, es importante generar una base sustentable para el desarrollo y la operación de laboratorios y centros de astroingeniería y astroinformática, de modo de asegurar un intercambio y crecimiento permanente en experiencia, habilitando la formación de equipos multidisciplinarios de ingenieros y técnicos expertos en el desarrollo de telescopios e instrumentación astronómica, el almacenamiento, el análisis y la visualización de datos científicos y operacionales que apoyen el desarrollo del quehacer científico.

En el año 2012 el Ministerio de Economía identificó a la astronomía como motor de innovación y desarrollo para nuestro país. La vinculación con otros sectores industriales que necesitan de las mismas competencias y tecnologías podría no solo asegurar el desarrollo de una hoja de ruta consistente para este desarrollo en nuestro país, sino que también la identificación de sinergias que conduzcan eventualmente a cofinanciamiento público/privado y al desarrollo de actividades industriales novedosas enmarcadas en dentro de la revolución digital".

Mauricio Solar, director del Observatorio Virtual Chileno (ChiVO) y co-chair de la Conferencia Internacional de Astroinformática ADASS

PERFIL PROFESIONAL

¿Cuáles son las habilidades y conocimientos que los profesionales de TI deben tener para desempeñarse en la astroinformática? - Según Jorge Ibsen "en la astroinformática requiere una combinación interesante de conocimientos de las áreas de TI, ingeniería de software y ciencias de la computación.

La movilización de datos masivos requiere expertos en redes alta capacidad para optimizar la transmisión, expertos en almacenamiento de grandes volúmenes de datos, expertos en sistemas de alto desempeño para el proceso de esos volúmenes y expertos en bases de datos que permitan mantener la información debidamente organizada y accesible.

El análisis de datos requiere el diseño de algoritmos eficientes basados en machine learning para ser usados en la detección y clasificación automática de objetos, así como conocimientos en estadística y modelamiento matemático avanzados.

La visualización de datos masivos requiere del desarrollo de nuevos conceptos de exploración de datos que permitan reducir el nivel de complejidad y de técnicas y aplicaciones de software que permitan la exploración visual de los datos astronómicos además de interfaces y estándares que permitan relacionar datos de distintas fuentes y desplegarlos en conjunto.

Los futuros profesionales en astroinformática deben ser competentes en el análisis de datos, desarrollo de software y sistemas para tal efecto, y estar entrenados para ser parte de equipos multidisciplinarios, donde conviven astrónomos, ingenieros de distintas especialidades, administradores y operadores de redes, sistemas y base de datos".

¿Cómo se está fomentando la formación de nuevos profesionales que se puedan desempeñar en la astroinformática y cuáles son los desafíos que se deben superar para que sea una verdadera oportunidad para los estudiantes chilenos? Mauricio Solar explica que "en la Universidad Técnica Federico Santa María (UTFSM) tenemos alumnos de pregrado en Ingeniería Civil Informática y de postgrado en el Magister en Tecnologías de la Información (MTI), en el Magister científico y alumnos de doctorado en ingeniería informática. En todos los niveles desde pregrado hasta doctorado hemos tenido la oportunidad de ofrecer cursos de astro-informática, en los cuales han participado con entusiasmo muchos alumnos de la Casa Central en Valparaíso como del Campus en Santiago.

También ha sido sumamente importante la participación de los alumnos como ayudantes de investigación, memoristas y tesistas en los proyectos de astroinformática que hemos desarrollado en la UTFSM.

Por estos proyectos han pasado y se han formado en astro-informática más de 150 alumnos en pre y postgrado, de los cuales al menos 20 han terminado trabajando en ALMA en Alemania, ALMA en Estados Unidos, en la NRAO en Estados Unidos, en la ESO en Chile y en Europa, en SKA en Australia, etc.

¿Cuáles son las principales tecnologías que se utilizan en la astroinformática? - "Existe una variedad de tecnologías, donde una gran mayoría son similares sino idénticas a las que se ocupan en la industria del big data. Tecnologías de bases de datos relacionales y no relacionales adecuadas al manejo de grandes volúmenes de metadata, sistemas de archivos paralelos y distribuidos especializados para ser usados dentro de un contexto de computo de alto desempeño (por ejemplo, Lustre), redes de alta velocidad y baja latencia que permitan conectar en forma óptima los sistemas de almacenamiento de datos con los nodos de cómputo. Se usan también diferentes lenguajes de programación dependiendo del tipo de aplicaciones a desarrollar que incluyen tanto lenguajes compilados como interpretados y/o desarrollados específicamente para cálculos numéricos", señala Ibsen.

" Chile tiene un gran recurso natural, que es principalmente talento. Las universidades chilenas forman excelentes profesionales quienes poseen todos los conocimientos necesarios para desempeñarse en el ámbito de la astronomía, la astroingeniería y la astroinformática. Ellos se han beneficiado enormemente de la relación con profesionales trabajando en las instalaciones astronómicas de nuestro país, ganando en experiencia práctica en estos temas "

¿Qué otras ventajas, aparte de clima y posición geográfica que favorecen las observaciones astronómicas, posee Chile para continuar creciendo en la astronomía? - "Chile tiene un gran recurso natural, que es principalmente talento. Las universidades chilenas forman excelentes profesionales quienes poseen todos los conocimientos necesarios para desempeñarse en el ámbito de la astronomía, la astroingeniería y la astroinformática. Ellos se han beneficiado enormemente de la relación con profesionales trabajando en las instalaciones astronómicas de nuestro país, ganando en experiencia práctica en estos temas.

La conectividad digital ha permitido que los observatorios se encuentren conectados al ecosistema local de investigación, generando colaboraciones entre grupos de investigación local con centros alrededor del mundo.

Finalmente, Chile posee recursos naturales energéticos renovables convencionales y no convencionales que potencian la posibilidad de desarrollar grandes centros de datos que sean limpios, sustentables y amigables al entorno para continuar con el desarrollo de infraestructura que habiliten tanto estas actividades como el desarrollo de nuevos negocios basados en datos", señala el director del departamento de computación de ALMA.

Una de las tendencias que se están impulsando es la implementación de observatorios virtuales, ChiVO es uno de ellos. Su director Mauricio Solar, explica los principales beneficios de estas instalaciones.

"El costo de realizar una hora de observación en un observatorio moderno fluctúa entre los 20 a 30 mil dólares, por lo que reutilizarlos trae un tremendo beneficio en términos de ahorro. Estos datos demoran en ser de uso público ya

INOVAS
Datos en Acción

Disponga de la información que necesita, justo cuando la necesita
Un trabajo ágil y colaborativo son la clave para vivir esta transformación
Permítanos acompañarlo a vivir la experiencia de sus datos en acción

Descubra el valor que existe implícito en sus datos. De sus datos genere información

Desarrolle nuevas ventajas competitivas y maximice el valor de las que lo caracterizan

Integre información y tecnología a sus procesos. Encadene conocimiento que genere valor

Disponga de información crítica en tiempo real. No decida basado en datos del pasado

Contará siempre con asesoría personalizada, profesional y confidencial

Tome decisiones informado, basado en conocimiento asistido y su juicio experto

inovas.cl Inovas SpA @InovasSpA

Jorge Ibsen, físico, director del departamento de computación de ALMA y co-chair de ADASS

que por una parte los astrónomos son propietarios de los datos por un año, y luego se deben estandarizar para que otros investigadores puedan descargar la información.

En este contexto, ChiVO ha logrado crear un proceso de ingestión de datos para que esos datos de alto costo que se van transformando en público, sean alcanzables para el resto de la comunidad que ahora los puede usar libremente para hacer más ciencia sobre ellos a costo cero y en forma instantánea.

La Alianza Internacional de Observatorios Virtuales (IVOA), de la cual ChiVO es miembro, proporciona a los centros de datos un marco estándar para publicar y entregar servicios utilizando sus datos mediante la estandarización de datos y metadatos, mediante protocolos de intercambio de datos y el uso de un registro que enumera los servicios disponibles y qué se puede hacer con ellos. Estos datos están disponibles para todos los investigadores, independiente de su afiliación o acceso a las instalaciones de observación".

¿Cuál es la capacidad de procesamiento de datos que se requiere en promedio para las investigaciones y tareas de astroinformática? - "Cada nueva instalación científica mueve la frontera tecnológica con respecto a la precedente. En términos globales, en la actualidad se necesitan redes de capacidades múltiplos de 100Gbps, centros de cómputo capaces de procesar decenas de TB (terabytes) por día con capacidades de almacenamiento de decenas de PB al año.

Las nuevas instalaciones científicas solo funcionarán si cuentan con estos tres elementos dada la proyección de volúmenes de datos que generarán", señala Ibsen.

¿Estamos es un punto de inflexión para el desarrollo de la astronomía chilena? ¿Cuáles son los factores que se deben potenciar y desde qué sectores para continuar esta tendencia ascendente? - "Hay que reconocer el momento singular que vive la astronomía, la astroingeniería y la astroinformática en Chile, lo que posibilita a nuestro país a ser un actor relevante en igualdad de condiciones en un contexto mundial.

Es fundamental entonces que la hoja de ruta para el desarrollo de estos temas, particularmente en el área tecnológica, sepa capitalizar esta tremenda ventaja para el desarrollo nacional tomando a la astronomía, las ingenierías afines y particularmente a la astroinformática como motor de desarrollo para nuestro talento e infraestructura.

Por ejemplo, es muy importante identificar las sinergias con el mundo industrial y entender de que manera técnicas y conocimientos en el área de la astroinformática pueden ser usados para el desarrollo en otros sectores industriales para el desarrollo de soluciones novedosas", agrega Jorge Ibsen.

¿Qué podemos esperar de la conferencia ADASS de octubre? ¿Cuáles son los principales planteamientos que quieren posicionar en el evento? - Jorge Ibsen señala que "ADASS es la conferencia de más larga trayectoria, casi 30 años, en el tema software y sistemas para el análisis de datos astronómicos en el mundo. Conceptos seminales en esta área se han discutido en esta conferencia y han generado el desarrollo de nuevos conceptos para los profesionales del área. El que la versión XXVII sea en nuestro país en octubre, de alguna manera reconoce que existen en Chile un gran número de profesionales activos en el área y reconocidos internacionalmente".

Por su parte Mauricio Solar finaliza indicando que "es una tremenda oportunidad para mostrar al mundo que en Chile tenemos desarrollo en astro-informática que es de punta. Hemos podido resolver una serie de problemas que han dado origen a publicaciones que durante ADASS podremos mostrar en vivo y en directo.

En ADASS podremos mostrar que no solo disponemos de la materia prima (cielos limpios), sino que le agregamos valor a esa materia prima, y ese valor es el procesamiento que realizamos sobre esos datos".