

# RED EN ACCIÓN

**REUNA**  
CIENCIA Y EDUCACIÓN EN RED

## EDICIÓN ANIVERSARIO

REUNA cumple 20 años impulsando a los académicos, científicos e investigadores más allá de las fronteras

Supercarretera digital para la ciencia y educación en Chile



20

The background features a sketchy, hand-drawn style illustration. At the bottom, an open book is visible. Above the book, the large 3D numbers '20' are the central focus. The background is filled with various icons and sketches: a lightbulb, a globe with latitude and longitude lines, a city skyline, a computer monitor, a smartphone, a server rack, a bar chart, a line graph, and a satellite dish. The overall theme is digital technology and scientific research.

Año 11  
Agosto 2014

**33**

# RED EN ACCIÓN

---

Nº 33 / EDICIÓN ANIVERSARIO



# Un afectuoso agradecimiento



Al cumplir 20 años de existencia, damos las gracias a cada una de las personas que han integrado las filas de este equipo y que con su mirada aportaron al crecimiento de esta institución. También agradecemos a los colaboradores, amigos y aliados que han creído en este desafío y que han apoyado su consolidación como la red para la ciencia y educación del país. A todos ustedes: ¡Simplemente gracias!

Cuando ya hemos alcanzado la madurez suficiente para emprender tareas aún más ambiciosas, los invitamos a seguir creyendo, a ser parte del sueño de construir la Red Académica Nacional que Chile necesita. Nuestro anhelo es que los verdaderos protagonistas: los académicos, científicos e investigadores puedan salir al mundo y desenvolverse en igualdad de condiciones que sus pares.

Estamos convencidos de que la Red Académica Nacional es indispensable para estas comunidades, especialmente frente a los grandes retos que deben enfrentar en sus campos de acción. Queremos llegar a cada rincón del país donde exista un académico, estudiante o investigador. Porque creemos en el trabajo que realizan y en nuestra misión, los invitamos a seguir acompañándonos en esta tarea de impulsar la ciencia y educación en Chile.

Equipo REUNA

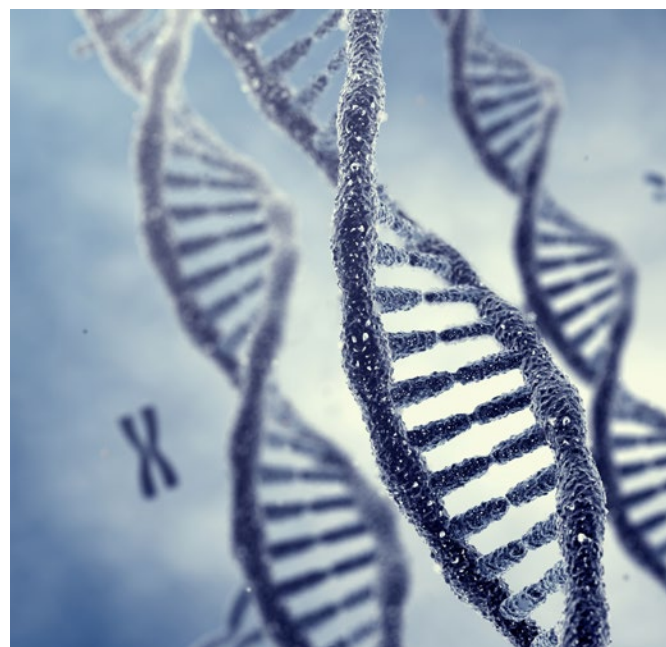
- Universidad de Tarapacá
- Universidad Arturo Prat
- Universidad Católica del Norte
- Universidad de Antofagasta
- Universidad de Atacama
- Association of Universities for Research in Astronomy (AURA)
- Universidad de La Serena
- Universidad Técnica Federico Santa María
- Universidad de Chile
- Pontificia Universidad Católica de Chile
- Universidad Metropolitana de Ciencias de la Educación
- Universidad de Santiago de Chile
- Universidad Tecnológica Metropolitana
- Comisión Nacional de Investigación Científica y Tecnológica - CONICYT
- Universidad de Talca
- Universidad de Concepción
- Universidad del Bío-Bío
- Universidad de La Frontera
- Universidad Austral de Chile
- Universidad de Los Lagos
- Atacama Large Millimeter / sub Millimeter Array (ALMA)
- Consejo de Rectores de las Universidades Chilenas (CRUCH)
- Fundación Ciencia para la Vida
- Instituto Nacional de Propiedad Industrial (INAPI)
- Inria Chile
- National Astronomical Observatory of Japan (NAOJ)
- National Radio Astronomy Observatory (NRAO)
- Observatorio Europeo Austral (ESO)
- Red de Universidades Públicas no Estatales (G9)
- Consorcio de Universidades del Estado de Chile (CUECH)





# Índice

- 06** Editorial
- 08** REUNA cumple 20 años impulsando a la ciencia y educación de Chile más allá de las fronteras
- 15** Los grandes temas que movilizan a REUNA
- 20** Iniciativas que han contribuido al crecimiento de la Corporación
- 27** Supercarretera digital para la ciencia y educación en Chile
- 30** 20 años de REUNA en imágenes
- 36** Redes internacionales nos saludan

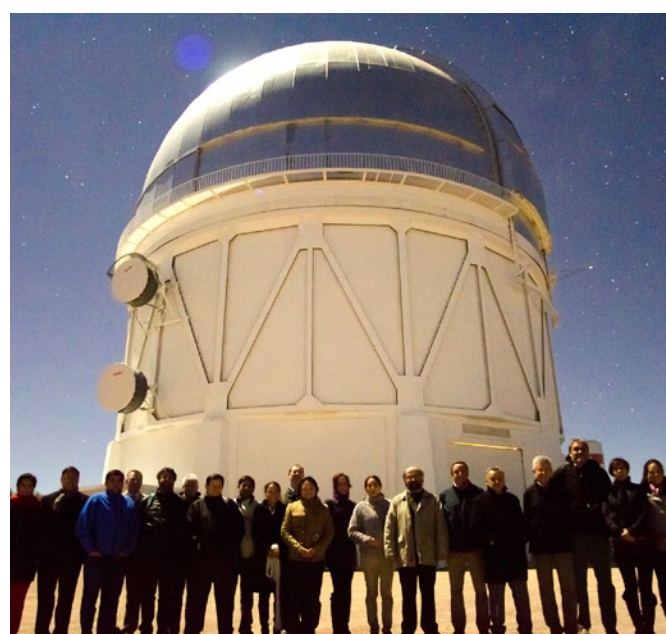


**Editora**  
Mónica Aguilera Videla

**Periodista**  
Carolina Muñoz

**Diseño**  
Comunik Diseño

REUNA  
Canadá 239, Providencia  
Santiago - Chile  
Teléfono: 56 2 2337 0300  
comunicaciones@reuna.cl  
www.reuna.cl







**LUIS SALINAS C.**

CCTVal & Departamento de Informática  
Universidad Técnica Federico Santa María

## Redes indispensables para la investigación de frontera

Editorial

**Y**a desde su fundación REUNA hizo posible que el sistema universitario chileno comenzara a integrarse en una red de interacción computacional de creciente complejidad y calidad de servicios. Hoy día áreas importantes de la investigación serían impensables si no existiera la red de REUNA.

Por ejemplo, REUNA hace posible la creciente actividad científica en el marco de la iniciativa del National Laboratory for High Performance Computing-NLHPC, liderada por el CMM en la cual participan numerosas universidades e instituciones de investigación avanzada, entre ellas la UTFSM.

Una de las aventuras más apasionantes del intelecto la constituye, sin duda, la Física de altas energías y el descubrimiento de las partículas elementales, más allá de los modelos conocidos, que nos permitan una mejor comprensión del universo en que vivimos.

Uno de los principales centros de esas investigaciones es el CERN-Conseil Européen pour la Recherche Nucléaire, de Ginebra, Suiza, cuna de la World Wide Web, hacia comienzos de la década de los 90. Pocos años más tarde surge REUNA en Chile, facilitando la conexión de las universidades chilenas con la naciente red computacional que hoy día une a las instituciones de investigación y de educación superior de todo el orbe.

El Centro Científico Tecnológico de Valparaíso-CCTVal, desde su fundación en la UTFSM en 2009, ha estado vinculado estrechamente a las investigaciones que se desarrollan en el CERN, parti-

cularmente a la red computacional del experimento ATLAS. Uno de los resultados más significativos e impactantes de este experimento fue el reciente descubrimiento del bosón de Higgs, reseñado profusamente por numerosas publicaciones. En esta aventura de descubrimiento participaron los investigadores del CCTVal-UTFSM, ya que integran la "grid" del experimento ATLAS.

Esa importante colaboración no habría sido posible sin el trabajo pionero desarrollado por REUNA desde su creación, estableciendo y expandiendo continuamente las "carreteras" computacionales que permiten la transmisión de los enormes volúmenes de datos requeridos para su posterior análisis en los laboratorios de la UTFSM.

Hoy día, las "grids", las redes de comunicaciones computacionales, son indispensables para el desarrollo de la investigación de frontera en casi todas las áreas del saber, particularmente en las Ciencias Físicas y Matemáticas, lo que enfrenta a la comunidad científica chilena a un problema más prosaico pero insoslayable y de crucial importancia: el financiamiento de las comunicaciones computacionales, indispensables en la actual fase del desarrollo de la Ciencia y la Tecnología en nuestro país. Las políticas de desarrollo del país deben hacerse cargo de este urgente problema. ●

**REUNA hizo posible que el sistema universitario chileno comenzara a integrarse en una red de interacción computacional de creciente complejidad y calidad de servicios.**





# REUNA cumple 20 años impulsando a la ciencia y educación de Chile más allá de las fronteras

En 1994, Red Universitaria Nacional implementó la infraestructura digital que los investigadores y académicos necesitaban para vincularse con el mundo. Veinte años después sigue trabajando para gestionar una plataforma líder en la región, inclusiva e innovadora, que responda a los crecientes desafíos de la ciencia y educación chilena en esta sociedad del conocimiento.

## Crónica

**R**ed Universitaria Nacional, REUNA, surgió como una iniciativa de colaboración entre las universidades chilenas. Y nació bajo el sueño de un grupo de universidades que quería traspasar las fronteras del país para vincularse con instituciones pares en el mundo. Ese anhelo se alcanzó finalmente, el miércoles 13 de julio de 1994, cuando en el Diario Oficial se publicó: "Concédese personalidad jurídica a la entidad denominada Red Universitaria Nacional, que podrá usar también la sigla REUNA".

REUNA definió su hoja de ruta como pionero en la promoción y desarrollo de las redes de comunicación y colaboración con su conexión a Internet, realizada a principios de los 90's. De hecho fue la implementación más temprana de Internet en el continente, lo que luego derivó en el establecimiento del primer y más importante proveedor de servicios de Internet (ISP), y la creación de la industria de servicios de Internet en el país. Probablemente quienes pasaron por las aulas universitarias en la década del noventa recordarán

los correos @reuna.cl

En el mismo rol de líder en Tecnologías de Información y Comunicación, el año 2000 REUNA convirtió a Chile en el primer país sudamericano en conectarse a Internet2, la Red Académica de Estados Unidos. También fue una de las redes del continente que promovió la creación de la Red de América Latina, RedCLARA, generada para que los países de la región pudieran conectarse de manera eficiente entre sí, y con el resto del mundo.

Hace un par de años, la plataforma digital de REUNA amplió en ocho veces su capacidad, dando un significativo salto tecnológico. Esta mejora se tradujo en que hoy cuenta con una capacidad que va entre 1Gbps y 2,5Gbps en su troncal nacional y 1,5 Gbps internacional. Esta actualización se realizó anticipándose a las crecientes necesidades de sus socios y el ingreso de los centros astronómicos presentes en el país, que han valorado la calidad de gestión y evolución de la Corporación. Según se prevé, las demandas de conectividad seguirán



"Al momento de su creación, el primer aporte de REUNA fue ofrecer la tecnología del futuro para que las universidades se dedicaran a explorar e investigar sobre redes, conectividad y grid, toda la tecnología que venía. REUNA entregó una mirada sobre las Tecnologías de Información y Comunicación (TICs), cuando Chile no la tenía. En segundo lugar, trajo Internet a Chile y a las universidades, generando la posibilidad a los socios de la Corporación y a todo el país de abrirse al resto del mundo, usando esta tecnología de avanzada.

REUNA nació como un exitoso proyecto FONDEF de las

universidades chilenas, que fue transferido rápidamente al sector productivo, en el convenio con Telefónica. Un hecho que desde el punto de vista del aprendizaje generó una infraestructura física y una capacidad humana para gestionar herramientas de este tipo.

Tenemos una apuesta de futuro que permite dar un nuevo salto hacia el mañana. Pensando en los desafíos que tiene el Estado en las zonas extremas del país, la plataforma digital de REUNA es un aporte sustantivo en relación al desarrollo de herramientas que pueden ser utilizadas para favorecer la diversidad que tiene Chile en sus distintas regiones".



**JOSÉ PALACIOS**

Presidente del Directorio REUNA

umentando, especialmente considerando que el 2018, Chile concentrará el 75% de las instalaciones astronómicas en el mundo.

En Santiago, a fines de 2012, se puso en operación la primera Red Fotónica para ciencia y educación de Chile. La red se denomina así por su manejo completamente óptico de la información. En su etapa inicial esta plataforma posee una capacidad de 30 Gbps, distribuidos en una carretera digital de alta velocidad y tiene un potencial de alcanzar en forma agregada hasta 1.28 Tera-bits (1.28 millones de Megas). La Red Fotónica se enmarca en el proyecto Laboratorio Nacional de Computación de Alto Rendimiento (NLHPC), y su objetivo es unir los clúster de super cómputo de distintas universidades con el supercomputador instalado en el Centro de Modelamiento Matemático (CMM-UCHile). Al igual que la astronomía, la computación de alto rendimiento es un ámbito de la investigación que está demandando altas capacidades de conectividad.

Con esta nueva configuración, REUNA se convirtió en la segunda red en la región, tras RNP la red académica de Brasil, encontrándose al mismo nivel que grandes redes como Internet2 (EE.UU.), AARNET (Australia) y GEANT (Europa). Este logro se alcanzó gracias al compromiso de los socios y sin los aportes estatales con que cuentan otras redes. En la mayoría de los países las redes académicas son consideradas bienes públicos fundamentales para el desarrollo de la ciencia y educación en la sociedad del conocimiento.

En estas dos décadas de gestión, la Corpora-

ción no sólo ha llevado a cabo importantes avances en infraestructura. REUNA entiende que ciencia y educación superior se hacen de manera colaborativa e interdisciplinaria, y que muchos recursos tecnológicos se comparten. Por eso se ha enfocado en diseñar una plataforma digital y servicios que faciliten la colaboración entre las personas, como por ejemplo el sistema de videoconferencia, streaming y eduroam.

Además, en respuesta a su misión la Corporación también ha trabajado para que las comunidades académicas y de investigación enriquezcan su labor a través del trabajo en red. Desde sus comienzos, REUNA ha promovido la e-Ciencia en Chile, el uso de la red académica avanzada para el trabajo colaborativo entre científicos y académicos a nivel nacional e internacional, fomentando al mismo tiempo el uso compartido de recursos de alto costo.

Al celebrar 20 años, la Corporación se encuentra integrada por 30 instituciones, entre ellas universidades chilenas, centros de investigación de talla mundial y observatorios astronómicos. El desafío es seguir sumando comunidades que compartan el sueño de aportar al desarrollo de la ciencia, educación y cultura en Chile. La meta es también continuar mejorando la plataforma digital, para llegar a todos los rincones del país donde exista un científico, académico o estudiante. ●

**REUNA definió su hoja de ruta como pionero en la promoción y desarrollo de las redes de comunicación y colaboración con su conexión a Internet, realizada a principios de los 90's.**

**“REUNA fue el principal promotor del desarrollo de Internet en Chile, logrando que nuestro país tuviera el desarrollo más temprano de Internet en la región, también ha sido el principal promotor del concepto de e-Ciencia en Chile, al impulsar el uso de la red académica avanzada como plataforma para el trabajo colaborativo entre científicos nacionales y sus pares en el mundo. En estos 20 años, igualmente ha fomentado el uso compartido de recursos de alto costo y el acceso a instalaciones científicas claves, como los observatorios astronómicos o los computadores de alto desempeño (supercomputadores). En materia tecnológica, REUNA ha propiciado el desarrollo y la adopción de nuevas tecnologías.**

**Y lo que también es muy importante, ha insertado a la comunidad científica nacional en grandes proyectos de colaboración con Europa, tales como EELA (Mallas Computacionales), EVALSO (Observatorios Astronómicos conectados) o RINGrid para compartir instrumentos de alto costo con Europa. Su más reciente acierto fue el apoyo que entregó como miembro fundador a RedCLARA, permitiendo que las redes de América Latina, sus académicos e investigadores pudieran conectarse entre sí y con las redes de otros continentes”.**



**FLORENCIO UTRERAS**  
Director Ejecutivo de RedCLARA y ex Director Ejecutivo de REUNA (1994-2004)



**JUAN MANUEL ZOLEZZI**  
Vicepresidente Consejo de Rectores de las Universidades Chilenas (CRUCH) y Rector Universidad de Santiago de Chile

**“REUNA ha sido una institución pionera en conectar a las universidades entre ellas y con el mundo. Ha ubicado al país y a sus universidades en una excelente posición para comunicarse y compartir conocimiento. Su visionaria acción nos ha puesto a la vanguardia en América Latina y, por lo mismo, es un motivo de orgullo para los aca-**

**démicos y universidades del CRUCH contarse entre sus gestores.**

**Hoy el principal desafío es seguir incorporando a más instituciones y ofrecer a sus académicos el mejor acceso a bases de datos mundiales, incorporando el uso de nuevas plataformas y aplicaciones que hagan su uso aún más accesible”.**



**RICARDO LAGOS E.**  
Ex Presidente de la República

**“En septiembre del 2000, a poco de iniciar mi mandato presidencial, participé en el lanzamiento de la nueva generación de Internet2 de REUNA. Eran los inicios de REUNA, pero era un inicio promisorio que se fue constituyendo a través de la agenda digital y la importancia que le atribuimos a lo que era la conexión a Internet. En estos años el avance de REUNA ha sido notable. Hoy más de 30 instituciones participan de la red, especialmente las universidades. También en la red**

**están los grandes centros de astronomía que hay en Chile (...)**

**Desde el punto de vista científico, el cómo hacer ciencia hoy, implica una visión multidisciplinaria, la cual se facilita con REUNA. Ciencia y educación en red es hoy una realidad cada vez más evidente. Estos 20 años han sido plenos de éxito y crecimiento. No me cabe duda que los próximos 20 nos seguirán manteniendo a la cabeza de nuestra región”.**



**IGNACIO SÁNCHEZ**  
Presidente Red G9 y Rector Pontificia Universidad Católica de Chile (UC)

**“Hoy en día nadie duda de la importancia de la conectividad, y en eso REUNA viene aportando desde hace 20 años. Producto de ese trabajo, hoy se cuenta con redes de alta velocidad que interconectan casi todo el territorio nacional y se integran con las redes académicas internacionales. Ello ha permitido a las entidades miembros disponer de una infraestructura de conectividad de primer nivel, la que habría sido imposible de lograr con acciones independientes.**

**Por otra parte, el acceso a la infraestructura de conectividad ha permitido contar con servicios tecnológicos fundamentales a instituciones con menores recursos. Además, REUNA ha contribuido a la articulación, promoción, y a veces participación, de proyectos e iniciativas entre grupos académicos y de investigación de las universidades miembros de la corporación. Ejemplo de ello es el proyecto del NLHPC, donde la infraestructura de red de REUNA permitirá la compartición de recursos entre las universidades participantes”.**





**CARLOS BUSSO**  
Presidente  
Ejecutivo Adexus

“REUNA ha sido un tremendo aporte para el desarrollo de las redes universitarias a nivel nacional, así como un ejemplo para varios países de la región. Siempre ha tenido tecnología de punta, ha sido muy bien utilizada para trabajos y proyectos entre las distintas regiones y ha sido un pilar fundamental en el desarrollo de la interconexión nacional.

La red tiene que seguir evolucionando y proveer mejores servicios, debe adecuarse a las velocidades que hoy se están requiriendo. De hecho, puede ser la base para la red de supercomputadores que se está implementando y que permitirá compartir entre distintas universidades recursos

computacionales, lo que impactará positivamente la investigación en el país. La extensión de la red al Sur también se traducirá en un desarrollo importante para la investigación nacional.

A futuro, creo que REUNA seguirá evolucionando para ser la columna vertebral de la red de comunicaciones entre las distintas universidades, tanto públicas como privadas, que participan en esta iniciativa, otorgando calidad de servicio y además dando la posibilidad de compartir muchos de los recursos -que a veces son escasos- mediante la alta velocidad”.



**R. CHRISTOPHER SMITH**  
Director del Observatorio  
de AURA en Chile

“El 05 de Mayo de 2005 AURA Inc. fue aceptada y se incorporó como socio pleno a REUNA. Desde ese momento REUNA nos ha provisto de una plataforma de conectividad para desarrollar nuestras operaciones científicas con un alto grado de eficiencia y efectividad, permitiéndonos anticipar complejos requerimientos técnicos para nuestros instrumentos científicos; transportando imágenes automáticamente desde nuestros telescopios en Chile a los Estados Unidos, todo en sólo cuestión de minutos - y sino segundos.

Estamos firmemente persuadidos que REUNA es un formidable colaborador para el

desarrollo de nuestra ciencia y operaciones. Este progreso nos ha permitido fortalecer no sólo los requerimientos de conectividad entre nuestras instalaciones, sino también aportar un sistema para que astrónomos chilenos usen nuestros telescopios. La red de colaboración de REUNA va más allá de la conectividad, nos impulsa a perfeccionar mecanismos de colaboración académicos y científicos para el desarrollo de programas educacionales escolares llevando las maravillas del Universo a los estudiantes, y motivándolos en consecuencia a perseguir la exploración de la ciencia”.



**ENRIQUE D'ETIGNY LYON**  
Fue Presidente de la  
Comisión Nacional de  
Investigación Científica y  
Tecnológica (CONICYT) y  
el primer Presidente del  
Directorio de REUNA

“Lo que detonó la organización de REUNA como institución fue la participación de varias universidades y el Consejo de Rectores. Florencio Utreras también fue un gran motivador de este proyecto. En esa época en el mundo ya estaba funcionando la idea de reuniones a distancia entre tres y cuatro universidades, lo que era natural para las instituciones grandes, mientras que para las universidades chilenas relativamente pequeñas era una necesidad. (...) con los años se fue ampliando el

uso interno, de hecho ahora las videoconferencias son pan de cada día y además surgieron otras necesidades como pasa con la astronomía (...) La Corporación ha sido un gran promotor de esa conectividad, sin embargo el fondo del problema es la interacción entre universidades y centros de investigación nacionales y extranjeros, por tanto son las propias universidades chilenas las que están llamadas a generar este crecimiento. Ése es el desafío para los próximos años”.

“Es evidente que el rol de REUNA ha desarrollado las TICs en el país y ha permitido a las Universidades, a los centros de investigación y a los centros astronómicos utilizar tecnología de punta; la tecnología de comunicaciones y conectividad no ha sido una limitante.

Quizás esto explica por qué hoy la

preocupación es cómo vamos más allá, cómo sacamos el máximo provecho a la tecnología disponible. Nosotros desde Telefónica vemos a REUNA como un aliado para el desarrollo del país y estamos orgullosos de trabajar juntos en tan importante objetivo”.



**CLAUDIO MUÑOZ**  
Presidente de  
Telefónica  
en Chile

“El que la Ciencia llegue, a pesar de las distancias, a todos los ciudadanos de nuestra nación de original y compleja geografía, hace que el trabajo de REUNA sea de capital importancia.

La socialización de las investigaciones científicas, mediante videoconferencias, principalmente entre los y las

estudiantes, quiénes pueden interactuar con científicos, conociendo el aporte que éstos hacen con sus estudios en las diferentes áreas, los motiva a interesarse por temas muchas veces desconocidos y que tienen directa incidencia en la calidad de sus vidas”.



**LILIAN VILLANUEVA**  
Encargada de Valoración y Divulgación  
Proyecto Anillo PIA  
CONICYT-UACH, “Macroalgas Antárticas y Cambio Climático”

“Si uno mira todos los países, hasta los más pobres tienen redes nacionales de comunicación para la educación y ciencia. Cuando uno comprende lo que significa una red de este tipo, se da cuenta de la trascendencia que tuvo al año 92, cuando partió el FONDEF que dio vida a REUNA. Así a través de esta red se generaron las primeras actividades de integración en el sistema universitario, entre las universidades del Consejo de Rectores. No darse cuenta del impacto tremendo que tuvo REUNA en la comunidad educacional chilena es no ver el impacto de las TICs en un país. En buena hora que se tomó la decisión de sacar adelante este proyecto. Chile es de esos pocos países en que la red nacional no es financiada por el Estado, como ocurre con la mayoría de las redes del mundo, lo que hace doblemente meritorio el trabajo de REUNA”.

“REUNA ha sido un pilar fundamental en el desarrollo de las capacidades de conectividad que requieren disciplinas como la astronomía, en un país como Chile que concentra los mas poderosos y sofisticados observatorios astronómicos internacionales, y en el cual los astrónomos nacionales tienen un destacado rol y reconocimiento internacional.

La red académica universitaria, siempre a la vanguardia en velocidad y ancho de banda, otorga un servicio de conectividad de alto estándar a los observatorios astronómicos y a las instituciones académicas chilenas. Los observatorios astronómicos en Chile están produciendo un tsunami de datos digitales que requieren ser transportados desde lugares remotos a los centros académicos nacionales e internacionales, para su almacenamiento y posterior análisis. REUNA, por lo tanto, juega un rol esencial, ganándose la confianza internacional para establecer redes académicas a base de proyectos colaborativos, como EVALSO, que une los observatorios en la II y IV Región del país y a las instituciones académicas nacionales en una red troncal de 10 Gbps. En los próximos años, la capacidad y experiencia que REUNA ha desarrollado y el aumento explosivo de la cantidad de datos astronómicos generados por telescopios como el LSST, será crítica para que Chile cumpla adecuadamente su rol como la capital mundial de la astronomía”.



**RICARDO REICH**  
Asesor del Departamento de Financiamiento Institucional, de la División de Educación Superior del MINEDUC



**MÓNICA RUBIO**  
Profesora Titular, del Departamento de Astronomía de la Universidad de Chile.  
Ex Directora del Programa de Astronomía de Conicyt (Enero 2008-Febrero 2014)





# Los grandes temas que movilizan a REUNA

Astronomía, Física, Matemática, Biomedicina, Educación y Arte en red son algunas de las áreas del saber que en Chile están demandando las mayores capacidades de conectividad y servicios de parte de la red académica nacional.

## Crónica

Los desafíos que hoy plantean la ciencia y educación son demasiado grandes como para que investigadores, académicos y estudiantes puedan responder a ellos en solitario. La labor multidisciplinaria, que reúne con un mismo objetivo a investigadores de distintas especialidades, la colaboración e internacionalización son indispensables para lograr las metas anheladas.

Otro factor determinante es la necesidad de compartir recursos de alto costo, y también acceder a instalaciones científicas claves, como los observatorios astronómicos o los computadores de alto rendimiento.

Para atender estos requerimientos son esenciales las redes académicas, que gestionan plataformas digitales con altas capacidades de conectividad y servicios que facilitan la vinculación entre científicos y académicos.

REUNA está continuamente trabajando en la actualización de su plataforma digital, para responder de manera anticipada a los requerimientos de su comunidad de usuarios, así como también fortalecer mediante sus servicios la interacción entre las instituciones socias y sus pares a nivel global. Hasta ahora las áreas más demandantes, dentro de las universidades socias de la Corporación, han sido:

1. Astronomía
2. Física, Matemática y Biomedicina
3. Educación
4. Arte en red

## Astronomía

Considerando que un 73% de la comunidad astronómica presente en Chile está conectada a REUNA, esta Corporación se ha enfocado en ir generando las condiciones de conectividad y servicios que estos grupos en constante crecimiento van a requerir a mediano y largo plazo. Mediante proyectos colaborativos, está consolidando la carretera digital que se necesitará el 2018, teniendo en cuenta que Chile concentrará un 75% de la infraestructura mundial en astronomía.

Actualmente forman parte de REUNA Association of Universities for Research in Astronomy (AURA), European Southern Observatory (ESO), National Astronomical Observatory of Japan (NAOJ), Atacama Large Millimeter / sub-Millimeter Array (ALMA) y National Radio Astronomy Observatory (NRAO), además de los grupos de astronomía de las universidades chilenas.

Un ejemplo de comunidad universitaria es el equipo dirigido por el investigador Felipe Barrientos, del departamento de Astronomía y Astrofísica de la UC, que se ha enfocado en el estudio de cúmulos de galaxias a partir de la segunda mitad de la vida del universo. Este trabajo requiere transferir grandes volúmenes de datos (terabytes) en forma de imágenes, entre grupos de investigadores de Canadá, Estados Unidos, Korea y Sudáfrica. Otro caso, es el equipo de astrónomos, matemáticos e informáticos liderado por el astrónomo Francisco Förster en la



UChile. Este grupo de investigadores del Laboratorio de Astroinformática del Centro de Modelamiento Matemático CMM-UChile y del Instituto Milenio de Astrofísica, recientemente efectuó un inédito monitoreo digital del espacio en tiempo real, en el Observatorio Cerro Tololo, detectándose 12 supernovas o la muerte explosiva de estrellas, a tan sólo horas de su aparición en el cielo.

#### Física, Matemática y Biomedicina

El súper cómputo o HPC (High Performance Computing) es actualmente la tecnología informática más avanzada de cálculo numérico para realizar investigaciones complejas y específicas. Gracias al súper cómputo se resuelven problemas que, dada su dificultad computacional y abundancia de datos disponibles para ser analizados, no pueden ser solucionados en un computador convencional. Esta herramienta permite al investigador efectuar, con certeza y velocidad, billones de cálculos matemáticos para analizar problemas o fenómenos que hace un par de décadas era imposible revisar de manera tan precisa.

Ciencias como la Geofísica, Geografía, Química, Astronomía, Ciencias de la atmósfera, Medicina o Biología abrieron nuevas áreas de investigación gracias al súper cómputo. Los ámbitos del saber que se benefician de esta tecnología son prácticamente

todos aquellos que requieren de modelación matemática y cuantiosos cálculos numéricos. Dentro de las instituciones que integran REUNA hay importantes comunidades de investigación en Física, Matemática y Biomedicina que necesitan condiciones especiales de conectividad.

Dentro de estas comunidades están los investigadores del Centro Científico Tecnológico de Valparaíso-CCTVal, de la UTFSM que está vinculado a las investigaciones del CERN, como parte del experimento ATLAS.

En el ámbito de la Biomedicina, una comunidad es la Red de Biología y Medicina Computacional de Alto Rendimiento (BioMed-HPC), perteneciente a la UChile. Con esta asociación se persigue la creación de conectividad de alta velocidad entre grupos de investigación que dependen de la transferencia de grandes volúmenes de datos entre Institutos de Investigación de la Facultad de Medicina y el National Laboratory for High Performance Computing (NLHPC), proyecto que conecta a sus socios a través de la infraestructura digital de la red académica.

Los integrantes de BioMed-HPC dirigen proyectos nacionales e internacionales de investigación, que

**El súper cómputo o HPC (High Performance Computing) es actualmente la tecnología informática más avanzada de cálculo numérico para realizar investigaciones complejas y específicas.**

## Capacidades de cálculo compartidas

REUNA es parte de NLHPC (Laboratorio Nacional de Computación de Alto Rendimiento), iniciativa que lidera el Centro de Modelamiento Matemático (CMM) de la Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas, de la UChile y que se encuentra en su etapa final de implementación.

Este es un proyecto asociativo, financiado por el PIA de CONICYT, y reúne a varias de las universidades que realizan investigación de frontera en el país. Su objetivo es instalar una capacidad de cómputo de alto rendimiento, que permita satisfacer la demanda nacional de esta tecnología, ofreciendo servicios de alta calidad y promoviendo su uso en problemas de investigación básica y aplicada, así como en aplicaciones industriales. Sus socios están distribuidos entre Santiago, Valparaíso, Talca, Temuco e Iquique y se vincularán a través de la plataforma digital de REUNA. En Santiago incluso se implementó una Red Fotónica para responder a las demandas de este clúster.

La computación de alta capacidad representa altos costos de inversión para las instituciones, por ende la tendencia es generar asociaciones, y que distintos clúster establezcan redes de colaboración. Universidades o centros de investigación comparten los recursos de cálculo a través de la red académica, que ofrece la capacidad adecuada y exclusiva para el transporte de un gran volumen de datos, de múltiples campos científicos.

persiguen líneas de investigación con alta productividad científica en los campos de la Bioinformática, Genómica, Genómica Funcional, Biología Computacional, Biología y Biofísica, entre otras.

#### Educación

La educación ha sido un motor en el quehacer de la Corporación, especialmente el uso de la tecnología como una herramienta que facilite las labores académicas, la investigación y colaboración, entre los académicos nacionales y sus pares en el mundo.

En estos 20 años, REUNA ha apoyado numerosas iniciativas, entre ellas algunas que han acercado el conocimiento científico a estudiantes de educación primaria y han contribuido al fortalecimiento del uso de las TICs en la formación inicial docente.

Destacan, por ejemplo, el trabajo colaborativo entre REUNA, CUDI (la Red Académica de México), el Programa EXPLORA Conicyt Región de Los Ríos y la Universidad Austral de Chile, que llevó la ciencia desde la universidad hacia colegios primarios de Chile y México. La primera experiencia fue el ciclo de videoconferencias "Cambio Climático: Una mirada hacia el futuro" en 2008, le siguió uno sobre Astronomía, en 2009, y un tercero sobre Biodiversidad, en 2010.

Como resultado de esta iniciativa, los estudiantes pudieron interactuar con los investigadores y expertos, mediante videoconferencias y el uso de mensajería instantánea y formularios online, para quienes participaron vía streaming. Otra positiva consecuencia de estas charlas fue el sentimiento de integración que generaron en los escolares, especialmente en aquellos de zonas aisladas geográficamente, que pudieron conectarse con sus pares de Chile y también del extranjero.

Otro caso es la red TIC en FID, que partió en enero de 2009 con el objetivo de compartir experiencias que potenciaran en los estudiantes de pedagogía el uso de las TICs, con sentido educativo. Para ello y gracias al servicio de videoconferencia, se generó un espacio en que profesores y estudiantes dialogaron e intercambiaron experiencias con otras universidades que imparten la carrera de pedagogía, y que estén trabajando para garantizar el uso de las TICs en los profesores en formación.



#### ← LEFRARU

El supercomputador más poderoso de Chile, se encuentra instalado en el Laboratorio Nacional de Computación de Alto Rendimiento (NLHPC), CMM-UChile

Esta exitosa comunidad traspasó las fronteras del país y fue conformada por académicos de universidades de Chile, Colombia, Argentina, México, Panamá y España.

Para REUNA ha sido una preocupación constante generar servicios de vanguardia, que sean útiles para el trabajo pedagógico y la formación académica de profesionales. En esta línea, este año la Corporación se ha fijado un nuevo desafío: incluir entre sus proyectos la implementación de MOOCs (Massive Online Open Courses o Cursos online masivos y abiertos), para lo cual se encuentra actualmente trabajando con algunas de sus instituciones socias.

En los últimos años, importantes universidades del mundo han estado explorando en el uso de estas tecnologías para la formación a distancia, y REUNA en beneficio de sus socios no quiere estar fuera de esta tendencia, ya que representa la evolución de la educación a través de la red. MOOCs se caracteriza por no tener limitación en el número de matriculados, ofrecer continuidad de los estudios a distancia (sin necesidad de asistir a clases presenciales) y por tener un carácter abierto y gratuito (libre acceso a contenidos y material de estudio).





### Arte en red

Otro de los grandes temas que motiva a la Corporación para estar constantemente innovando y generando nuevas instancias de colaboración, es el arte y la cultura. En este ámbito, la tecnología acerca, diluyendo las distancias geográficas y las barreras espacio temporales, gracias a la infraestructura de red brindada por REUNA y los servicios de videoconferencia y streaming que sobre ella operan.

Cómo no recordar el 2005, año en que Chile se unió a la vanguardia mundial, a través de REUNA, que represen-

**Para REUNA ha sido una preocupación constante generar servicios de vanguardia, que sean útiles para el trabajo pedagógico y la formación académica de profesionales.**

tó a Latinoamérica en el espectáculo multimedia "In Common: TIME", creado especialmente para SIGGRAPH, la Conferencia Internacional de Gráfica Computacional y Técnicas Interactiva más importante del mundo. Su propósito era el de ilustrar cómo las tecnologías emergentes pueden potenciar no sólo la comunicación internacional, sino además la colaboración y la comprensión cultural.

Para crear esta pieza, el Instituto de Mundos Digitales (Digital Worlds - DW) de la Universidad de Florida (EEUU), trabajó en conjunto con investigadores, académicos e ingenieros de Internet2 y otras iniciativas locales vinculadas al uso de las TICs.

Adicionalmente, se invitó a participar en este espectáculo a instituciones de los cinco continentes, logrando unir dife-

rentes países y culturas en tiempo real. En el caso de REUNA, la Corporación extendió la invitación al colegio Trehwela's School y a la Universidad Metropolitana de Ciencias de la educación (UMCE), comunidades que con gusto fueron parte de esta experiencia de colaboración global, sin precedentes.

Cuatro años más tarde, la destacada bailarina y coreógrafa chilena, Vivian Fritz, dio vida al proyecto "Danza en el Umbral del Mundo", con el objetivo de acercar espacios entre países, a través de las Tecnologías de Información y Comunicación.

La primera versión de esta obra se realizó el 27 de mayo de 2009, conectando a Santiago con Estrasburgo, Francia, por medio del uso de la web y gracias al servicio de conexión de REUNA. A lo largo de esta innovadora videoconferencia, un grupo de jóvenes de Francia y Chile, motivados por la posibilidad de utilizar los nuevos medios tecnológicos como una herramienta creativa e intercultural, danzaron simultáneamente ante su público real y virtual.

Y debido al éxito de esta primera experiencia, el proyecto se repitió en los años siguientes, con los montajes "Kaleidoscope" (2010) y "Umbral in Progress: Seuil" (2012), que unió a músicos y bailarines de Francia, Colombia y Chile. En 2013 Umbral fue un paso más allá, con la realización del montaje "Enlace de Sueños". Este contó con la colaboración especial de AURA, lo que permitió la incorporación de imágenes en directo desde el Observatorio Cerro Tololo, en Chile, las que fueron transmitidas a través de la red hasta el lugar de la instalación/ performance, en la Universidad de Estrasburgo.

Para Vivian Fritz, el articular "Danza en el Umbral del Mundo" a través de Internet, permitió que se cumpliera uno de los propósitos fundamentales del proyecto "el de romper el mito de que las tecnologías deshumanizan. Aquí demostramos que la Internet tiene más usos que bajar información, porque logramos conectarnos como personas", destacó.

Otro ejemplo del uso de las tecnologías a favor del arte es el proyecto Achalai. Esta iniciativa siguió el anhelo de recuperar los sonidos de instrumentos musicales prehispánicos y congregó a académicos e investigadores de nueve países iberoamericanos, de distintas especialidades. El resultado, que se presentó en diciembre de 2013, fue la composición de una obra musical, cuyo protagonista es la Antara paracas, instrumento prehispánico de viento que data entre 200 a.C y 150 d.C., y que perteneció a la cultura Paracas o Wari Kayan, de la Provincia de Nazca en Perú.

El sonido de la Antara paracas fue recuperado a través de modelación computacional y los países que integraron este proyecto fueron Perú, Bolivia, Colombia, Ecuador, España, México, Perú, Venezuela y Chile. La iniciativa, liderada por REUNA, también contó en el apoyo de RedCLARA. ●

↑ **ARRIBA**  
Proyecto Umbral

← **ARRIBA IZQUIERDA**  
El sonido de la Antara paracas, instrumento prehispánico fue recuperado a través de modelación computacional realizada por un grupo de investigadores de Chile y Latinoamérica



# Iniciativas que han contribuido al crecimiento de la Corporación

Crónica

Desde su origen, Red Universitaria Nacional ha sido parte de importantes iniciativas de colaboración, que han contribuido al desarrollo de la ciencia, tecnología y educación en Chile y que incluso han sido fuente de inspiración para la región, posicionando a REUNA como un actor clave en esta materia.

A continuación hacemos una breve descripción de estos proyectos.

## FORTALECIMIENTO DE LA RED UNIVERSITARIA NACIONAL

Este proyecto dio vida a Red Universitaria Nacional. La iniciativa permitió la conexión de las 19 universidades miembros del Consorcio REUNA, además de CONICYT y RENIB (Red Nacional de Información Bibliográfica), a Internet. Esta red de tecnología IP se construyó en torno a 3 centros de operaciones, ubicados en Antofagasta, Concepción y Santiago, y permitió la creación de una red de comunicaciones interna, entre computadores de cada institución. Adicionalmente, todas las instituciones participantes del proyecto quedaron conectadas a la troncal de REUNA, y paulatinamente -con el avance tecnológico de los años- a sus pares en América Latina, Estados Unidos (2000) y Europa (2003), con el fin de facilitar la colaboración y desarrollo de actividades científicas y docentes.

REUNA contribuyó en gran medida al desarrollo y conocimiento de Internet en Chile, no sólo en forma directa siendo el primer ISP en el territorio, sino también y sobre todo, a través de sus instituciones socias, las que pudieron experimentar con esta tecnología e introducirla en la enseñanza de sus programas. Cabe destacar que antes de aprobarse este proyecto FONDEF sólo 7 instituciones de las 20 participantes tenían acceso a correo electrónico y ninguna de ellas a Internet, más aún, sólo 5 de ellas tenían una red interna que permitiera el trabajo colaborativo.

Años de ejecución: 1991 - 1995

Fondo: Primer Concurso de Proyectos de Investigación y Desarrollo - FONDEF

Instituciones participantes: Red Universitaria Nacional, RENIB, U. de Tarapacá, U. Arturo Prat, U. de Antofagasta, U. Católica del Norte, U. de Atacama, U. de La Serena, U. de Valparaíso, U. de Playa Ancha, U. Técnica Federico Santa María, U. Tecnológica Metropolitana, U. Metropolitana de Ciencias de la Educación, U. de Chile, U. de Talca, U. de Concepción, U. del Bío-Bío, U. de la Frontera, U. Austral de Chile, U. de los Lagos y U. de Magallanes.

Sitio web: <http://www.reuna.cl>



## INFRAESTRUCTURA DE REDES AVANZADAS - INFRAESTRUCTURA DE REDES DE NUEVA GENERACIÓN PARA EL DESARROLLO DE LA CIENCIA Y LA TECNOLOGÍA

Este proyecto permitió sentar las bases para desarrollar servicios que se sustentan sobre una plataforma de red académica o de nueva generación, con el propósito de fomentar la colaboración entre investigadores nacionales e internacionales.

Como resultado, las instituciones socias de REUNA pudieron acceder a servicios tales como: Conexión a ReD+I (de uso exclusivamente académico, para facultades, departamentos y unidades nacionales dedicadas a I+D y docencia) y Red TV (transmisión de videos en vivo y programados). En tanto, para los usuarios (académicos e investigadores), se dispusieron los siguientes servicios: Mi-ReD+I (acceso personal a la red mundial de I+D), Estibador Virtual (transferencia de grandes archivos), Videoconferencia/Multiconferencia (VC sobre ReD+I, desde 2 a 12 puntos simultáneamente), Salas Virtuales - VRVS, destinadas al trabajo colaborativo, y Doctor-Red (herramientas de diagnóstico de las redes). Años de ejecución: 2002 - 2003.

Fondo: Noveno Concurso Nacional de proyectos de Investigación y Desarrollo- FONDEF

Instituciones participantes: U. de Tarapacá, U. de

Antofagasta, U. de Atacama, U. Católica del Norte, U. de La Serena, U. de Chile, U. de Concepción, U. de Talca, U. del Bío-Bío, U. de La Frontera, U. Austral de Chile, U. de Los Lagos y Red Universitaria Nacional.

## ALICE (AMÉRICA LATINA INTERCONECTADA CON EUROPA)

El proyecto ALICE (América Latina Interconectada con Europa) se creó en 2003 para desarrollar Red-CLARA, la primera red de investigación y educación regional de América Latina, que interconecta a 12 redes académicas nacionales y ofrece conectividad a Europa y otras regiones del mundo. Esta iniciativa fue financiada en un 80% por el Programa @LIS de la Comisión Europea.

Debido a su éxito, el proyecto ALICE se prorrogó hasta el 31 de marzo de 2008 (la fecha de finalización original era en mayo de 2006). Desde entonces, los países que participan en CLARA (Cooperación Latino Americana de Redes Avanzadas) han sido responsables de la sostenibilidad de la organización y de la infraestructura de la red regional en América Latina.

Años de ejecución: 2003 - 2008

Instituciones participantes: Las redes académicas europeas FCCN (Portugal), RedIRIS (España), RENATER (Francia) y las redes latinoamericanas ADSIB





(Bolivia), ARANDU (Paraguay), CEDIA (Ecuador), CNTI-REACCIUN (Venezuela), CR2net (Costa Rica), CUDI (México), Innova-RED (Argentina), RAAP (Perú), RAGIE (Guatemala), RAICES (El Salvador), RAU (Uruguay), RedCyT (Panamá), RedUniv (Cuba), RENATA (Colombia), RENIA (Nicaragua), RNP (Brasil), UNITEC (Honduras) y REUNA. Adicionalmente participó en el proyecto la asociación de redes de investigación latinoamericana CLARA.

#### **UNITIC- MEJORAMIENTO DE LA CALIDAD Y NIVEL DE LOS SERVICIOS TECNOLÓGICOS DE APOYO A LA DOCENCIA**

Gracias al financiamiento de poco más de 900 millones de pesos por parte del Banco Mundial y el Estado de Chile, el Proyecto MECESUP AUSO307 comenzó a desarrollarse el 2004 como una iniciativa de todas las instituciones socias de REUNA. Con ello se buscaba fortalecer la educación superior mediante el uso de tecnologías de información de avanzada, que favorecieran la colaboración y el uso compartido de recursos.

Este proyecto se ejecutó en varias etapas, que incluyeron la actualización de toda la Red Nacional con equipamiento preparado para soportar enlaces de Gigabit por segundo; la compra de equipamiento de Videoconferencia para todas las universidades, como apoyo y mejoramiento a la docencia; y el establecimiento de pasantías para las direcciones de Tecnología e Información (TI) de las universidades, con el fin de revisar con instituciones líderes a nivel internacional, los métodos de uso de las TI en las actividades docentes.

Años de ejecución: 2004 - 2007

Fondo: Programa de Mejoramiento de la Calidad y Equidad de la Educación Superior - MECESUP

Instituciones participantes: U. Austral de Chile, U. de Tarapacá, U. Arturo Prat, U. Católica del Norte, U. de Atacama, U. de La Serena, U. Tecnológica Metropolitana, U. Metropolitana de Ciencias de la Educación, U. de Concepción, U. del Bío-Bío, U. de La Frontera, U. de Los Lagos y Red Universitaria Nacional.

Links de interés: <http://www.unitic.cl>

#### **UNIVERSIDAD VIRTUAL: SALONES DE VIDEOCONFERENCIA PARA LA DIFUSIÓN Y EDUCACIÓN A DISTANCIA**

En diciembre de 1998 nació UVirtual, y surgió como respuesta a la evidente necesidad, que presentaban las universidades, de unir sus esfuerzos para lograr una rápida y planificada adopción de nuevos métodos de enseñanza-aprendizaje, mediante modernas tecnologías de información y comunicación.

El objetivo específico del proyecto, que más tarde derivó en una empresa autónoma, fue implementar 10 Salones de Videoconferencia que utilizaran tecnología de redes de alta velocidad (ATM) para transferir conferencias de gran calidad de video entre las Instituciones participantes de este proyecto. Cabe destacar que esta red de videoconferencias fue la primera que se implementó en Sudamérica.

La iniciativa fue impulsada por un grupo de universidades chilenas más la Corporación REUNA, que enfrentadas a los desafíos impuestos por la naciente Sociedad de la Información -también llamada del Conocimiento-, decidieron explorar en las TICs como soporte a la educación. Actualmente UVirtual es una empresa independiente y se encuentra en pleno funcionamiento.

Años de ejecución: 1998 - 2001

Fondo: IV Concurso Anual FDI

Instituciones participantes: U. de Atacama, U. de La Serena, U. de Valparaíso, U. de Chile, U. Metropolitana de Ciencias de la Educación, U. Tecnológica Metropolitana, U. de Concepción, U. del Bío-Bío, U. Austral de Chile y Red Universitaria Nacional.

Sitio web: <http://www.uvirtual.cl>

**Red Universitaria Nacional ha sido parte de importantes iniciativas de colaboración, que han contribuido al desarrollo de la ciencia, tecnología y educación en Chile y que incluso han sido fuente de inspiración para la región, posicionando a REUNA como un actor clave en esta materia.**





**EVALSO- ENABLING VIRTUAL ACCESS TO LATIN-AMERICA SOUTHERN OBSERVATORIES (POSIBILITANDO EL ACCESO VIRTUAL A LOS OBSERVATORIOS SUDAMERICANOS)**

El Proyecto EVALSO tuvo como objetivo estratégico la creación de una infraestructura física, para conectar de manera eficiente los Observatorios ESO, en Paranal y Cerro Armazones, con Europa. Para ello, se instaló una infraestructura de fibra óptica que va desde ambos observatorios hasta el Punto de Presencia (PoP) de REUNA en Antofagasta. Desde ahí a Santiago se implementó una troncal de 10Gbps, que sirve tanto a los observatorios como a la propia red académica, así los datos viajan a Santiago a través de la plataforma digital de REUNA, conectándose en este punto a las redes académicas internacionales, mediante RedCLARA. Finalmente, esta Red Académica Latinoamericana transporta esa información hasta Europa.

La construcción y puesta en marcha de esta infraestructura digital, en pleno desierto de Chile, se tradujo en una ventaja competitiva para el trabajo científico de la ESO, ya que hizo posible que sus investigadores tuvieran un acceso más rápido a los datos recolectados e hicieran un uso más eficiente de las instalaciones.

Años de Ejecución: 2008- 2010

Fondo: Séptimo Programa Marco de la Comisión Europea

Instituciones participantes: Università di Trieste, European Organisation for Astronomical Research in the Southern Hemisphere, Consortium GARR, Nederlandse Onderzoekschool voor Astronomie, INAF - Osservatorio Astronomico di Trieste, Queen Mary University of London, Cooperación Latino Americana de Redes Avanzadas (CLARA), Corporación REUNA y Astronomisches Institut Ruhr-Universität Bochum.

Sitio web: [www.evalso.eu](http://www.evalso.eu)

**AMLIGHT-AMERICAS LIGHTPATHS**

El proyecto busca estimular la investigación y educación entre los académicos del continente americano, a través de la puesta en marcha de una infraestructura productiva para la comunicación y colaboración, entre las comunidades de educación, desarrollo tecnológico, y ciencia de EE.UU. y el hemisferio sur. La idea es vincular a través de cuatro enlaces las principales redes de investigación de cinco de los países más extensos de la región: Brasil, Canadá, Chile, México y Estados Unidos.

Esta infraestructura es utilizada, entre otras cosas, para conectar a los grupos astronómicos de Estados Unidos presentes en Chile. Ejemplo de ello es el trabajo desarrollado por NRAO (National Radio Astronomy Observatory), una instalación de investigación con participación en proyectos como ALMA (Atacama Large Millimeter/ submillimeter Array) y el Observatorio Gemini.

Estado: En ejecución (2010- 2015)

Fondo: National Science Foundation, Oficina de Ciberinfraestructura

Lidera: Consorcio de Organizaciones de Norte y Sur América

Instituciones participantes: AURA, AtlanticWave, Canarie, CENIC, RedClara, CUDI (Corporación Universitaria para el Desarrollo de Internet, ANSP (Academic Network of Sao Paulo), AMPATH, FLR (Florida LambdaRail), Internet2, LEARN, MAN LAN, NLR (NATIONAL LAMBDARail) Pacific Wave, REUNA, RNP (Red Nacional de Educación e Investigación de Brasil), StartLight

Links de interés: <http://www.amlight.net/>

**NLHPC- NATIONAL LABORATORY FOR HIGH PERFORMANCE COMPUTING (LABORATORIO NACIONAL PARA COMPUTACIÓN DE ALTO RENDIMIENTO)**

NLHPC instalará en Chile una capacidad de cómputo de alto rendimiento que permita satisfacer la demanda nacional de esta tecnología, ofreciendo servicios de alta calidad y promoviendo su uso en problemas de investigación básica y aplicada, así como también en aplicaciones industriales.

Este proyecto consolidará una infraestructura de HPC en forma distribuida entre las instituciones asociadas, quedando instalado el nodo central de

procesamiento en el Centro de Modelamiento Matemático (CMM) de la Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas (FCFM) de la UChile. El proyecto expandirá la capacidad de cómputo en el CMM mediante la instalación de un gran clúster (mega computador) y de otros más pequeños en cada universidad participante.

Además de los equipos de súper cómputo, esta iniciativa requiere una red académica de alta velocidad que una los puntos donde se encontrarán ubicados los clústers, y que permita a los investigadores acceder a la infraestructura compartida.

Como socio estratégico de NLHPC, REUNA ha puesto a disposición de sus socios, participantes de este proyecto, su plataforma digital y está trabajando de manera continua en mejorar las condiciones de conectividad.

Estado: En ejecución (2011-2015)

Fondo: Concurso de Equipamiento Mayor del PIA de CONICYT

Lidera: Universidad de Chile

Instituciones participantes: U. Católica de Chile, U. de Santiago de Chile, U. Técnica Federico Santa María, U. de Chile, U. de Talca, U. de La Frontera, U. Católica del Norte y REUNA.

Link de interés: <http://www.nlhpc.cl> - <http://www.cmm.uchile.cl/>









#### En lo inmediato se están abordando los siguientes desafíos:

- Tramo Norte, una acción conjunta y coordinada con universidades y centros astronómicos.
- Red hacia el Sur, con instituciones académicas, cuyas demandas son crecientes
- Anillos Regionales, como una manera de construir una red robusta en todas las regiones

#### Estado actual

Hoy la red troncal se extiende entre Arica y Osorno con capacidades que van entre 1Gbps y 2Gbps, a excepción del tramo Antofagasta-Santiago, que cuenta con 2,5Gbps, y donde además se gestiona la conectividad para los centros astronómicos, ubicados en el Norte del país.

Se está incorporando la tecnología óptica de última generación para proyectar el crecimiento de la conectividad avanzada a nivel nacional, así como también potenciar estructuras de colaboración al interior de las regiones, mediante Anillos Regionales.

Chile está lejos de los polos más importantes de desarrollo científico y tecnológico, pero eso no impide que estreche fuertes lazos en educación y ciencia con distintos países. No es extraño que los grupos de investigación locales trabajen en proyectos globales, como el que se está llevando a cabo en el CERN (proyecto ATLAS); los mismos observatorios astronómicos instalados en Chile son iniciativas de grandes consorcios europeos, norteamericanos y asiáticos. En educación, sólo basta revisar las estadísticas para darse cuenta de la cantidad de jóvenes talentosos que se están formando en el extranjero y que han construido redes, que necesita-

rán mantener en el tiempo para seguir colaborando. Por lo tanto, el desafío no es sólo generar una gran red nacional, sino que integrarla a la red global, es por esto que REUNA recientemente amplió a 1,5Gbps la capacidad internacional de uso exclusivo para la ciencia y educación. Esto se logró mediante un trabajo conjunto con sus socios internacionales, como RedCLARA y el proyecto AmLight.

#### Red hacia el norte

No cabe duda que la astronomía es un “driver” tecnológico. Sólo en el ámbito de los datos se plantean enormes desafíos de almacenamiento, procesamiento, visualización y, por supuesto, transporte. Es en este último aspecto que REUNA, gracias a la articulación de alianzas y proyectos colaborativos, diseñados en conjunto con los observatorios astronómicos y la comunidad académica de la Zona Norte, incluida la Quinta Región, desplegó y opera hoy la mayor carretera óptica para ciencia y educación que se haya construido en el país. Se trata de un tramo de 1.300 kms, entre Antofagasta y Santiago.

Esta infraestructura es resultado del proyecto EVALSO y tiene una capacidad de 10Gbps, que se comparten entre el observatorio de la ESO, ubicado en Paranal, que transfiere los datos de las observaciones hacia Santiago, y desde ahí hasta su casa matriz en Alemania; la red Latinoamericana RedCLARA que une a los países de la región; el proyecto ALMA que transportará sus datos mediante esta misma red; y todas las instituciones que integran REUNA en el tramo Norte-Valparaíso.

Tanto el trabajo realizado en EVALSO, como la iniciativa de conectividad de ALMA, son pasos importantes para la

construcción de una supercarretera digital de uso educacional y científico. Además, marcan el nacimiento de un innovador modelo de colaboración para el desarrollo de la infraestructura de la Red Académica en Chile. Bajo este mismo concepto colaborativo, en el futuro se proyecta generar enlaces que crucen por Argentina, vía colaboración con InnoVAred, la Red Académica Argentina, RedCLARA y REUNA.

Los desafíos y oportunidades no se detienen ahí. REUNA y su socio, el consorcio Norteamericano AURA, hacen frente a la ya iniciada instalación de LSST y trabajan en el diseño y alternativas de construcción de una red que sea capaz de transportar capacidades de 100Gbps. Sólo el observatorio LSST, que mapeará el cielo en forma continua por diez años, generará datos del orden de 15TBytes por noche. Además, en La Serena, se construirá un gran centro de datos, que almacenará la información recogida por el observatorio y que estará disponible para toda la comunidad científica nacional. Esta será una verdadera mina de oro para investigadores en astronomía, ciencias de la computación y modelamiento matemático, etc.

El trazado hacia el norte del país se traducirá en un gran salto tecnológico, con miras a proyectar una red de última generación, capaz de acoger las necesidades exponenciales de una comunidad científica que luego verá el arribo de nuevos proyectos astronómicos, que se irán sumando de aquí al 2030, como los observatorios E-ELT y GMT.

#### Red al Sur

En el Sur del país existe una demanda creciente de las propias instituciones de la Corporación, que requieren una plataforma de conectividad con grandes capacidades para el desarrollo de su investigación o la participación en importantes iniciativas nacionales, como NLHPC. Por tanto, incrementar la capacidad de la carretera digital al Sur es una tarea que REUNA ha definido como clave, un compromiso que está enfrentando en etapas, aprovechando las sinergias que se irán construyendo con sus propios socios. Actualmente, entre Santiago y Concepción ya se alcanzan los 2Gbps; y entre Concepción y Osorno 1Gbps.

A mediano plazo, la meta es robustecer la red y llegar a capacidades de 10Gbps para cubrir las demandas de conectividad de las instituciones, que cuentan con importantes comunidades de investigación en áreas como Biología, Bioinformática, Biodiversidad, Biomedicina, Telemedicina, Ciencias de la Tierra y Educación.

Siguiendo el modelo colaborativo, que ha permitido actualizar la infraestructura de la red a través de financiamiento compartido, la reciente declaración de la presidenta Michelle

Bachelet de llevar conectividad a zonas extremas, incluyendo Aysén y Magallanes, representa una oportunidad para que, por fin, los académicos e investigadores de esa región puedan unirse y aprovechar los beneficios de la red Académica Nacional.

#### Anillos regionales

La infraestructura de red que se extiende entre Arica y Osorno congrega en Santiago la mayor densidad de instituciones académico/científicas, y el punto de interconexión hacia las otras redes como RedCLARA e Internet2, etc.

En la Región Metropolitana recientemente se abordó la construcción de la primera Red Fotónica para la academia, bajo el alero del Laboratorio Nacional de Computación de

Alto Rendimiento, NLHPC. Con ello se dio un salto en la conexión de las tres universidades capitalinas -miembros de este proyecto- que pasaron de 1Gbps a 10Gbps.

La tecnología utilizada en esta red metropolitana y su modelo de diseño abren la oportunidad de trabajar un concepto de anillos, aprovechando las sinergias de la conectividad entre las instituciones socias y el nodo de REUNA instalado en cada región. Esto permitiría pasar de un diseño en estrella, a uno en múltiples anillos y conformar así una red de alta capacidad y disponibilidad.

En Santiago ya se está trabajando en la implementación de este anillo, que unirá en un circuito a las instituciones socias de la región, y que servirá como piloto para su posterior aplicación en otras regiones. ●

**Apoyar a una comunidad de ciencia y educación conectada, que colabore más allá de las fronteras, que sea participe y constructora de la sociedad del conocimiento es lo que mueve a REUNA.**



# 20 años de REUNA en imágenes

## Sociales

**E**l 13 de julio de 1994, el Diario Oficial de Chile publicó el Decreto que otorgó Personalidad Jurídica a Red Universitaria Nacional, REUNA. Veinte años han pasado desde entonces, dos décadas en las que la Red Académica Chilena no sólo lideró la conexión de Chile a Internet y a las Redes Avanzadas Internacionales, sino que también instaló el concepto de e-Ciencia para promover el uso de esta red académica como plataforma del trabajo colaborativo entre científicos nacionales

y sus pares del mundo. Además ha integrado a la comunidad científica nacional a grandes proyectos de colaboración locales y con Europa.

En las siguientes imágenes revisaremos algunos de los momentos más relevantes para la historia de la Corporación, y que han convertido a REUNA en uno de los actores clave en el desarrollo y evolución del sistema de educación superior, ciencia, tecnología, cultura e innovación del país.



↑ **1994** Oficina de REUNA en la ciudad de Concepción. La Corporación partió con tres oficinas, una situada en el subterráneo de CONICYT, en calle Canadá, comuna de Providencia, Santiago y dos sucursales en regiones: una en Concepción y otra en Antofagasta.



↑ **2000** Ceremonia de lanzamiento de Internet2 en Chile. En la foto: Florencio Utreras, director ejecutivo de REUNA; Ricardo Lagos, Presidente de la República, y Eric Gole, presidente de la Comisión Nacional de Investigación Científica y Tecnológica (CONICYT).



↑ **2001** Primer Encuentro Internacional "Ciencia, Cultura y Educación sobre Internet2". Florencio Utreras, director ejecutivo de REUNA, explicando la tecnología Multidifusión a un grupo de asistentes al Encuentro.



↑ **2002** Asistentes al Segundo Encuentro Internacional "Ciencia, Cultura y Educación sobre Internet2", realizado en el Campus Isla Teja de la Universidad Austral de Chile, los días 10 y 11 de abril.



↑ **2004** Arriba: María Angélica Palavicino (SINIE), el panelista internacional Kim Veltman y Paola Arellano, gerente de proyectos REUNA, en el Cuarto Encuentro Internacional "Ciencia, Cultura y Educación, sobre la Red Mundial de Investigación y Desarrollo", que se desarrolló entre los días 17 y 20 de mayo.

Abajo: El jueves 7 de octubre, fue inaugurada la conexión de Chile, a través de REUNA, a la red académica avanzada paneuropea GÉANT y a RedCLARA (Cooperación Latinoamericana de Redes Avanzadas), logradas en el contexto del Proyecto ALICE. En la foto: Florencio Utreras, director ejecutivo de REUNA; Josephine Arpaillange, Sección de Cooperación de la Delegación de la Comisión Europea en Chile y Pedro Martínez, primer consejero de la Comisión Europea en Chile.



En su rol de líder en Tecnologías de Información y Comunicación, el año 2000 REUNA convirtió a Chile en el primer país sudamericano en conectarse a Internet2, la Red Académica de Estados Unidos.

← **2005**  
Equipo REUNA



← **2005** A través de REUNA, Chile representó a Latinoamérica en el espectáculo multimedia "In Common: TIME". La obra se llevó a cabo desde el 1 al 4 de agosto, y fue transmitida al mundo a través de las redes académicas. De izquierda a derecha: Juan Valenzuela (UMCE), José Hermosilla (REUNA), Jaime Pinto, Hugo Della Maggiora, Cynthia Lozano, Nicolás Lacrampette (Trehela's School), María José López (REUNA) y Marco Antonio Readí (UMCE).





↑ **2006** Directorio REUNA: presidente: José Palacios (rector U. de Atacama); primera vicepresidente: Ingrid Grūnewald (U. del BíoBío); segundo vicepresidente: Ken Matsuda (U. de La Serena); secretario: Raúl Burgos (U. de la Frontera); tesorero: Gustavo Anabalón (U. de Chile); director: César González (U. de Concepción).



↑ **2007** Equipo REUNA



← **2007** Asistentes y panelistas del Primer Taller de Articulación de e-Ciencia "Cimentando el camino para el Desarrollo de la e-Ciencia en Chile". El encuentro se realizó los días 23 y 24 de mayo, y fue organizado por REUNA y la Universidad de Santiago de Chile.

En estas dos décadas, REUNA no sólo ha llevado a cabo importantes avances en infraestructura, también ha enfocado sus esfuerzos en promover la e-Ciencia, el trabajo colaborativo a nivel nacional e internacional y el uso compartido de recursos de alto costo.



↑ **2008** Asistentes al lanzamiento del proyecto II Taller de Articulación para La Vinculación de Ciencia y Empresa "e-Ciencia e Industria: Hacia una Infraestructura de Grid Nacional", que realizó REUNA los días 7 y 8 de mayo, en el Centro de Modelamiento Matemático de la Universidad de Chile.

→ **2008** Charla dictada por el ex mandatario Ricardo Lagos, para la inauguración del Ciclo de Videoconferencias "Cambio Climático: una mirada hacia el futuro". La actividad fue organizada por el Programa EXPLORA CONICYT y la Universidad Austral de Chile, con la colaboración de REUNA.



↑ **2009** Florencio Utreras, director ejecutivo de RedCLARA, Paola Arellano, directora ejecutiva de REUNA, y José Palacios, presidente del directorio de la Corporación, en el evento de lanzamiento de la nueva imagen REUNA.



↑ **2010** Miembros de la Comisión Europea, embajadores y autoridades de Gobierno participaron del exitoso lanzamiento de EVALSO (Enabling Virtual Access to Latin-american Southern Observatories), infraestructura digital que conecta a los observatorios Paranal y Cerro Armazones con Europa, mediante una red de alta velocidad (10 Gbps).



↑ **2010** Asistentes al evento de cierre del Segundo Taller de e-Ciencia, que inició sus actividades en mayo de 2008, y cuyo principal objetivo fue establecer una estrategia para la implementación de una infraestructura colaborativa de Grid Nacional.



↑ **2009** Asistentes al evento de cierre del proyecto BIOMETRIA: Desarrollo nacional de algoritmos que faciliten la utilización de soluciones de biometría en Chile.



↑ **2011** Arriba: Firma del acuerdo de colaboración entre REUNA y el Observatorio Astronómico Nacional de Japón (NAOJ). En la foto: José Palacios, presidente del directorio de REUNA, Paola Arellano, directora ejecutiva de la Corporación, Ryusuke Ogasawara, representante legal de ALMA-Japón en Chile, y Sandra Jaque, gerente de tecnología y operaciones de REUNA.

Abajo: José Palacios, presidente del directorio REUNA, e Ignacio Sánchez, rector de la Pontificia Universidad Católica de Chile, durante la firma del convenio que marcó el ingreso de esa casa de estudios a la Corporación.





↑ **2011** Patricio Vargas, vicerrector académico de la Universidad Técnica Federico Santa María; José Palacios, presidente del directorio REUNA; y Paola Arellano, directora ejecutiva de la Corporación, formalizan el reingreso de esta casa de estudios a REUNA.

→ **2012** **Arriba:** Firma de un memorándum de entendimiento entre ALMA (Atacama Large Millimeter/submillimeter Array) y Red Universitaria Nacional. En la foto: Mattheus de Graauw, director de ALMA, y José Palacios, presidente del directorio de REUNA.

**Abajo:** "Danza en el Umbral del Mundo" es una iniciativa de creación multidisciplinaria e internacional, que dirige desde Francia la coreógrafa Vivian Fritz. Su tercera versión, denominada "Umbral in Progress (Seuil)", se realizó el 27 de abril, y unió a músicos y bailarines de Francia, Colombia y Chile en una sola performance, realizada vía videoconferencia.



↑ **2012** Anthony Beasley, director del Observatorio Radioastronómico Nacional de Estados Unidos (NRAO, en sus siglas en inglés), y José Palacios, presidente del directorio de REUNA, en la firma del convenio de colaboración entre ambas instituciones.

↑ **2012** Asistentes al taller teórico y práctico "Redes Virtuales: Hewlett Packard Networking "OpenFlow Workshop", dictado por Álvaro Retana, Distinguished Technologist de la Gerencia de Tecnología de HP Networking, y Dan Ford, arquitecto de software de HP Networking.

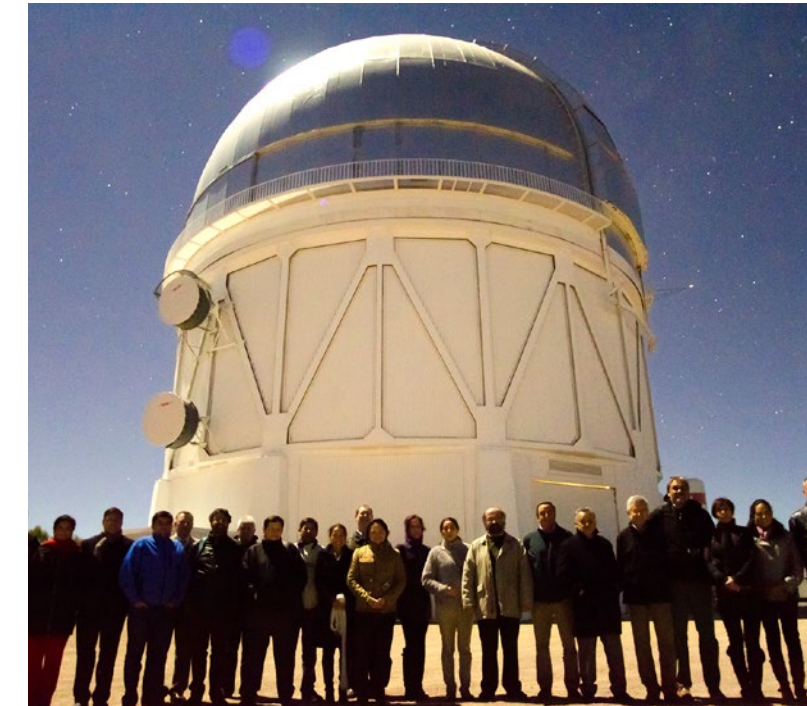


↑ **2013** **Arriba:** Ceremonia de reincorporación de la Universidad de Antofagasta a REUNA, realizada el 14 de octubre. El documento fue suscrito por el rector Luis Alberto Loyola y el presidente del directorio REUNA, José Palacios.

**Centro:** Desde el 5 de noviembre Inria Chile, Centro de Excelencia e Innovación Internacional, es parte de REUNA. El acuerdo de colaboración entre ambas instituciones fue suscrito por Michel Cosnard, presidente de Inria; Claude Puech, director ejecutivo de Inria Chile; José Palacios, presidente del directorio de REUNA; y Paola Arellano, directora ejecutiva de la Corporación. Adicionalmente, se incorporaron a REUNA durante 2013 la Red de Universidades Públicas no estatales G9 y el Consejo de Rectores de las Universidades Chilenas (CRUCH).

**Abajo:** Álvaro Rojas, el rector de la Universidad de Talca, y José Palacios, presidente del directorio de REUNA, formalizaron la incorporación de esta casa de estudios a la Corporación.

Red Universitaria Nacional nació bajo el sueño de un grupo de universidades chilenas que quería traspasar las fronteras del país para vincularse con sus pares en el mundo.



↑ **2014** El 12 y 13 de mayo se realizó en la Universidad de La Serena la Asamblea Nacional de REUNA. En la ocasión, los integrantes de la Corporación tuvieron la posibilidad de visitar la Universidad de La Serena, la Universidad Católica del Norte y el Observatorio AURA (en la foto).



↑ **2014** Con el objetivo de fomentar la cooperación y vinculación en la educación superior, el Consorcio de Universidades del Estado de Chile (CUECH) y Red Universitaria Nacional (REUNA) firmaron una alianza de colaboración. En la foto: Aldo Valle, presidente del Consorcio de Universidades del Estado de Chile y rector de la Universidad de Valparaíso, y José Palacios, presidente del Directorio de REUNA.



# Redes internacionales nos saludan

## Infografía

"Veinte años de vida para toda institución es un hito trascendental que hay que celebrar. Durante este lapso Red Universitaria Nacional (REUNA) ha sido un medio indispensable de la colaboración entre las instituciones de educación superior de Chile. Veinte años ratifican la visión y el gran esfuerzo de quienes fundaron REUNA y de quienes han contribuido a su engrandecimiento, caminando al ritmo de las necesidades tecnológicas y proyectándose siempre con optimismo al futuro. (...) los felicitamos y les deseamos el mejor de los éxitos al continuar con su enorme labor de ser la plataforma digital líder en el país, que articula, comunica y colabora con las entidades del sistema de ciencia, cultura y educación superior nacional, y las inserta en el concierto global mediante servicios avanzados e innovadores"

2 - CUDI, México

"On behalf of CANARIE we extend to REUNA our warmest wishes as you celebrate a remarkable twenty years of service to Chilean Research and Education. Your network has continued to allow extensive collaboration between Canadian and Chilean researchers on a daily basis. We have long valued our relationship with REUNA, and we are very grateful to count you amongst our friends. We wish you continued success as you celebrate this important milestone"

1 - CANARIE, Canadá



"Del norte, al sur de América Latina, va una calurosa felicitación a REUNA con motivo del 20º aniversario de la fecha de su constitución. REUNA ha sido para RAGIE un hermano mayor a quien siempre hemos podido acudir para resolver dudas, para intercambiar experiencias y fomentar el intercambio entre investigadores/educadores entre nuestros países. (...) REUNA es una de las redes más importantes de América Latina y les auguramos muchos éxitos, y otros tantos lustros más de actividad"

3 - RAGIE, Guatemala

"Hoy, desde Colombia, nos queremos sumar a la celebración de sus 20 años de compromiso irrestricto con el desarrollo de la ciencia y la educación, no sólo de Chile, sino de América Latina. ¡Felicitaciones!"

4 - RENATA, Colombia

5 - RNP, Brasil

"REUNA es aporte e historia para las redes latinoamericanas; su carácter vanguardista, y su gran entrega de conocimientos y experiencia, nos indica que colaboración no es sólo una palabra, es un precepto, y su equipo da fe de eso a diario. ¡Felicitaciones por sus 20 años!"

6 - RedCLARA, Latinoamérica

7 - RAU, Uruguay

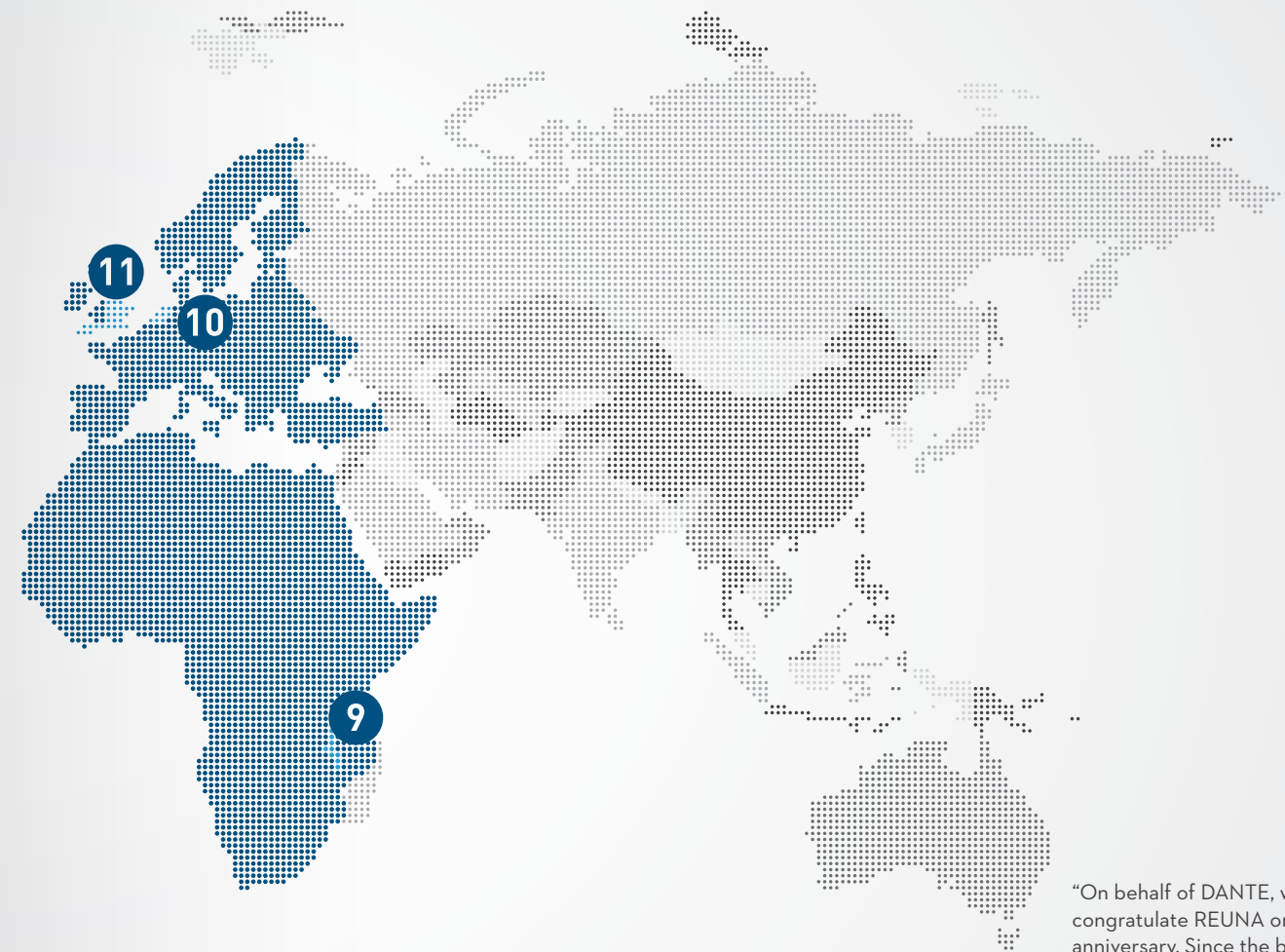
"Enviamos nuestras más calurosas felicitaciones por los 20 años de REUNA y también un reconocimiento a su trabajo, que ha posicionado a la red académica de Chile entre las más desarrolladas de Latinoamérica"

8 - INNOVA-RED, Argentina

9 - UbuntuNet, África sub-Sahara (Este)

"In the 2 years that REUNA has been active building an eduroam community within Chile, it has also made a positive impact on the research and education community globally. Happy 20th Birthday REUNA, and let's keep networking the networkers into the future!"

10 - TERENA, Europa



"A nombre de RAU2, queremos enviar un cálido saludo y felicitación a todos los compañeros de REUNA con motivo de la celebración de su 20º aniversario. Siempre hemos admirado el magnífico trabajo que realizan en el apoyo a la Investigación y la Academia de nuestro país y en la participación y colaboración con las redes académicas de la región antes y con RedCLARA desde su creación. Por todo esto, vaya nuestro reconocimiento y el deseo de que continúen con éxito en los años a venir. Un fuerte abrazo para todos"

"As UbuntuNet Alliance, we feel proud to be associated with REUNA as you celebrate 20 years! Africa and Latin America are partners who share a lot in common in our rich cultures and social economic affairs and in the efforts to promote e-Science development through GÉANT2 and UbuntuNet and we celebrate with you"

"On behalf of DANTE, we would like to congratulate REUNA on its 20th anniversary. Since the beginning of DANTE's collaboration with the Latin American R&E networking community in the early 2000s, REUNA has been an integral player and partner. For Europe, REUNA has a particularly important role in ensuring that data collected at the numerous astronomy instruments across Chile can be transmitted seamlessly to researchers in Europe. With the expected increase in world-important scientific infrastructures in Chile in the coming years, this role will only increase. DANTE sends its best wishes to all those who have played a role in the success of REUNA over the past 20 years, and look forward to continued collaboration between our respective organisations"

11 - DANTE, Europa



## eduroam, CONECTIVIDAD TOTAL

eduroam es un servicio de roaming wifi para educación, que facilita la movilidad de las comunidades académicas y de investigación a nivel global.

Gracias a esta tecnología, estudiantes, investigadores y académicos de las instituciones de REUNA pueden conectarse a esta señal inalámbrica en 69 países, repartidos en cinco continentes.

Si tu institución es parte de la comunidad eduroam, bastará que configures sólo una vez tu tablet, smartphone, computador portátil o cualquier otro dispositivo móvil con acceso a internet para que puedas conectarte a esta señal en otras universidades, que también forman parte de la red.

En el país, REUNA es el operador oficial de este servicio, al que ya se han integrado la Universidad de Chile y la Universidad de Santiago de Chile.

Si como estudiante, investigador o docente, te movilizas por el mundo y necesitas acceso rápido a internet, invita a tu institución a sumarse a eduroam.

Visita [www.reuna.cl](http://www.reuna.cl)









REUNA Chile



@Red\_REUNA

[WWW.REUNA.CL](http://WWW.REUNA.CL)