

La Red Iberoamericana de Computación de Altas Prestaciones (RICAP)

The Ibero-American Network of High-Performance Computing (RICAP)

Rafael Mayo García - CIEMAT. Unidad de Informática Científica y Coordinador RICAP /
CIEMAT Scientific IT Unit & RICAP Coordinator.

La Red Iberoamericana de Computación de Altas Prestaciones (Ricap), cofinanciada por el programa Cyted, reúne a distintas instituciones iberoamericanas que pretenden proveer gratuitamente a la región de dos infraestructuras de computación de alto rendimiento y de alta productividad. Con una vigencia de 4 años, exporta a Latinoamérica la experiencia adquirida en iniciativas tales como Prace o la Red Española de Supercomputación con el propósito de ofrecer a los investigadores con menos recursos computacionales un fácil acceso a los mismos.

La Red Iberoamericana de Computación de Altas Prestaciones (Ricap) [1] se creó para proveer a la región de un servicio avanzado de TIC; en concreto, de una infraestructura estratégica en el ámbito de la computación de altas prestaciones a partir de una arquitectura avanzada que comprenda tanto la computación de alto rendimiento (HPC) como de alta productividad (HTC), esta última a partir de computación en la nube.

Ricap es un consorcio cofinanciado por Cyted coordinado por el CIEMAT que reúne a diferentes instituciones y cuya actividad comenzó el 1 de enero de 2017 y se extenderá al menos hasta el 31 de diciembre de 2020. Entre sus socios se encuentran:

- Nueve centros de computación latinoamericanos: CSC-Conicet (Argentina); Laboratorio Nacional de Computación de Alto Rendimiento-NLHPC (Chile); UFRGS (Brasil); SC3UIS-UIS y Uniandes (Colombia); UCR (Costa Rica); Red Académica de Supercómputo de Cuba (Cuba); Red Cedia (Ecuador); CIEMAT y BSC-CNS (España); CUDI y Cinvestav (México); y, Universidad de la República (Uruguay).
- Una de las compañías tecnológicas más grandes del mundo (Fujitsu).
- Un consorcio latinoamericano experimental en el ámbito de la física (LAGO).

Esta Red desarrolla además distintas herramientas de *software* destinadas a facilitar el acceso y la eficiencia computacional de este tipo de infraestructuras e incentiva su uso gratuito mediante distintas acciones de divulgación y difusión que atraigan a usuarios de distintas universidades y otros ámbitos científicos e industriales. Asimismo, promueve la integración en la Red de nuevas instituciones en los distintos países iberoamericanos, principalmente aquellos que no estuvieron inicialmente adscritos a la misma. Como resultado de ellos, desde su inicio, se han incorporado 5 nuevos grupos para formar los 14 actuales y se cuenta con 5 colaboradores externos además de Cyted. Son de especial relevancia RedCLARA [2], el consorcio latinoamericano de redes académicas con quien Ricap está realizando una intensa labor docente, y Scalac [3], el Sistema de Cómputo Avanzado para Latinoamérica y el Caribe que se formalizó recientemente en San José (Costa Rica) y con quien Ricap comparte intereses y actividades. La Figura 1 muestra la situación geográfica de todas las entidades que son parte de Ricap.

The Ibero-American Network of High-Performance Computing (RICAP), co-funded by the CYTED program, brings together various Ibero-American institutions that intend to provide two high-performance, high throughput computing infrastructures to the region free of charge. With a lifetime of 4 years, it exports the experience acquired in initiatives such as PRACE and the Spanish Supercomputing Network to Latin America with the purpose of offering easy access to computational resources to researchers.

The Ibero-American Network of High-Performance Computing (RICAP) [1] was created to provide the region with an advanced ICT service; in particular, a strategic infrastructure in the field of high-performance computing from an advanced architecture that includes both high performance computing (HPC) and high productivity (HTC), the latter via cloud computing.

RICAP is a consortium co-funded by CYTED and coordinated by CIEMAT that brings together different institutions and whose activity started on January 1, 2017 and will last at least until December 31, 2020. Among its partners are:

- Nine Latin American computer centers: CSC-CONICET (Argentina); National Laboratory for High Performance Computing – NLHPC (Chile); UFRGS (Brazil); SC3UIS-UIS and Uniandes (Colombia); UCR (Costa Rica); Academic Network of Supercomputing of Cuba (Cuba); Red Cedia (Ecuador); CIEMAT and BSC-CNS (Spain); CUDI and CINVESTAV (Mexico); and, University of the Republic (Uruguay).
- One of the largest technology companies in the world (FUJITSU).
- An experimental Latin American consortium in the field of physics (LAGO).

This Network also develops different software tools designed to facilitate access and computational efficiency for this type of infrastructure and encourages its free use through various outreach and dissemination actions that attract users from different universities and other scientific and in-

Con todo ello, se pone a disposición de la comunidad una elevada potencia de cálculo, con el propósito de proveer una alternativa real a servicios propietarios radicados fuera de la región. Entre los objetivos específicos, se pueden enumerar:

- la interconexión efectiva de servicios abiertos de alto desempeño a partir de los clústeres aportados por Ricap (tanto de supercomputación como de acceso a la nube);
- la implementación y posterior fomento de soluciones para el acceso y la explotación de esta red basadas en *software*;
- el diseño y desarrollo de herramientas de código abierto que mejoren de forma desatendida y dinámica la eficiencia computacional de la infraestructura, en especial en un entorno como el de la nube;
- el fomento de la transferencia de conocimiento y el impacto de Ricap mediante la impartición de cursos y seminarios para administradores y usuarios finales con las últimas tecnologías en el ámbito HPC y HTC;
- la colaboración con otras iniciativas nacionales y regionales (RedCLARA, H2020 y otras).

Con la consecución de estos objetivos será posible la realización de nuevas actividades por distintos grupos latinoamericanos para quienes anteriormente era muy complicado realizar su trabajo en simulación o analítica de datos por carecer de la suficiente potencia de cálculo, por lo que Ricap aportará valor a la comunidad Tical en varios de sus ejes fundamentales: infraestructura y desarrollo de *software*, servicios de valor agregado de redes académicas avanzadas y soluciones TIC de apoyo a la investigación.

Debido a la naturaleza de esta Red, se han de definir distintas metodologías relativas al acceso a la infraestructura estratégica aportada por Ricap, el desarrollo de nuevas soluciones que mejoren la explotación de la misma y las acciones de transferencia del conocimiento y de divulgación.

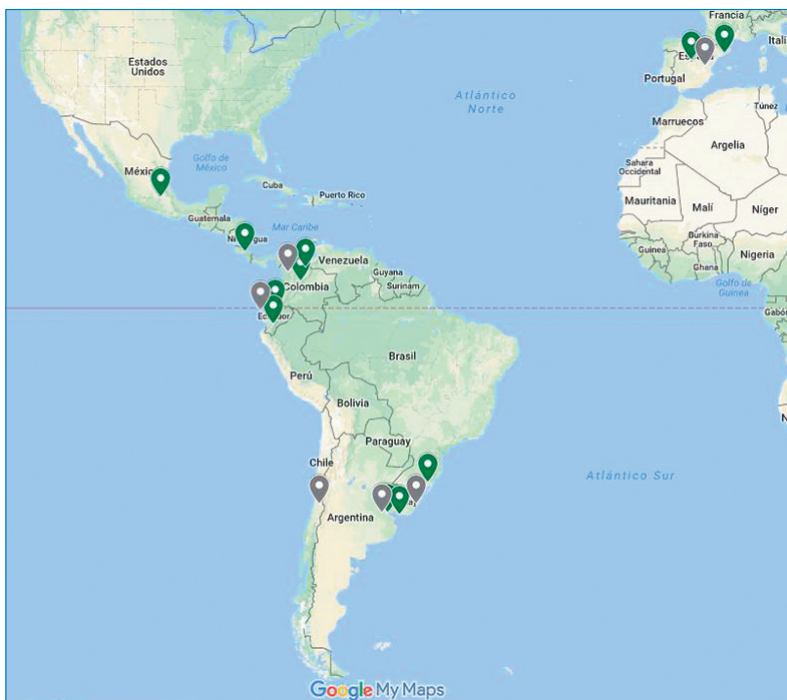


Figura 1. Entidades que son parte de RICAP marcadas en verde (socios) y gris (colaboradores).
Figure 1. Entities that are part of RICAP are marked in green (Partners) and gray (Contributors).

dustrial areas. Likewise, it promotes integration to the Network of new institutions in the different Ibero-American countries, mainly those that were not initially assigned to it. As a result, from the beginning, 5 new groups have been incorporated to form the current 14, and there are 5 external collaborators besides CYTED. Of particular importance are RedCLARA [2], the Latin American consortium of academic networks, with which RICAP is carrying out an intense teaching task, and SCALAC [3], the Advanced Computing System for Latin America and the Caribbean that was recently formalized in San José (Costa Rica), and with whom RICAP shares interests and activities. Figure 1 shows the geographical situation of all the entities that are part of RICAP.

With all this, large calculation power is made available to the community, with the purpose of providing a real alternative to proprietary services located outside the region. Among the specific objectives, the following can be listed:

- *the effective interconnection of high-performance open services from clusters provided by RICAP (both supercomputing and access to the cloud);*
- *implementation and subsequent promotion of solutions for the access and use of this network based on software;*
- *design and development of open source tools that improve, in an unattended and dynamic way, the computational efficiency of the infrastructure, especially in an environment such as the cloud;*
- *promotion of transfer of knowledge and the impact of RICAP through the delivery of courses and seminars for administrators and end users with the latest technologies in the HPC and HTC field;*
- *collaboration with other national and regional initiatives (RedCLARA, H2020, and others).*

With the achievement of these objectives, the realization of new activities will be possible for different Latin American groups for whom it was previously very difficult to perform their work in simulation or data analysis due to lacking sufficient computing power, so RICAP will add value to the TICAL community in several of its fundamental axes: Infrastructure and software development, Value-added services for advanced academic networks, and ICT solutions to support research.

Due to the nature of this Network, different methodologies have to be defined regarding access to the strategic infrastructure provided by RICAP, the development of new solutions that improve the use of the same, and the actions of transfer of knowledge and dissemination.

With respect to the first, the proposed methodology is similar to that followed by large computing infrastructures such as PRACE [4] and the Spanish Supercomputing Network in HPC [5] or FedCloud [6] in HTC, in which different nodes are federated that house computer clusters and storage capabilities.

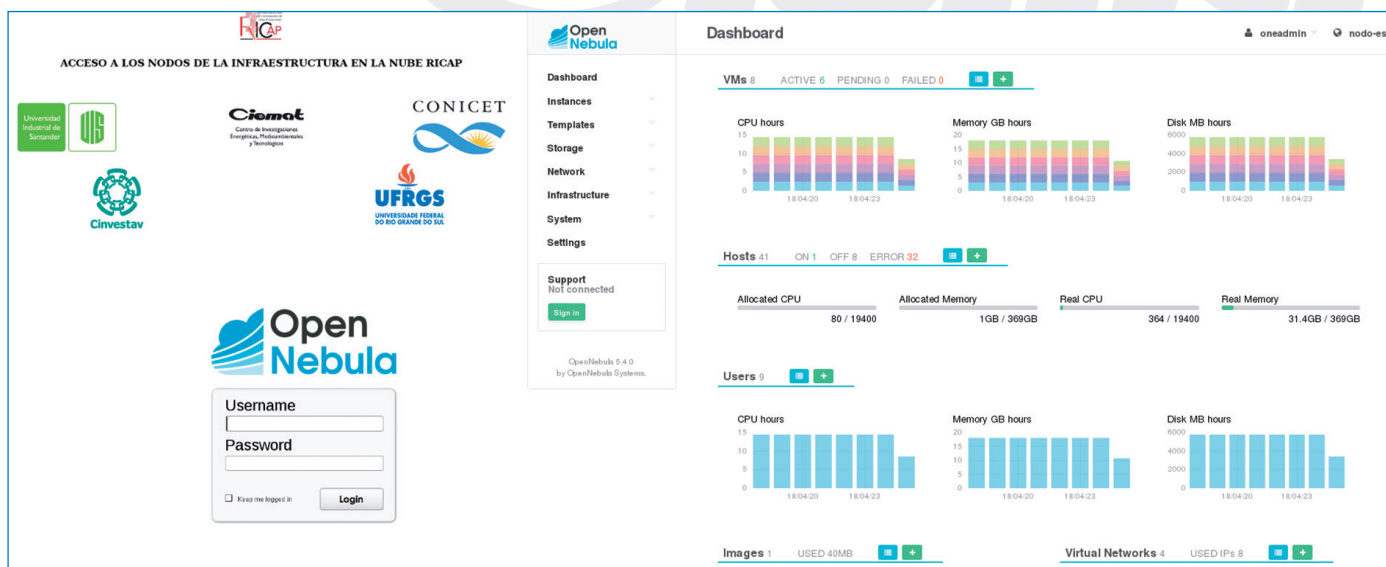


Figura 2. Página de acceso a la infraestructura en la nube de RICAP (izquierda) y vista del entorno de usuario para la ejecución de trabajos (derecha).
Figure 2. Access page for the RICAP cloud infrastructure (left) and view of the user environment for executing tasks (right).

Con respecto a la primera, la metodología propuesta es similar a aquella que siguen grandes infraestructuras de computación tales como Prace [4] y la Red Española de Supercomputación en HPC [5] o FedCloud [6] en HTC, en las cuales se federan distintos nodos que albergan clústeres de computación y capacidades de almacenamiento. Sin embargo, esta federación se hará de la manera más sencilla posible para así facilitar el acceso a los recursos a los usuarios finales.

El acceso a la infraestructura estratégica de Ricap se lleva a cabo mediante dos vías. Por un lado, se hacen convocatorias periódicas *online* de propuestas para el uso de supercomputadores a partir de las cuales se asignan por un comité designado por la Red las horas de CPU y/o aceleradores (GPU y Xeon Phi) y las capacidades de almacenamiento y transferencia de datos que se ponen a disposición del usuario (proveniente de cualquier país iberoamericano, no solo aquellos que cuentan con un socio dentro de Ricap). El acceso se hace por ssh de forma directa a los supercomputadores con permisos habilitados por sus administradores.

Por el otro, se ha habilitado una infraestructura en la nube especialmente indicada para HTC a la cual se accede de forma amigable mediante una interfaz sencilla (Figura 2) basada en Open Nebula [7]. El motivo de emplear este método es, primero, facilitar el uso por parte del investigador externo y, segundo, ampliar el conjunto de recursos disponibles mediante la interoperabilidad con otras infraestructuras en la nube basadas en estándares. El acceso a la infraestructura en la nube es continuo e ininterrumpido en el tiempo.

Hasta el momento, junio de 2018, se han otorgado más de un millón de horas de CPU y otro tanto de cores Nvidia a grupos provenientes de Argentina, Brasil, Colombia, España y Venezuela. Asimismo, se ha participado y promocionado 10 cursos de ciencias de la computación en distintos países iberoamericanos.

REFERENCIAS

- [1] RICAP, disponible en <http://www.red-ricap.org/>
- [2] RedCARA, disponible en <http://www.redclara.net/>
- [3] SCALAC, disponible en @SCALAC_Computo
- [4] PRACE, disponible en <http://www.prace-ri.eu/>
- [5] RES, disponible en <https://www.bsc.es/marenostrum-support-services/res>
- [6] EGI FedCloud, disponible en <https://www.egi.eu/infrastructure/cloud/>
- [7] Open Nebula, disponible en <https://openebula.org/>

However, this federation will be done in the simplest way possible in order to facilitate access to resources for end users.

Access to the strategic infrastructure of RICAP is carried out through two channels. On the one hand, regular online calls for proposals for the use of supercomputers are made, from which CPU hours and/or accelerators (GPU and Xeon Phi) and storage and data transfer capacities are allocated by a committee designated by the Network, which is made available to the user (from any Ibero-American country, not only those who have a partner within RICAP). Access is done by ssh directly to supercomputers with permissions enabled by their administrators.

On the other hand, a cloud infrastructure specially indicated for HTC has been enabled, which is accessed in a user-friendly way through a simple interface (Figure 2) based on Open Nebula [7]. The reason for using this method is, first, to facilitate the use by external researchers and, second, to expand the set of available resources with other cloud infrastructures based on standards through interoperability. Access to cloud infrastructure is continuous and uninterrupted over time.

So far, in June of 2018, more than one million CPU hours have been granted and another of Nvidia cores has been granted to groups from Argentina, Brazil, Colombia, Spain, and Venezuela. Likewise, 10 computer science courses have been participated in and promoted in different Ibero-American countries.

REFERENCES

- [1]. RICAP, available at <http://www.red-ricap.org/>
- [2]. RedCARA, available at <http://www.redclara.net/>
- [3]. SCALAC, available at @SCALAC_Computo
- [4]. PRACE, available at <http://www.prace-ri.eu/>
- [5]. RES, available at <https://www.bsc.es/marenostrum-support-services/res>
- [6]. EGI FedCloud, available at <https://www.egi.eu/infrastructure/cloud/>
- [7]. Open Nebula, available at <https://openebula.org/>