

Córdoba, 10 de marzo del 2022

Centro de Computación de Alto Desempeño

Informe de gestión 2021

Director: Nicolás Wolovick

El Centro de Computación de Alto Desempeño (CCAD) de la Universidad Nacional de Córdoba es un organismo creado en 2013 que tiene como finalidad la de administrar los recursos de computación de alto desempeño dentro de la Universidad Nacional de Córdoba. Consta de: un Directorio -integrado por miembros de las Facultades fundadoras, de la Prosecretaría de Informática y del CCT-Córdoba; un Director; Secretarios Técnico y Administrativo, y un Consejo Científico encargado de diseñar las políticas de uso y asignación de tiempo de cómputo. El CCAD posee una página web (<http://ccad.unc.edu.ar/>) con información detallada de sus equipos y actividades.

Durante el 2021 el Centro de Computación de Alto Desempeño realizó las siguientes tareas:

1. Equipamiento

a. [Nueva compra comunitaria de RAM y SSD para Eulogia](#)

Se continuó con el esquema de **compras comunitarias** pidiendo pequeños aportes a las y los usuarios y así poder equipar al CCAD. Se invirtió en Eulogia por un total de aproximadamente USD 5000 para comprar:

- 6 SSD Intel S4610 240GB
- 29 módulos RAM 16 GiB DDR4-2400 2Rx4 ECC REG

Con estos elementos se pudo poner a producir 4 nodos más de cómputo de Eulogia y agregar 10.4 TFLOPS de potencia de cálculo al CCAD.

b. [Apagado y mudanza de Mulatona y Eulogia.](#)

En el marco de la puesta en funcionamiento de los equipos del CCAD en el nuevo UNC Data Center, en el mes de julio se mudaron Mulatona y Eulogia, así como servidores de archivos, de instalación y nodos frontales.

c. Instalación y puesta en marcha de la [supercomputadora Serafín.](#)

Serafín es al día de hoy el recurso computacional más potente del CCAD, y es el la supercomputadora más potente del país que se encuentra abierta a la comunidad científica. El equipamiento llegó a la UNC en el mes de [febrero de 2021](#), los CPA del CCAD comenzaron con la instalación en junio del 2021 y se inauguró de manera oficial, junto con el nuevo Data Center de la UNC

en el [4 de agosto de 2021](#). La supercomputadora es parte del SNCAD desde [noviembre de 2021](#).

Serafín cuenta con 60 nodos de cálculo en 15 chasis Server Supermicro AS-2124BT-HTR de 2U con un total de 120 AMD EPYC 7532 de 32 núcleos cada uno. La potencia pico es de 147 TFLOPS (R_{peak} float64) y una potencia máxima estimada en 130 TFLOPS (R_{max} float64).

La inversión de 371.784 dólares estadounidenses fue realizada con recursos propios de la UNC a través del [PAGE](#) (Programa de Adquisición de Grandes Equipos), un concurso de proyectos de la UNC, donde la propuesta de Serafín salió con el puntaje más alto de la convocatoria 2019. Este Programa cuyo titular es el Dr. Marcelo Mariscal de FCQ, involucra 40 proyectos de investigación y 119 investigadores, colaboradores, becarios y personal técnico.

d. [El CCAD obtuvo un PFI por \\$6M para actualizar Mendieta para ML y MD.](#)

El CCAD-UNC con el apoyo del Córdoba Technology Cluster y el CEPROCOR, logró un subsidio de 6.000.000 de pesos a partir de los Proyectos Federales de Inversión 2021 (PFI) del COFECYT, para modernizar Mendieta con GPUs de última generación y mejorar las prestaciones para aprendizaje automático (ML) y dinámica molecular (MD).

Con este subsidio se adquirirán 15 placas NVIDIA Tesla A30 de 24 GiB de RAM HBM2, 10 TFLOPS de potencia pico float32 y 165 W TDP. Esta placa resulta notable respecto a su relación TFLOPS/\$ y TFLOPS/W, sextuplicando la eficiencia energética respecto a las GTX 1080 Ti de Nabucodonosor.

Adquirimos una placa NVIDIA A10 para [probarla en un nodo de Mendieta](#) para verificar que todo funcionara adecuadamente antes de comprar el resto de las placas A30 que conseguimos.

2. Incorporación y formación de Recursos Humanos / Servicios / Capacitación / Cursos

a. [Curso «Instrumentación dinámica con BPF»](#)

El CCAD-UNC ofreció el curso "Instrumentación Dinámica en el Kernel de Linux utilizando eBPF", el cual consistió de 2 encuentros de 2 horas, con 1:30 de exposición y 30 minutos de preguntas a través de la plataforma Google Meet. El curso estuvo a cargo del Ing. Fernando Gleiser. Dictado el 19 de mayo y 9 de junio. Videos: [clase 1](#), [clase 2](#).

b. [CCAD brinda infraestructura computacional a ARPH.AI](#)

El CCAD está brindando infraestructura de cómputo, almacenamiento y resguardo de datos para el proyecto ARPH.AI. El proyecto, diseñado y ejecutado por el [CIECTI](#) (Centro Interdisciplinario de Estudios en Ciencia, Tecnología e Innovación), se diseñó en un contexto marcado por la pandemia COVID-19, con el propósito de utilizar inteligencia artificial y ciencia de datos para detectar de forma temprana potenciales brotes epidémicos y pandémicos.

c. [Convenio con FAdeA para correr CFD en nuestros clusters](#)

La Fábrica Argentina de Aviones "Brig. San Martín" S.A. (FAdeA) firmó un convenio de cooperación con CCAD-UNC, donde el Centro de HPC de la UNC le proveerá horas de cómputo a la fábrica para realizar cálculos de dinámica de fluidos computacional (CFD) sobre el entrenador Malvina.

Este convenio facilita el uso de horas de cómputo en equipos de la UNC, que anteriormente se compraban al extranjero, siendo los resultados muchas veces sensibles en materia de seguridad para los desarrollos de la empresa, que al hacerlo en equipos de la UNC pueden configurar las prestaciones más eficientemente.

Es uno de los primeros convenios que tenemos en su tipo, siendo otra muestra de la sinergia que puede haber entre la industria local y la UNC.

El Convenio Específico fue aprobado en [Resolución Rectoral 1376/2020](#) y ya se encuentra en plena ejecución dentro de nuestros equipos de cómputo.

Un alumno de la Lic. en Cs. de la Computación de FaMAF realizará su tesina de Licenciatura optimizando este software.

d. [Mauro Bordón se suma al CCAD como becario](#)

A partir del 01/06/2021 Mauro Bordón, estudiante de cuarto año de la Lic. en Ciencias de la Computación de FaMAF se incorporó como el primer becario del CCAD-UNC a través de una beca Beca de Investigación y Desarrollo Tecnológico (BlyDT) de financiamiento propio del CCAD.

e. [Mazzini y Bederián, los CPA CONICET en SC21](#)

Los CPA de CONICET Marcos Mazzini y Carlos Bederián asistieron del 14 al 18 de noviembre de 2021 de manera remota a Supercomputing 2021, la conferencia más importante de HPC. La inscripción se costó con fondos propios del CCAD-UNC y permitió a los técnicos que trabajan en el CCAD formarse y conocer las últimas tendencias en HPC.

3. Otras Gestiones

- a. Participación en el [NODO de Inteligencia Artificial](#) CTC-FaMAF-CCAD.

4. CCAD en los medios

- a. [«Sellan acuerdo estratégico para desarrollo de economía del conocimiento»](#), Comercio y Justicia, 29 junio 2021.
- b. [El staff técnico del CCAD en «Polémica en el /var»](#), un prestigioso programa de entrevistas a sysops/devops de Argentina. Los tres CPA-CONICET del CCAD, Carlos Bederián, Darío Graña y Marcos Mazzini fueron los invitados en esta ocasión donde contaron que hacen y sobre todo como fué la activación de Serafín.

- c. [Supermicro muestra a Serafín como un caso de éxito](#): Los proveedores de Serafín fueron una tríada entre Supermicro, AMD y MultiTech. El caso fue tan importante para ellos que sacaron un [whitepaper](#) contando el caso de éxito.
- d. «[Una supercomputadora al servicio de la ciencia nacional](#)», Marcos Stábile, Página/12, 20210819.
- e. «[La UNC presenta Serafín, el superordenador más potente de Argentina](#)», DatacenterDynamics, Madrid, España, 20210809.
- f. «[Uno de los científicos que manejará la supercomputadora del país cuestionó el voto electrónico](#)», UNO Santa Fe, 20210808.
- g. «[Presentaron a Serafín, la computadora más potente del país](#)», Radio UNR, 20210805.
- h. «[La universidad de Córdoba tiene la supercomputadora más potente del país](#)», El Ciudadano, Rosario, 20210804.
- i. «[Una universidad nacional incorporó la supercomputadora más potente del país](#)», Gabriela Origlia, La Nación, 20210804.
- j. «[Córdoba inaugura Serafín, una nueva supercomputadora que homenajea a Fontanarrosa](#)», Juan Brodersen, Clarín, 20210804.
- k. «[Estrenan en Córdoba la supercomputadora de uso científico más potente del país](#)», Nora Bär, El Destape, 20210804.
- l. «[La Universidad de Córdoba estrena la supercomputadora más potente del país: ¿cómo es y para qué se usará?](#)», Maximiliano Fernández, InfoBAE, 20210804.
- m. «[Supercomputadora cordobesa: 9 datos sobre Serafín, la más potente del país](#)», Lucas Viano, La Voz del Interior, 20210803.
- n. «[La UNC pondrá en marcha la supercomputadora 'Serafín'](#)», CBA24N, SRT UNC, 20210802. [[video](#)]
- o. «[Serafín se Suma al clan de Fontanarrosa y forman el cluster más poderoso del sistema científico de Argentina](#)», OAC, Córdoba, 20210802.
- p. «[La supercomputadora Serafín: de Córdoba para la ciencia argentina](#)», Miriam Campos, La Nueva Mañana, Córdoba, 20210730.
 - i. «[Córdoba: reclaman que el Gobierno aumente la capacidad computacional del sistema científico](#)», Periferia Ciencia, 20210730.
- q. «[Supercomputador en Córdoba](#)», Hi Techie, Rafaela, 20210724.
- r. [Entrevista de Nora Bär a Marcelo Mariscal](#), El Arcón Radio, CABA, 20210723.
- s. «[Desarmando a Serafín](#)», Nicolás Wolovick para [ADICRA](#), 20210705.

5. Directorio del CCAD

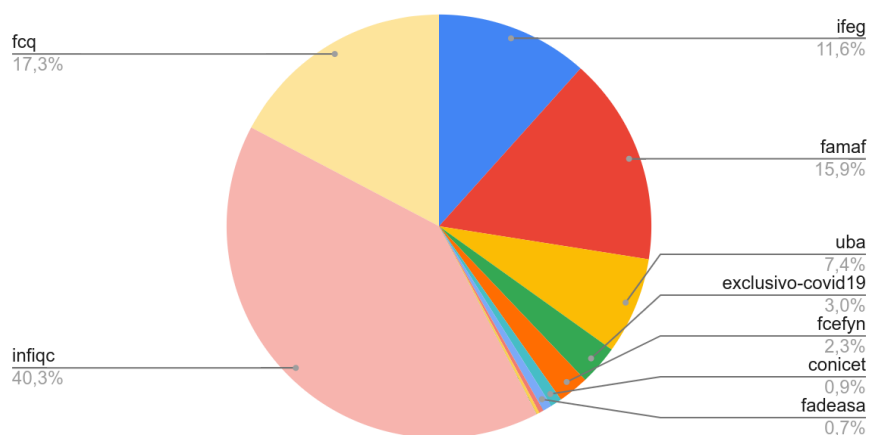
- a. El 10/10/2021 se renovaron los representantes del [CCT CONICET Córdoba en el directorio del CCAD-UNC](#). El Dr. Marcelo Puiatti, Investigador Adjunto del INFIQC (CONICET-UNC) y el Dr. Federico Carrasco, Investigador Asistente del IFEG (FAMAF-UNC) fueron designados por el directorio del CCT CONICET Córdoba.
- b. A partir del 23/11/2021 es designado por Resolución Rectoral 1526/2021 el Dr. Nicolás Wolovick de la FaMAF como [nuevo Presidente del Directorio](#) del Centro de Computación de Alto Desempeño de la UNC.

Uso de los recursos computacionales

En las siguientes gráficas se muestra el uso de los clusters durante el año 2021 discriminando según las distintas unidades académicas. Cabe destacar que el uso de estos recursos no solo se circunscribe a investigadores de la Universidad Nacional de Córdoba, teniendo usuarios regulares de otras provincias, como los de la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales (previamente Instituto de Ciencias Básicas) de la Universidad de Cuyo, del Instituto Leloir y de empresas privadas a las que el centro les presta servicios a través de acuerdos de vinculación tecnológica.

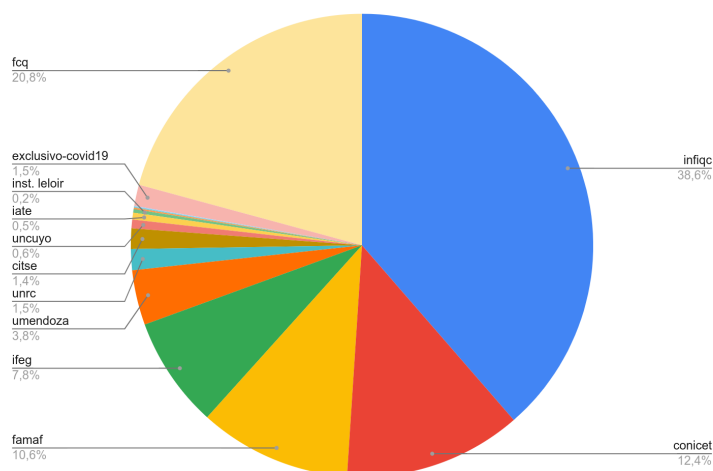
Horas de uso mendietta 2021

Total: 1857202,15hs/core - Ocupación: 57,61% - Down 15%



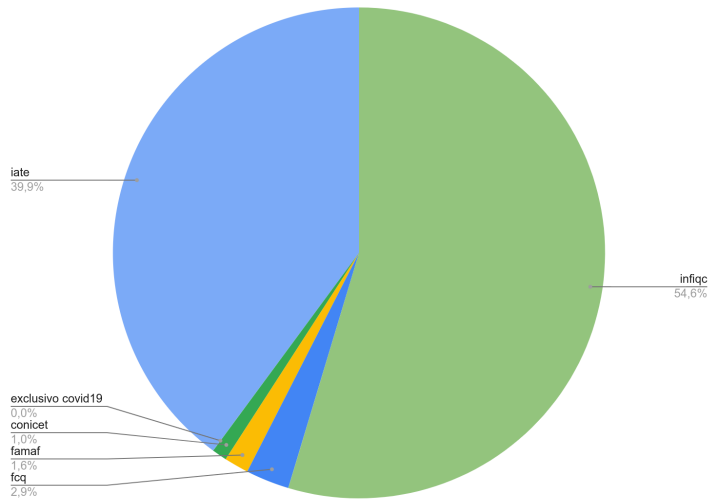
Horas de uso Eulogia 2021

Total: 50809062hs/core - Ocupación: 74,06% - Down 0,8%



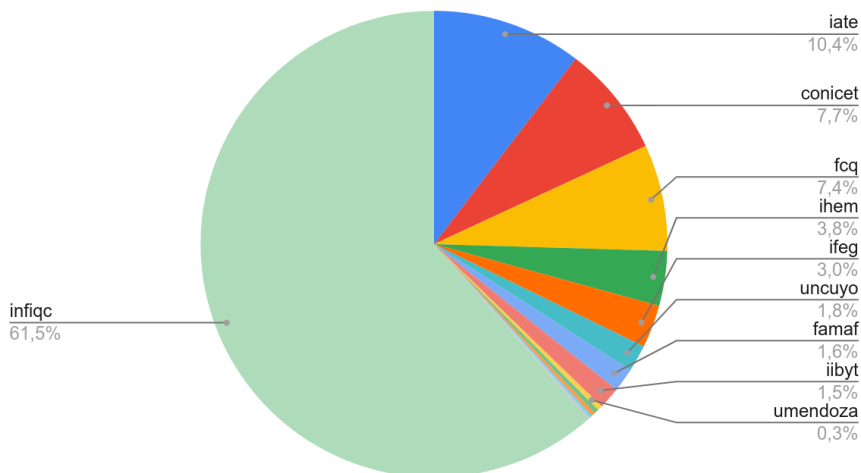
Horas de uso mulatona 2021

Total: 1637942hs/core - Ocupación: 83,47% - Down 0,8%



Horas de uso serafin 2021

Total: 7866463hs/core - Ocupación: 58,06% - Down 20%



Cabe destacar que el porcentaje en que los equipos aparecen como fuera de servicio ("down"), se debe se debe a la mudanza de los mismos al nuevo Data Center de la UNC.

El retraso entre que el equipamiento llegó a Córdoba (Febrero 2021), y la instalación y puesta a punto de la supercomputadora Serafin fue debido a demoras en el final de obra y entrega del nuevo Data Center.

Serafin comenzó a ser usado de manera abierta por las/os usuarios a partir de octubre de 2021, y el cluster Mendieta fue apagado para su reconversión en diciembre de 2021.

Conclusiones

El CCAD mantiene sus recursos computacionales con un porcentaje de uso muy alto, lo cual es bueno, ya que indica que estos, que caducan en un plazo bastante corto, son aprovechados de forma máxima. El impacto de estas facilidades ha sido muy grande, dando lugar a la culminación de 37 trabajos científicos ([link](#)). A través del monitoreo del uso de los clusters vemos que el sistema está saturado de trabajos, siendo imperioso contar con mayores facilidades de cómputo y almacenamiento en la Universidad, para evitar demoras en el proceso de investigación y no tener que borrar datos o incluso el uso de recursos computacionales de otras universidades.

Tareas para el corriente año (2022)

Durante este año los clusters han estado funcionando casi sin interrupción, en el presente año dedicaremos nuestros recursos a:

1. Reconversión de Mendieta para Machine Learning e Inteligencia Artificial (Mendieta Fase II)
2. Ampliación del Storage con la instalación de un NAS de 180 TiB cuyos discos están siendo comprados de manera comunitaria por las y los usuarios de CCAD.
3. Adquisición de 8 nodos para la ampliación de Serafín mediante fondos solicitados al SNCAD.
4. Ampliación de potencia eléctrica para completar los 7 racks que actualmente están vacíos a 100 kVA.
5. Continuación de las colaboraciones y prestación de servicios a Y-TEC, FAdeA y CIECTI.
6. Instalación de 3 servers para Machine Learning adquiridos por el gobierno de la Provincia de Córdoba a través del [ANR para impulsar o consolidar un nodo de la Economía del Conocimiento](#), con el proyecto "Red de Inteligencia Artificial para el Desarrollo Productivo".
7. Realización de la Reunión Anual de Usuarios.
8. El CPA Marcos Mazzini dará una charla invitada en el próximo "[Friends of Friends \(FoF\) Hybrid Meeting](#)", organizado en conjunto por el "Instituto de Astronomía Teórica y Experimental" (IATE) y el "Observatorio Astronómico de Córdoba" (OAC).
9. Realización de un convenio con la Municipalidad de Córdoba, para la adquisición de equipamiento para Machine Learning que será alojado en el Data Center de la UNC y mantenido por el CCAD para fortalecer lazos y potenciar a la Municipalidad con estas tecnologías.
10. Proyecto y diseño de un cluster de alto desempeño de 150 TFlops y el Data Center asociado para la Universidad Nacional de Hurlingham.