

Córdoba, 14 de febrero del 2023

Centro de Computación de Alto Desempeño

Informe de gestión 2023

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 2023 el Centro de Computación de Alto Desempeño realizó las siguientes tareas:

1. Equipamiento

a. 24/02/2023 [Donación de Mercado Libre oficina Córdoba](#)

La oficina Córdoba de Mercado Libre se comunicó con el Prosecretario de Informática de la UNC para contarle que tenían hardware ocioso. El CCAD tomó este ofrecimiento y se hizo de servidores, firewalls y un NAS. Tres servers Dell R720, dos firewalls Palo Alto PA-3020 y un NAS NetApp DS4246 fue el resultado de una donación de Mercado Libre al CCAD. Los aparatos tienen aproximadamente 10 años de antigüedad y funcionan correctamente. Serán utilizados para la provisión de los 4 clusters actualmente en producción.

b. 8/03/2023 [Compras de fin de año](#)

En diciembre de 2022 a las usuarias y usuarios del CCAD que tuvieran algún remanente de gastos de sus proyectos para que hicieran contribuciones para el funcionamiento del Centro.

Tuvimos varios aportes y las compras que se hicieron efectivas en 2023 son las siguientes:

- Germán Soldano, FCQ-INFIQC, PICT, 5 SSD 240 GiB para booteo.
- Federico Pont, FaMAF-IFEG, PICT, 2 SSD 240 GiB para booteo.

- Cristian Giuppone, FaMAF-IATE, PICT, 12 Arduino nano para monitoreo de los racks.
 - Carlos Kozameh, FaMAF-IFEG, SeCyT-UNC, 2823 horas-core Eulogia.
 - Gustavo Castellano, FaMAF, SeCyT-UNC, 10000 horas-core MendietaF2.
 - Reinaldo Pis Diez, UNLP, PICT 2017-1628, 16000 horas-core MendietaF2.
- c. 14/03/2023 [Mulatona y Eulogia reinstaladas con software nuevo](#)
 Actualizamos los clusters más viejos con el software más nuevo posible. Una segunda y última vida a Mulatona y Eulogia, que gracias a las actualizaciones mejoraron su desempeño en aplicaciones muy usadas como Quantum Espresso. Mulatona y Eulogia son nuestros clusters más viejos.
- d. 15/5/2023 [Serafín suma un Nodo de Cómputo Interactivo](#)
 Serafín suma un nuevo nodo de Cómputo Interactivo. Este permitirá a las y los usuarios del CCAD, con la misma cuenta, realizar limpieza, análisis y visualización de datos, así como también cómputo liviano, utilizando las tecnologías de environments y Notebooks.
- e. 10/5/2023 [Todo el poder de AMD CDNA2 en el CCAD](#)
 La primera de las dos aceleradoras MI210 llegó al CCAD. Ambas se integrarán a **Mendieta F2** para ofrecer mayor diversidad en la potencia de cómputo.
- f. 10/6/2023 [Serafín se amplía y vuelve a romper récords.](#)
 El Sistema Nacional de Computación de Alto Desempeño (SNCAD) otorgó al Centro de Cómputación de Alto Desempeño (CCAD, UNC) un subsidio por U\$S 50.000 para la ampliación del Cluster Serafín. El dinero asignado se utilizará para la adquisición de 2 nuevos chasis con 8 nodos, los que se añadirán a los 60 nodos que posee Serafín en la actualidad.
- g. 28/6/2023 [Nueva Compra Comunitaria: 25 discos 8 TiB](#)
 Se compraron 25+1 discos rotacionales de 8 TiB de 10000 RPM con interfaz SAS3, que serán conectados a uno de los dos JBOD adquiridos por el Dr. Cristian Giuppone (OAC-UNC, IATE-CONICET).
 Las y los aportantes fueron:
- 1, Mariana Cécere, OAC-UNC, IATE-CONICET, PICT 2016-2480.
 - 4, Cecilia Giménez.
 - 8, Daniel A. García, IIBYT-CONICET,
 - 2, María Angélica Perillo.
 - 1, Orlando Vito Billoni, GTMC-FaMAF-UNC.
 - 1, Sergio Ribone, FCQ-UNC, PICT 2019-3461.
 - 1, Paola Quaino, Universidad Nacional del Litoral, PICT 2017-1342.
 - 1, Mario del Pópolo, Universidad Nacional de Cuyo, Proyectos SIIP 06/M107 y M074.
 - 1, Gustavo Belletti, Universidad Nacional del Litoral, PICT 2019-3392.
 - 1, Carlos Bederián y Nicolás Wolovick, FaMAF-UNC, Subsidio SeCyT.
 - 1, José Luis Borioni, FCQ-UNC, Subsidio SeCyT.
 - 2, María Eugenia Budén, FCQ-UNC, PICT 2021-0376.
 - 1, Emilio Donoso, ICATE-CONICET, Universidad Nacional de San Juan, Proyecto PUE22920180100059CO.

- 1, Dra. Albertina Moglioni PIP0098, IQUIMEFA-CONICET y FFYB, Universidad Nacional de Buenos Aires, Proyecto PIP0098.
- h. 23/8/2023 [Serafín fue refrescada en hardware y software](#)
Una falla de fabricación de los chips de RAM de Serafín derivó en un recambio por parte del fabricante de más del 70% de la memoria. En estos 43 nodos la memoria pasó de 128 GiB a 256 GiB. Se aprovechó la parada total para hacer una actualización de software completa.
 - i. 18/12/2023 [Instalamos 18 GPUs en Mendieta Fase 2](#)
MendietaF2, el cluster de GPUs para dinámica molecular y aprendizaje automático fue expandido con 18 GPUs y llegó a la capacidad máxima planificada. Los 22 nodos de Mendieta ya están completamente llenos de NVIDIA A30.
 - j. Gestión y traslado de la donación de 40 placas de red Infiniband FDR, 51 cables Infiniband, 640 módulos de memoria 8 GiB DDR3-1333 ECC y switch partes de [COSMA6](#) una computadora decomisada de Durham University.
 - k. Compra de equipamiento de red para reordenar el punto de entrada de internet a los nodos cabecera.
 - l. Ejecución en un 90% de la obra para energizar 6 racks del CCAD con 150 KVA. Obra contratada a PROIMA y dirigida por la Secretaría de Planeamiento de la UNC.
 - m. Se realizaron muchas compras pequeñas para adaptar/mejorar las donaciones de Mercado Libre y así sacar provecho del hardware: cables, fuentes, adaptadores, etc.
 - n. Se compraron muchas partes para adecuar Mendieta Fase 2 a la llegada de las 18 GPUs NVIDIA A30.

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

- a. 3/03/2023 [Workshop Simular para Experimentar: el lab 2.0](#)
El CCAD (UNC) junto al IHEM (CONICET-UNCUYO) organizaron un workshop virtual y gratuito sobre supercomputación aplicada a la investigación en biología, física y química, el mismo tuvo lugar el 9 de marzo de 2023.
Simular para Experimentar: el lab 2.0 fue una jornada de mesas redondas y charlas acerca de la supercomputación como herramienta transversal a la biología, la física y la química. El workshop, virtual y gratuito, estuvo orientado a personas que realizan investigaciones experimentales en estas disciplinas y que complementan sus trabajos de investigación con simulaciones numéricas (o que tengan la intención de hacerlo). El encuentro consistió de 3 mesas redondas, una por disciplina. Cada mesa comenzó con una charla de apertura, continuó con la puesta en común y discusión de experiencias -buenas o malas- en el uso de simulaciones numéricas, computación de alto desempeño y la interdisciplina que esto requiere y, finalmente, se realizó un cierre con opiniones e inquietudes de los participantes.
Participaron del evento un total de 100 personas.
- b. 29/5/2023 [CCAD Q&A ¿Cómo hago para ...?](#)
El 16/5/2023 se realizó un encuentro virtual donde power-users del CCAD ayudaron a resolver dudas de otros/as usuarios/as, de la más diversa índole, para poder sacar mejor provecho de nuestros recursos. Los/as power users que generosamente estuvieron a cargo del Q&A fueron: Ayelén Crespi del CETMIC

(UNLP-CIC-CONICET), Sergio Rodríguez de la Facultad de Agronomía y Agroindustrias (UNSE), Ignacio José Chevallier-Boutell de FAMAFA (UNC) e IFEG (CONICET-UNC) e Ignacio Scarinci de FAMAFA (UNC), IFEG (CONICET-UNC) y LIIFAMIR. Asistieron al encuentro virtual alrededor de 50 personas.

- c. 30/06/2023 [Taller Usando Jupyter en CCAD](#)
El 5/7/2023 el CCAD brindó un curso de uso de Jupyter: Julia, Python, R. El mismo estuvo a cargo de Oscar Reula y Juan Perotti.
- d. 7/7/2023 [El CCAD en una competencia Internacional](#)
Un equipo integrado por miembros del CCAD, estudiantes de la Facultad de Matemática, Astronomía y Física (FaMAF, UNC) y de la Facultad de Ingeniería (UCC), fue admitido para formar parte de la IndySCC.
- e. 3/7/2023 [Acelerando un código de simulación de crecimiento de tumores](#)
Jerónimo Fotinós y su director Lucas Barberis, están trabajando sobre simulaciones de crecimiento de tumores cancerígenos in vitro. Dentro de su doctorado Jerónimo pasó el código de 2D a 3D y se encontró con que necesitaba una gran cantidad de cómputo. Carlos Bederián, CPA Principal del CCAD, aportó su experiencia y aceleró el código por 39 veces.
- f. 08/2023 Incorporación efectiva del CPA por el CIEM del Analista Alejandro Ismael Silva.
- g. 11/9/2023 [Alejandro Silva participa de Escuela de HPC en Barranquilla](#)
Alejandro Silva, CPA CONICET con lugar de trabajo en CCAD, fue becado para participar de la «3rd Latin American Introductory School on Parallel Programming and Parallel Architecture for HPC» organizada por el ICTP (International Center for Theoretical Physics) en la Universidad Simón Bolívar de Barranquilla, Colombia.
- h. 29/9/2023 [El CCAD participó de CARLA 2023](#)
Durante la décima edición de la Conferencia Latinoamericana de HPC, miembros del CCAD participaron como disertantes en un workshop, dictando un tutorial y asistiendo a las diversas actividades que se ofrecieron en Colombia entre el 18 y el 22 de septiembre.
- i. 14/10/2023 [Marcos Mazzini expuso sobre Clementina XXI](#)
Agrupaciones estudiantiles de UNC y UNLP organizaron una charla para conocer más sobre la supercomputadora Clementina Siglo XXI recientemente inaugurada. Nuestro CPA, el Lic. Marcos Mazzini estuvo contando sobre las características del primer TOP500 de la Argentina.
- j. 23/10/2023 [UNITEFA conforma la primera comunidad del Proyecto Catalyst en la UNC, a través del CCAD.](#)
A partir de una colaboración académica se podrá acceder a cómputo interactivo en la nube y esto permite utilizar técnicas avanzadas de procesamiento de datos aplicados al desarrollo de las Ciencias Farmacéuticas.
- k. 17/10/2023 Charla "Como domesticué al perro, un CS en Mendieta F2", Analista Cs. de la Computación Nicolas Hörmann.
- l. 8/11/2023 [Observabilidad en Kubernetes por Fer Gleiser](#)
Los contenedores y sus orquestadores son una gran oportunidad para facilitar la innovación manteniendo la resiliencia de los servicios en centros de datos. Fernando Gleiser de DC Solutions, brindó una charla sobre «Observabilidad en Kubernetes» dada en FaMAF e invitado por el CCAD-UNC.

- m. 22/11/2023 Charla presencial en FCEFyN mostrando las capacidades del CCAD e invitando a usarlas.
- n. 11/2023 Participación de Bederián, Mazzini y Silva en SC23 de manera remota.
- o. 11/2023 Se dispuso de infraestructura de cómputo para las Jornadas Nacionales de Antropología Biológica.
- p. 12/2023 Incorporación del CPA por el CIEM con Beca de Corta Duración del Analista Álvaro Schachner. Acuerdo con CONICET para obtener tiempo de Marcos Mazzini para la administración de Clementina XXI.
- q. El Lic. Mazzini asistió a todas las reuniones de administración del cluster Clementina XXI que se instaló en el SMN de Palermo, CABA.
- r. Asistencia a diferentes congresos y workshops para difundir el CCAD: Dr. Perotti estuvo en el CAB, Dr. Puiatti en CCT-Rosario y el Dr. Zoloff en UNLP.
- s. Primera participación y tercer puesto en la competencia [IndySCC](#) con el equipo "Carpinchos" dirigido por el Lic. Mazzini.

3. Otras Gestiones

- a. Abril 2023, [El Centro de Computación de Alto Desempeño de la UNC firmó un convenio con el CONICET](#)

El viernes 21 de abril de 2023 se culminó un largo proceso que había comenzado dos años atrás, durante la dirección de Oscar Reula, y se materializó en un convenio que busca propiciar la "Consolidación de las Capacidades de Supercómputo", bajo la dirección de Nicolas Wolovick. Además permitirá incluir al CCAD como lugar de trabajo para investigadores/as, Becarios/as y personal de apoyo del CONICET. La firma tuvo lugar en el rectorado de la UNC y estuvieron presentes la presidenta del CONICET, Ana Franchi, la vicerrectora de la UNC, Mariela Marchisio, la directora y vicedirectora del Centro Científico Tecnológico (CCT) CONICET Córdoba María Angélica Perillo y Mónica Balzarini, respectivamente; el director y ex-director del CCAD Nicolás Wolovick y Oscar Reula, respectivamente; el secretario de Innovación y Vinculación Tecnológica de la UNC Santiago Palma y la gerenta de Desarrollo Científico Tecnológico del CONICET Liliana Sacco.

- b. 4/5/2023 [El CCAD participará en un proyecto que busca crear un servicio colaborativo de cómputo para América Latina y África.](#)

A través del financiamiento otorgado por la Chan Zuckerberg Initiative (CZI), un consorcio conformado por diversas organizaciones del mundo, busca fundar un servicio colaborativo e interactivo que facilite el acceso a la infraestructura en la nube para las investigaciones en ciencias biomédicas de la región.

- c. 28/6/2023 [Serafín al servicio de Y-TEC.](#)

La empresa de investigación y desarrollo para la industria energética contrató los servicios del Centro de Computación de Alto Desempeño (CCAD) de la Universidad Nacional de Córdoba.

- d. 15/9/2023 [El CCAD se hizo presente en el 15° Coloquio Industrial de Córdoba](#)

El Centro de Computación de Alto Desempeño (CCAD) de la UNC, participó en una nueva entrega del evento más importante del sector industrial de Córdoba, que posibilitó el intercambio y discusión entre el sector privado, el público y el académico.

- e. 13/12/2023 [Desentrañar el ADN de las poblaciones argentinas: el CCAD participa de PoblAr](#)
El Centro de Computación de Alto Desempeño de la UNC colabora en el procesamiento de datos genómicos recolectados en diversos puntos del territorio argentino, con el fin de constituir el primer biobanco del país.
- f. Compra de 3 laptops profesionales Lenovo T14 Gen3 para los CPAs Bederián, Mazzini y Silva.
- g. Armado de pliegos e inicio del proceso licitatorio para la compra de un robot de cintas para uso común PSI y CCAD por un monto de 250.000 USD.
- h. Compra de protectores auditivos descartables para las visitas al UNC Data Center.
- i. Más de doce visitas al UNC Data Center mostrando la importancia de las instalaciones. Nos visitaron colegas, egresados universitarios, empresarias, funcionarias del gobierno local y extranjero.
- j. Rediseño total de la wiki del CCAD utilizando Read The Docs y escrito en Sphinx.
- k. Diseño de mobiliario para la oficina del CCAD en Campus Virtual para ordenar material y mostrar nodos de cómputo históricos.
- l. Se gestionó presupuesto del Rectorado de la UNC para compra de equipamiento menor que garantiza el funcionamiento.
- m. Se gestionó que el cargo de Director del CCAD sea rentado con un cargo Prof. Titular DS.
- n. El IHEM-CONICET de Mendoza, destinó una parte de su presupuesto anual para aportar al CCAD ya que el procesamiento de simulaciones lo realizan enteramente en nuestros clusters.
- o. Se cambió el llamado de Uso Exclusivo dos veces al año, por Uso Intensivo con ventanilla abierta permanente.
- p. Presentación conjunta del CCAD con FCE, FCS para "Equipar Ciencia 4" a fin de contar con servidores de Cómputo Interactivo.
- q. Se continuó con la promoción de uso de recursos de supercómputo para aprendizaje automático en Nabucodonosor 1 y 2 y en MendietaF2.
- r. Apoyo al equipo de ARPH.AI para la solicitud de un subsidio a [IOI](#). El subsidio fue obtenido por el equipo de ARPH.AI y esto implica la compra y donación de equipamiento al CCAD-UNC por un monto que supera los 10000 USD.

4. CCAD en los medios

- a. 8/3/2023 [Día de la mujer: por un mundo digital inclusivo](#)
En el marco del DÍA INTERNACIONAL DE LA MUJER, desde el CCAD nos sumamos al lema propuesto desde la ONU: *"Por un mundo digital inclusivo: Innovación y tecnología para la igualdad de género"*.

- b. 16/8/2023 [HPC: inversión y soberanía](#)
Federico Stasyszyn y Dante Paz, miembros del Directorio del CCAD, participaron en una entrevista en el podcast “El Bestiario de Internet”, de Fundación Vía Libre, y conversaron acerca de la importancia y dificultades de lograr una soberanía de cómputo.
- c. 6/9/2023 Artículo de tapa en Nature con cómputo en CCAD
El paleontólogo Martín Ezcurra corrió análisis de filogenia en las computadoras del CCAD para un artículo que terminó publicado en la tapa de la revista Nature del 17 de agosto de 2023.
Este artículo tuvo también una importante repercusión en la prensa:
- Página/12, “[Un análisis de las supercomputadoras de la UNC permitió descubrir una nueva especie prehistórica](#)”, por Ezequiel Bergonzi.
 - La Voz del Interior, “[Paleontólogos realizaron cálculos en la UNC que contribuyeron al hallazgo de una nueva especie de dinosaurios](#)”.
 - UNCiencia, “[Cálculos realizados en la UNC contribuyeron a un descubrimiento paleontológico](#)”, por Sandra Franco.
- d. 11/10/2023 [SIMULACIONES QUE CAMBIAN PARADIGMAS: los líquidos ya no son incompresibles](#)
Investigadores del Instituto Interdisciplinario de Ciencias Básicas (ICB, CONICET-UNCUYO), usando simulaciones realizadas en el CCAD, participaron de un trabajo internacional que creó líquidos con alta compresibilidad. El trabajo publicado en la revista “[Advanced Materials](#)” fue objeto de un “highlight” en “[Nature Highlights](#)”.
- e. 17/10/2023: LVI sobre MendietaF2: "Mendieta, la supercomputadora de entrenamiento para IA de la UNC" por Mariana Otero.
- f. 5/12/2023: LVI sobre Carpinchos en IndySCC, "Un equipo cordobés de supercomputación, entre los tres mejores en una competencia mundial", por Mariana Otero.
- g. 19/12/2023: Página/12, "Una supercomputadora al Servicio de la Ciencia Nacional", por Marcos Stábile

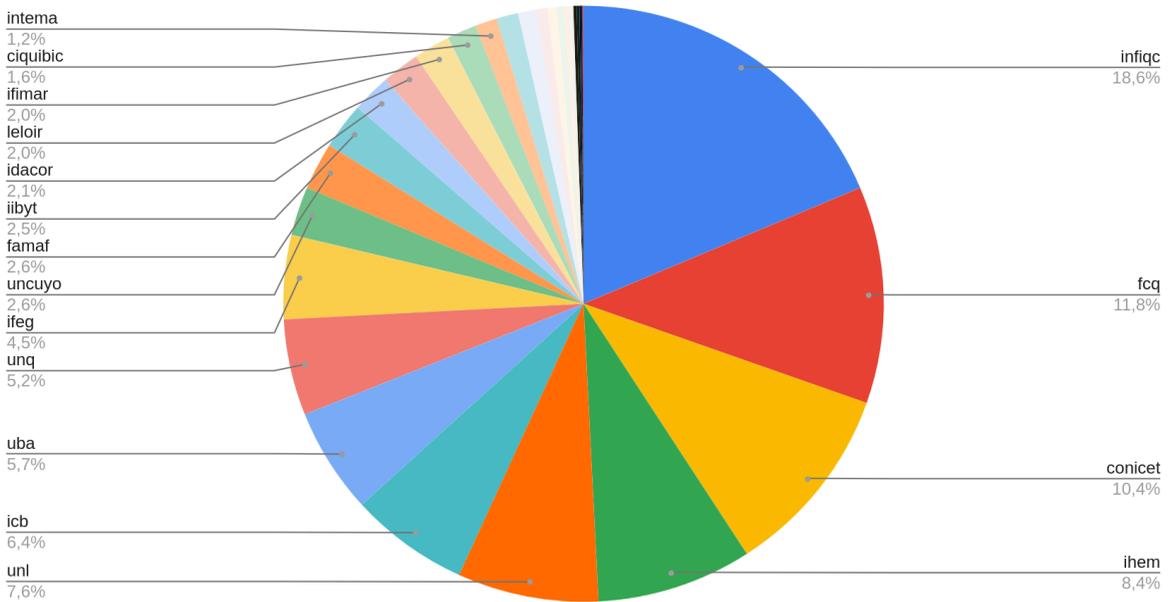
Uso de los recursos computacionales

En las siguientes gráficas se muestra el uso de los clusters durante el año 2023 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.

Se agregaron 121 cuentas nuevas al CCAD durante el 2023.

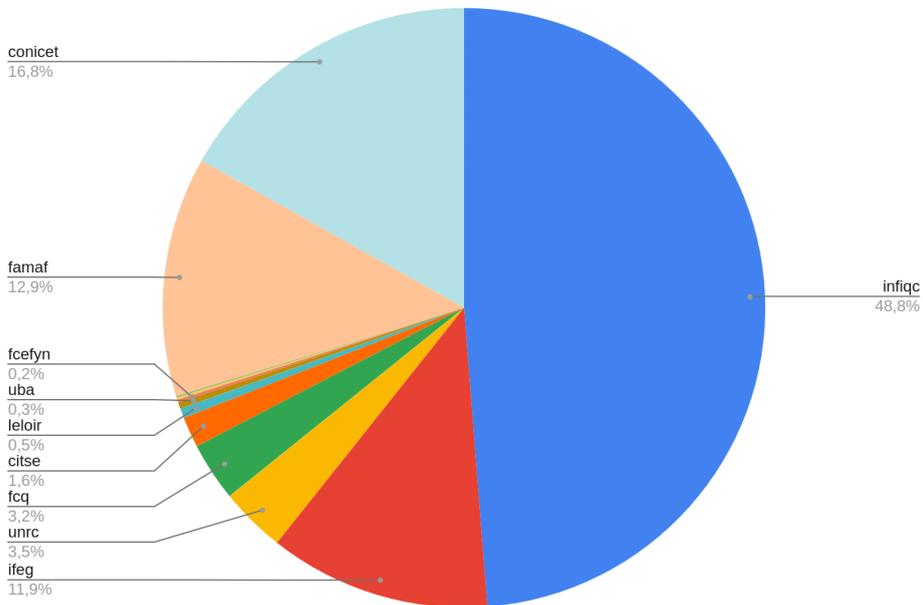
Horas de uso mendieta 2023

Total: 2203200hs/core - Ocupación: 75% - Down 8%



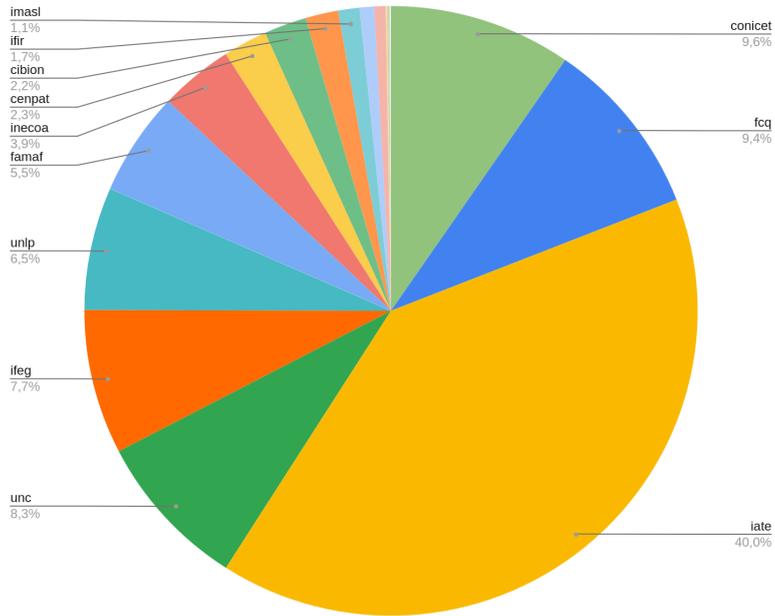
Horas de uso Eulogia 2023

Total: 72883200hs/core - Ocupación: 70% - Down 19,8%



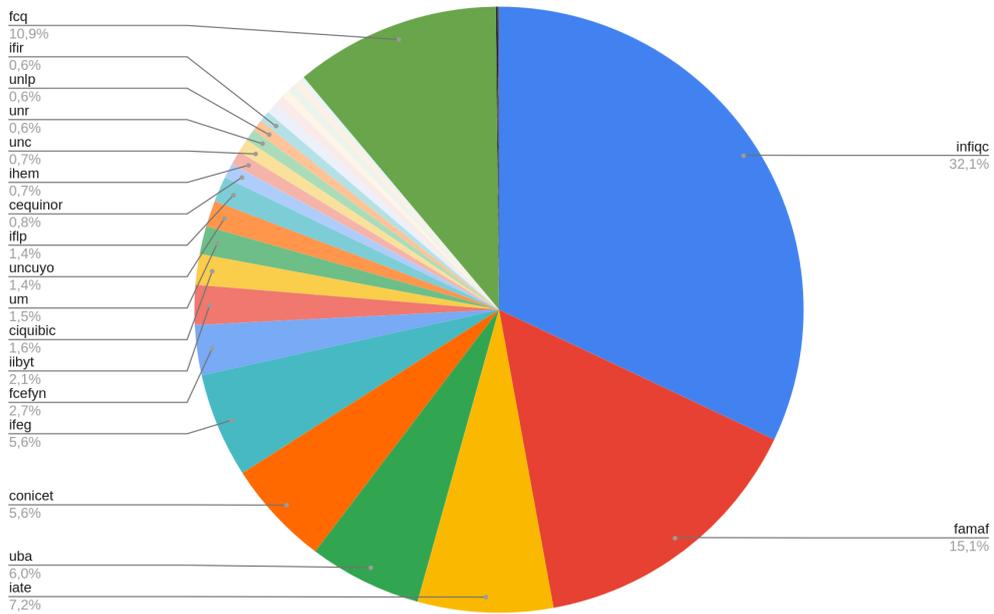
Horas de uso mulatona 2023

Total: 1962240hs/core - Ocupación: 37,4% - Down 37,6%



Horas de uso serafín 2023

Total: 33638400hs/core - Ocupación: 70% - Down 21%



Las horas de cómputo de mendieta reflejan el uso efectivo de CPU pero no de GPU. Por cada 10 cores que solicita un trabajo tiene disponible una GPU.

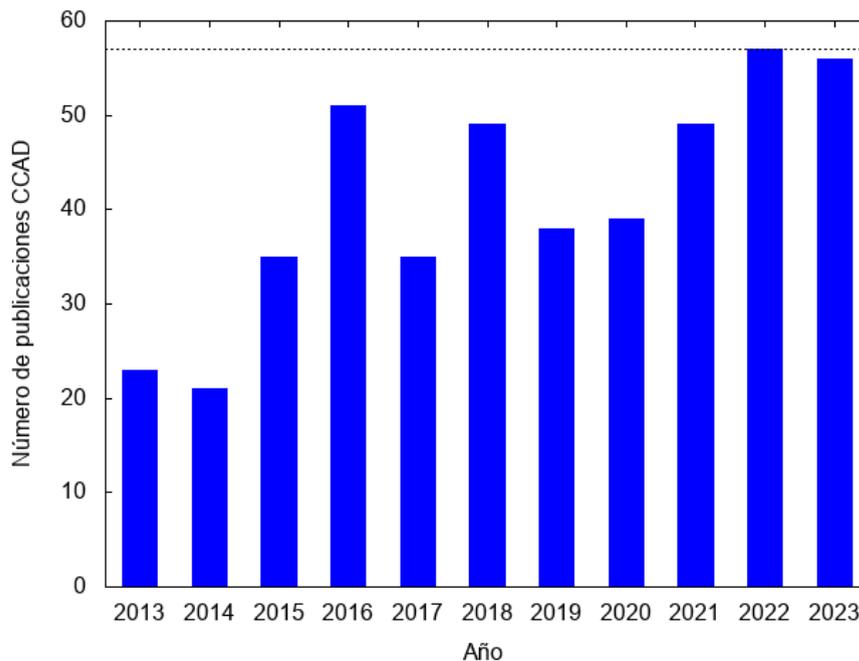
En este período se ve un aumento del porcentaje de tiempo en que cada cluster no estuvo disponible (Down). En el caso de Eulogia y Mulatona se debe a que fueron reinstalados en

su totalidad con software más moderno. En el caso de Serfín las memorias sufrían de una falla de fabricación. Estas se fueron reemplazando tratando de agrupar por nodo las que funcionaban para que vuelvan a estar operativos. En la actualidad se obtuvieron los repuestos y han sido reemplazadas en su totalidad.

El cluster serafín muestra gran diversidad en las instituciones que lo utilizaron, completando 62.644 trabajos para 187 usuarios distintos durante el 2023.

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 59 trabajos científicos en el año 2023 ([link](#)). Nótese que el número de publicaciones realizadas en las que se han usado los recursos del CCAD ha ido incrementándose sostenidamente desde 2013 a la fecha, llegando en el año 2022 al máximo número hasta el momento, tal como se puede apreciar en la siguiente gráfica:



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 (2024)

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

- Rediseño de la imagen institucional para adecuarse al estilo UNC.
- Conseguir recursos económicos.
- Seguir vendiendo servicios al sector tecnológico.
- Comprar un servidor de almacenamiento all-flash para satisfacer las necesidades de PoblAr.
- Realizar la compra e instalación del robot de cintas.
- Ampliar Serafín con 4 nodos más comprados con fondos del SNCAD y SeCyT-UNC.
- Terminar de poner las placas A30 que implican desalojar nodos de Mendieta que estaban dedicados a otras tareas.
- Liberar uno de los racks que está ocupado por tableros eléctricos.
- Realizar la limpieza anual a fondo del UNC Data Center.
- Organizar y realizar reuniones mensuales de lo que llamamos CFASA, una red federal de CyT que utiliza Supercómputo para aprovechar al máximo las capacidades instaladas de HPC en el país.
- Asistir con un grupo de al menos 4 personas al CARLA 2024 que se realizará en Santiago de Chile.
- Compra de nodos específicos para un cluster de Cómputo Interactivo a través del Proyecto Catalyst.
- Formar parte de la continuación del Proyecto Catalyst.
- Continuar con la venta de servicios y horas-core a Y-TEC.
- Reiniciar el proceso de búsqueda de CPA a través del INFIQC, caído dos veces por falta de candidata/o.
- Poner señalética y cartelería de peligro auditivo en el UNC Data Center.
- Proceso de reempadronamiento de las y los usuarios del CCAD.
- Evaluar traer nodos de cómputo de Stampede 2 del TACC y su Legacy Program.
- Fabricar el mueble para la oficina del CCAD en Campus Virtual.
- Asociarse a HPLF, la High Performance Linux Foundation.