

Memoria institucional 2023

Instituto de Matemática Aplicada del Litoral

IMAL



CONICET





Línea Institucional Estratégica 1

Objetivo Institucional 1

La dirección del Instituto está a cargo del Dr. Rubén Spies y la vicedirección del Dr. Oscar Salinas.

Consejo de Dirección (CD-IMAL). Durante el año 2023 lo integraron cinco Consejeros Investigadores (cuatro titulares y un suplente): Dr. Pablo Bolcatto (UNL), Dr. Bruno Bongioanni (Independiente), Dra. Ivana Gómez (Independiente, C. suplente), Dr. Alejandro Limache (Adjunto) y Dra. Marisa Toschi (Adjunta); dos Representantes del Personal de Apoyo: Lic. Marcela Porta (titular), Bioing. Paula Saavedra (suplente) y dos Representantes Becarios: Lic. Magaly Catanzariti (titular), Lic. Federico Gil (suplente). El CD-IMAL tiene tres comisiones encargadas de análisis de los temas específicos: Presupuesto, Memoria e Informes Institucionales, Admisión y Permanencia del Personal del IMAL.

Representantes del IMAL en el Comité Académico del Doctorado en Matemática: Dr. Mauricio Ramseyer (titular); Dr. Oscar Salinas (suplente). El IMAL continúa realizando los reclamos por una representación equitativa de las partes en la conformación del CADM como lo establece el Reglamento de IV Nivel de la UNL.

A diciembre de 2023: 14 Investigadores CONICET; 2 Investigadores UNL, 1 investigador correspondiente; 4 miembros de la carrera de Personal de Apoyo CONICET; 2 becarios Posdoctorales CONICET; 18 Becarios Doctorales CONICET.

Objetivo Institucional 2

CONICET. Presupuesto Anual de Funcionamiento: \$796000 (más lo correspondiente a Servicios Básicos a cargo del CCT Santa Fe). UNL. Fondos para Institutos de Doble Dependencia: \$547200

Ingresos por Proyectos:

CONICET: \$ 3080000; UNL: \$ 285.000; Agencia Santafesina de Ciencia, Tecnología e Innovación (ASaCTei_PEICID): \$ 1100000; VinculAr 2023: \$ 300000

Otros Ingresos:

-Catanzariti M. Beca de Movilidad con Perspectiva de Género Internacional 2023 financiada por los ministerios de Producción, Ciencia y Tecnología y el de Igualdad, Género y Diversidad del Gobierno de Santa Fe: BMG-2023-209. Estadía en el Laboratorio de Neurobiología del Sueño en la UDELAR, Montevideo, Uruguay. Noviembre de 2023. \$400000.

-Peterson V.: -Becas de Movilidad Nacional e Internacional con Perspectiva de Género 2023: \$450000; -Hardship fellowship BCI meeting 2023: 500 euros; -PICTE Nuevo Laboratorios. PI: Victoria Peterson. Monto: \$7152148. Aún no se han recibido los fondos ; -Plan de Excelencia en Investigación Científica – Equipamiento”. PI: Victoria Peterson. Monto USD \$94170. Aún no se han recibido los fondos

-Galván, C.: -Beca para asistencia a KHIPU 2023: US\$130; -Beca de Movilidad Nacional e Internacional con Perspectiva de Género 2023: \$210000; -Hardship fellowship BCI meeting 2023: 500 euros;-Beca para asistencia a SAN 2023: Beca por alojamiento, inscripción al congreso, viáticos y transporte.

El IMAL cuenta con un edificio de 404,7 m² cubiertos emplazado en un terreno de 4154 m². Todo el personal cuenta con al menos un escritorio, sillas, muebles para archivo (armarios, bibliotecas), una PC y/o notebook. Algunas oficinas cuentan con impresoras. Hay dos impresoras de mayor velocidad y/o mejor capacidad de escaneo institucionales. También dispone de un cañón en el SUM-Sala de conferencias y en tres oficinas de investigadores. El SUM-Cocina está equipado con heladera, microondas, horno eléctrico y cafetera. Dispone, como préstamo de la UAT hasta la construcción de la segunda mitad del edificio, de cinco oficinas, un aula pequeña (con cañón) en el Edificio de Documentación del CCT.

Objetivo Institucional 3

Para diversas tareas administrativas, contables e informáticas el IMAL cuenta con dos CPA, una Contadora y una Licenciada en Matemática. En el área técnica-informática-científica el IMAL cuenta con un Ingeniero en Informática y una Bioingeniera. En el segundo semestre de 2022 se sustanció el concurso para un cargo CPA de Técnico Informático de CONICET cuyo ingreso estaba previsto para 2023, aún pendiente al 31/12/23. Inserto en el CCT-CONICET-Santa Fe el IMAL cuenta con servicios y apoyo en las áreas de Biblioteca, Electrónica, Redes, Imprenta, Higiene y Seguridad, Recursos Humanos, Administración de Financiamientos y Compras, Comunicación, Seguridad y Vigilancia, Mantenimiento, Espacios Verdes y Parquización, Comedor, entre otros. El IMAL cuenta con comisiones internas para la organización de las tareas propias, integradas por investigadores, CPA y becarios, son las siguientes: seminarios; postgrado; publicaciones; infraestructura; vinculación y transferencia; equipamiento; página web; divulgación; eventos sociales; mantenimiento y limpieza; higiene y seguridad.

Objetivo Institucional 4

Desde el CCT CONICET Santa Fe, tanto el IMAL como las otras UE, reciben asesoramiento en Higiene y Seguridad en el Trabajo, Salud Ocupacional y Medio Ambiente. Se realizan periódicamente controles e informes en las instalaciones de trabajo. Se realizan periódicamente cursos de capacitación dictados o promovidos por el área de Higiene y Seguridad del CCT Santa Fe además de simulacros de evacuación del Personal del Instituto. La Brigada de Incendios Forestales del Predio del CONICET Santa Fe cuenta con dos integrantes voluntarios del IMAL que realizan prácticas activas.

Objetivo Institucional 5

Todas las Actas de Reuniones del CD-IMAL y las disposiciones de Dirección son públicas. La generación de indicadores precisos de evaluación institucional elaborados por CONICET a partir de las memorias e informes ha permitido a la Comisión correspondiente del CD-IMAL realizar un análisis permanente de la evolución de estos indicadores para el IMAL.



Línea Institucional Estratégica 2

Objetivo Institucional 6

Presencia en comités académicos en facultades UNL:

- Miembro del Comité de doctorado de la UNNE: Bolcatto Pablo.
 - Integrante de la comisión de evaluación de fórmulas para la toma de decisión de lascientibecas de la FIQ: Ramseyer Mauricio.
 - Integrante de la Comisión de Evaluación proyectos PICT de Agencia I+D+i: Bolcatto Pablo.
 - Integrante de la Comisión de Ingreso a la UNL área Matemática, FIQ: Dalmaso, Estefanía
 - Mentor de la Diplomatura en Ciencias de Datos, Aprendizaje Automático y sus Aplicaciones. FaMAF, UNC: Mateos, Diego.
 - Integrante del Equipo docente que participa del diseño, armado e implementación del tramo específico (Matemática) del ingreso 2023, en representación de la Escuela Superior de Sanidad: Mazzieri Gisela.
 - Integrantes del Comité Académico del Doctorado en Matemática en representación del IMAL: Ramseyer Mauricio (titular); Salinas Oscar (suplente).
 - Docente Titular en la Comisión de Supervisión Académica de la carrera de Licenciatura en Matemática de la FIQ.: Ramseyer Mauricio.
 - Acreditación de materias de la carrera Ingeniería en Alimentos ante la CONEAU. Noviembre de 2023: Ramseyer, Mauricio.
 - Integrante de la Comisión de Evaluación de Adscripciones en Investigación; Integrante del Comité Académico de la carrera de posgrado Especialización en Didáctica de la Matemática; Integrante de la Junta Departamental de Matemática; Subdirectora de la Carrera de Matemática, FHUC: Temperini, Karina.
- Presencia en comisiones del CONICET y organismos de CyT:
- Integrante de la Comisión Ad-Hoc de Superiores para Promociones de la Gran Área de Ciencias Biológicas de CONICET: Aimar Hugo.
 - Miembro de la Comisión de Becas del CONICET: Bongioanni Bruno.
 - Integrante de la Comisión Asesora de Matemática para Becas de CONICET; -Integrante de la Comisión Ad Hoc de la Gran Área de las Ciencias Exactas y Naturales para la evaluación de Proyectos de Investigación Plurianuales (PIP) de CONICET: Gómez Ivana
 - Comité de Evaluación para Ingresos, Informes y Promociones del personal CPA CONICET del IMAL: Gómez Ivana (coordinadora titular), Toschi Marisa (coordinadora alterna), Spies, Rubén (titular), Sklar Diego (titular), Bongioanni Bruno (suplente), Fernández Mónica (suplente).
 - Miembro de la comisión de “membership” de la BCI society: Peterson Victoria.
 - Coordinador alterno de la Comisión Asesora de Matemática para Becas de CONICET;
 - Miembro de la Junta de Calificación y Promoción (CONICET) desde mayo de 2023: Salinas Oscar.

-Integrante de la Comisión CORS-Comisión de Operaciones de Redes y Servicios del CCT-CONICET-Santa Fe: Sklar Diego.

-Integrante del Comité de Ética y Seguridad del Trabajo Experimental (CEySTE) del CCT-CONICET-Santa Fe: Toschi Marisa.

Los integrantes del Instituto participaron en la organización de congresos y jornadas científicas, como por ejemplo: el IX Congreso de Matemática Aplicada, Computacional e Industrial, IX MACI 2023, del 8 al 11 de mayo de 2023, Santa Fe, Argentina; las V Jornadas Argentinas de Educación Estadística, Facultad de Humanidades y Ciencias, Universidad Nacional del Litoral; las III Jornadas Latinoamericanas de Investigación en Educación Estadística, organizadas por el Dpto. de Matemática de la Facultad de Humanidades y Ciencias, UNL y la Red Latinoamericana de Investigación en Educación Estadística (RELIEE); el Encuentro IA@Litoral 2023; MACI 2023; el Seminario del IMAL.

Los miembros del IMAL participaron como evaluadores y en la gestión editorial de CyT de múltiples revistas. Además, formaron parte en comités de asociaciones científicas (como por ejemplo: la UMA-Unión Matemática Argentina; la ASAMACI-Asociación Argentina de Matemática Aplicada, Computacional e Industrial; la Asociación de Docentes de Matemática de Facultades de Ciencias Económicas y Afines; la Asociación Argentina de Matemática Aplicada, Computacional e Industrial, ASAMACI; BCI society y Miembro SAN).

Asimismo, se ocupan cargos de gestión institucional en CyT:

-Presidente del Instituto de Investigaciones Científicas y Técnicas para la Defensa (CITEDEF). Ministerio de Defensa de la Nación: Bolcatto, Pablo.

-Coordinadora de la Carrera Tecnicatura en Seguridad contra incendios (programa de carreras a término) de la Escuela Superior de Sanidad, ESSS-UNL: Mazzieri Gisela.

-Tesis de grado y posgrado por facultades de UNL y otras universidades

De grado: Finalizadas: 2 de FIQ-UNL, 1 de ITBA. En curso: 1 de FIQ-UNL; 2 de UNC; 2 de FICH; 1 de Fac. Ingeniería-UNER; 2 (FCEF-UNC).

De posgrado: 21 en total: 1 finalizada y 13 en curso de Doctorado en Matemática-IMAL-FIQ; 4 en curso de Doctorado en Ingeniería en IMAL, 1 en curso de Doctorado de Ingeniería en la FICH-UNL; 1 doctorado en curso en la Universidad Charité; 2 Maestrías en curso (FICH y FHUC – UNL), 1 Maestría en curso en Docencia Universitaria (FHUC-UNL) y 2 de maestría en curso en otras Universidades (1 en la Universidad de Favaloro, 1 en la UNCo).

Dirección de investigadores externos: Dirección del Investigador Asistente CIC CONICET en IITCI-CONICET-UNComa, Nowak, Luis. Director: Hugo Aimar. Codirectora: Raquel Crescimbeni.

Docentes que participan en el dictado de materias en carreras de grado y/o posgrado UNL:

De grado: 25 (2 FBCB- 1 FCE- 2 FHUC- 1 FICH- 1 ISM- 16 FIQ- 1 en UTN; 1 FCEFyN-UNC).

El IMAL es Sede Académica del Doctorado en Matemática de la UNL y continúa realizando las gestiones para su inclusión en todos los aspectos académicos y de funcionamiento de la carrera. Como mencionamos antes uno es el reclamo al área de Postgrado del Rectorado de la UNL por la equiparación de integrantes en el CADM. En 2022 el Doctorado en Matemática acreditó en la CONEAU con la máxima calificación, acreditación esperada dada la actividad constante de trabajos de tesis y los reclamos que viene realizando el IMAL lo fortalecerán aún más entre los doctorados líderes a nivel nacional en el área. El IMAL como en los años 2020 y 2021, durante 2023 continúa con el pedido a la UNL por su incorporación como Sede Académica en los otros posgrados del área, como en la Maestría en Matemática y en la reciente carrera Doctorado en Ingeniería Matemática.

Objetivo Institucional 8

Las áreas de Investigación son ocho: Análisis Armónico y Real. Aplicaciones a Ecuaciones Diferenciales; Problemas Inversos y Aplicaciones; Aspectos Matemáticos de la Mecánica Cuántica; Análisis en Espacios Métricos, Wavelets, Probabilidad y Ecuaciones en Derivadas Parciales. Aplicaciones a big-data y deep-learning; Control, optimización y métodos computacionales; Diseño de materiales y dispositivos térmicos a partir de problemas inversos y optimización; Neuroingeniería Computacional Aplicada (NiCALab); Análisis de Neuroimágenes. En todos los casos, los objetivos son desarrollar la disciplina en busca de nuevos resultados, su aplicación, transferencia y la formación de recursos humanos en todas las líneas.

Los proyectos de investigación son:

Proyecto institucional: CONICET-PUE-IMAL-2018. Desarrollo de técnicas analíticas y algebraicas para su aplicación a interfaces cerebro-computadora, big data y cambio climático. Director y Responsable Científico: Rubén Spies

-CONICET-PIP-2021-2023. Metrización y geometrización analítica y aleatoria de conjuntos. Análisis, ecuaciones diferenciales no locales y aplicaciones a conjuntos de datos. Director: Hugo Aimar, Codirectora: Ivana Gómez

-CONICET-PIP-2021-2023. Estudio de operadores clásicos del análisis armónico y sus extensiones a otros contextos. Director: Salinas. Codirectora: Viviani

-CONICET-PIP-2021-2023. Métodos matemáticos para problemas inversos mal condicionados y aplicaciones. Director: Rubén Spies, Codirectora: Gisela Mazzieri

-UNL-CAI+D-2020. Análisis de baja regularidad y aplicaciones. Director: Hugo Aimar

-UNL-CAI+D-2020. Análisis Armónico asociado al operador de Schrödinger y otros modelos. Director: Bruno Bongioanni

-UNL-CAI+D-2020. Métodos matemáticos para problemas inversos y aplicaciones. Director: Rubén Spies, Codirectora: Gisela Mazzieri

-Agencia I+D+i-PICT-2018. Medidas de complejidad entrópicas para la clasificación de neuroimágenes aplicadas a la evaluación neuropsiquiátrica: Pasos hacia una medicina de precisión. Integrante del Grupo Responsable: Diego Mateos

-Agencia I+D+i-PICT-2019. Desarrollo de biomarcadores basados en redes espacio temporales y cuantificadores de información para la detección temprana de enfermedades neurodegenerativas. Director: Diego Mateos.

Victoria Peterson

-“Electrographic Seizure Pattern Modulation Biomarkers in Responsive Neurostimulation for Epilepsy”, R61 – NIH. PI: Mark Richardson. Investigadora responsable.

-Proyecto de vinculación “Soluciones Innovadoras para Desafíos de Software”. Fundación Sadozky. Título del proyecto: “Software para el análisis clínico de la marcha personalizado a niños con parálisis cerebral con modelado musculoesquelético basado en machine learning”. PI: Emiliano Ravera. Miembro del grupo responsable. Institución adoptante: FLENI. No se recibieron aún los fondos correspondientes.

-Proyecto de vinculación bajo el llamado “Vincular 2023”. Título del proyecto “Neurotecnologías asistivas como herramientas para la rehabilitación”. PI: Victoria Peterson. Institución adoptante: FLENI. Fondos recibidos: \$300.000.

Publicaciones: producciones por cada área con y sin referato

-Bongioanni B., Harboure E., Quijano P. Behaviour of Schrödinger Riesz Transforms over smoothness spaces. J. of Math. Anal. and Appl.. 517 (2023), no. 2, No. 126613, 31 pp.

-Ramseyer M., Salinas O., Toschi M. Two-weight boundedness for local fractional maximal and applications. European Journal of Mathematics. Springer 2023 Vol.9 n°4 ISSN 2199-675X. Eissn 2199-6768.

-Bonazza J., Marilina C., Toschi M. The generalized maximal operator on measure. Enviado

-F. Campos, B. Viviani, Characterizations of local weights and applications to local singular integrals. Aceptado en Revista de la UMA, edición en honor a Eleonor Harboure.

-Campos F., Salinas O., & Viviani B. (2023). Characterizations of local A_{∞} weights and applications to local singular integrals. Revista de la Unión Matemática Argentina, 66(1), 153-175.

-M. J. Carrio, G. L. Mazziari and K. G. Temperini, Error Estimates for Doubly-Generalized Tikhonov-Phillips Regularization, Trends in Computational and Applied Mathematics, 24, N° 1 (2023), 45-61. Sociedade Brasileira de Matematica Aplicada e Computacional. Online version ISSN 2676-0029, www.scielo.br/tcam, doi: 10.5540/tcam.2022.024.01.00045

-Peterson, Victoria; Merk, Timon; Bush, Alan; Nikulin, Vadim; Kühn, Andrea A.; Neumann, Wolfjulian; Richardson, R. Mark. Movement decoding using spatio-spectral features of cortical and subcortical local field potentials. Experimental Neurology. Academic Press Inc Elsevier Science. 2023 vol.359 n°. p - . issn 0014-4886.

-Peterson, Victoria; Kokkinos, Vasileios; Ferrante, Enzo; Walton, Ashley; Merk, Timon; Hadanny, Amir; Saravanan, Varun; Sisterson, Nathaniel; Zaher, Naair; Urban, Alexandra; Richardson, R. Mark. Deep net detection and onset prediction of electrographic seizure patterns in responsive neurostimulation. *Epilepsia*. Wiley-Blackwell Publishing, INC. 2023 vol. n°. p - . issn 0013-9580.

-Galván Catalina M., Spies Ruben D., Milone Diego H., Peterson Victoria. Neurophysiologically meaningful motor imagery EEG simulation with applications to data augmentation. *IEEE Transactions on Neural Systems & Rehabilitation Engineering*. Enviado

-Barreiro N., Bolcatto P, Govezensky T, VenturaC, Nuñez M, Barrio R. Modelo SEIR-V multi-variante geoestocástico aplicado al estudio de la pandemia de COVID-19. Disponible en IMAL Preprints, nro. 65.

-Bolcatto P. El Instituto de Investigaciones Científicas y Técnicas para la Defensa (CITEDEF): historia y presente. *Ciencia Tecnología y Política* 6(10):095 (2023). DOI: 10.24215/26183188e095

-Hugo Aimar, Juan Comesatti, Ivana Gómez, Luis Nowak. "Partial derivatives, singular integrals and Sobolev Spaces in dyadic settings". *Analysis in Theory and Applications*, vol. 39, nro. 3, 287-298, 2023.

-Espínola, L. A., Yoya, F., Sklar, D., Contreras, F. I., Abrial, E., Albornoz, E. M., Paira, A. R., Rabuffetti, A. P., Blettler, M. C. M., Aimar, H. "Fractal characteristics of the middle reach of the Paraná River floodplain during extreme hydrological events". *River Research and Applications*, vol. 39, nro. 8, 1506-1519, 2023.

-Mondino A., Catanzariti M., Mateos D.M., Khan M., Ludwig C., Kis A., Gruen M.E., Olby N.J. "Sleep and cognition in aging dogs. A polysomnographic study". *Front. Vet. Sci.*, 2023.

-Hugo Aimar, Raquel Crescimbeni, Luis Nowak. "Singular integrals with variable kernels in dyadic settings". *Acta. Math. Sin.-English Ser.*, vol. 39, nro. 8, 1565-1579, 2023.

-Hugo Aimar, Ivana Gómez. "Metriization". *Monographs Series IMAL*, vol. 1, 2023.

-Hugo Aimar, Carlos Exequiel Arias, Ivana Gómez. "Haar wavelet characterization of dyadic Lipschitz regularity". *Revista de la Unión Matemática Argentina*, en prensa. Disponible en IMAL Preprints, nro. 57. <https://imal.conicet.gov.ar/-0057.pdf>

-Hugo Aimar, Federico Morana. "Large-scale homogeneity and isotropy versus fine-scale condensation. A model based on Muckenhoupt type densities". *Revista de la Unión Matemática Argentina*, en prensa. Disponible en IMAL Preprints, nro. 59. <https://imal.conicet.gov.ar/-0059.pdf>

-María Florencia Acosta, Hugo Aimar, Ivana Gómez, Federico Morana. "On the structure of the diffusion distance induced by the fractional dyadic Laplacian". *Opuscula Mathematica*, en prensa. Disponible en IMAL Preprints, nro. 54: <https://imal.conicet.gov.ar/-0054.pdf>

-Hugo Aimar, Dalma Bilbao, Diego Mateos. "Filtration Evolution of Hypergraphs: A Novel Approach to Studying Multidimensional Datasets". En referato. Disponible en IMAL Preprints, nro. 64: <https://imal.conicet.gov.ar/--0064.pdf>.

-Castro, S., Gonzalez, J., Cavelli, M. L., Mateos, D. M., Pascovich, C., Tort, A. B., ... & Torterolo, P. D. (2023). Cortical high-frequency oscillations (≈ 110 Hz) in cats are state-dependent and enhanced by a subanesthetic dose of ketamine. *bioRxiv*, 2023-05.

-Pascovich Rognoni, C., Serantes, D., Rodriguez, A., Mateos, D. M., González, J., Gallo, D & Torterolo, P. (2023). Dorsal and median raphe neuronal firing dynamics characterized by non-linear metrics. *bioRxiv*, 2023-05.

-Velazquez, J. L. P., Mateos, D. M., Wennberg, R., & Erra, R. G. Unifying consciousness theories with MaxCon: maximizing configurations of the brain web.

-Velazquez, J. L. P., Mateos, D. M., & Guevara, R. (2023). Is the tendency to maximize energy distribution an optimal collective activity for biological purposes? A proposal for a global principle of biological organization. *Heliyon*, 9(4).

-Mateos, D. M., Riveaud, L. E., & Lamberti, P. W. (2023). Rao–Burbea centroids applied to the statistical characterization of time series and images through ordinal patterns. *Chaos: An Interdisciplinary Journal of Nonlinear Science*, 33(3).

-Restrepo, J. F., Mateos, D. M., & López, J. M. D. (2023). A Transfer entropy-based methodology to analyze information flow under eyes-open and eyes-closed conditions with a clinical perspective. *Biomedical Signal Processing and Control*, 86, 105181.

-Arab, F., Rostami, S., Dehghani-Habibabadi, M., Mateos, D. M., Braddell, R., Scholkmann, F. & Safari, M. S. (2023). Effects of optogenetic and visual stimulation on gamma activity in the visual cortex. *Neuroscience Letters*, 816, 137474.

Los integrantes del Instituto participaron en 56 charlas, presentaciones y participaciones en congresos:

-E. Dalmaso, "La evaluación formativa como motor de aprendizaje en una experiencia de seminario para estudiantes de Ciencias Económicas" - XXXVII Jornadas de Docentes de Matemática de Facultades de Ciencias Económicas y Afines - FCE-UNPSJB, Comodoro Rivadavia, Chubut, 6 de octubre de 2023.

- E. Dalmaso, "Criterio de acotación para estimaciones endpoint en el contexto de expansiones polinomiales de Laguerre" - Reunión Anual de la Unión Matemática Argentina 2023 - UNSa, Salta, 20 de septiembre de 2023.

-E. Dalmaso, Asistencia al XV Encuentro Nacional de Analistas "A. P. Calderón" - Mar del Plata, Buenos Aires, 1 al 4 de junio de 2023

-F. Gutierrez, "Análisis Numérico y Optimización, Método tipo Newton para curvas óptimas". Reunión Anual de la UMA 2023, Salta, septiembre 2023. Comunicación.

- R. Lezama, "Algoritmo para la descomposición de Calderón-Zygmund de funciones en L^1 ", póster. MACI 2023, Santa Fe, mayo 2023.
- R. Lezama, M. Toschi, B. Viviani, "Desigualdades pesadas para operadores de tipo Schrödinger", comunicación. UMA 2023, Salta, septiembre 2023.
- M. Ramseyer, A. Perini, R. Morari "Espacios de Musielak-Orlicz y continuidad del operador integral fraccionaria". Reunión Anual de la UMA 2023, Salta, septiembre 2023. Comunicación.
- M. Ramseyer, Oscar Salinas, Juan Manuel Sotto Ríos "Enfoque Sparse para la acotación de la Maximal Fraccionaria Local con dos pesos". Reunión Anual de la UMA 2023, Salta, septiembre 2023. Comunicación.
- J. M. Sotto Ríos, "Algoritmo para la descomposición de Calderon-Zygmund de funciones en L^1 ", póster. MACI 2023, Santa Fe, mayo 2023.
- B. Urrutia, B. Bongioanni, M. Toschi, "Un Teorema T1 Para operadores fraccionarios ". UMA 2023, Salta, septiembre 2023.
- F. Campos, comunicación titulada "Pesos C_p locales y conjuntos homogéneos localmente UMA 2023, Salta, septiembre 2023
- B. Urrutia, "La integral fraccionaria del operador de Schrödinger Bi-Armónico en espacios tipo BMO". Encuentro Nacional de Analistas, Mar del Plata, junio 2023.
- Catalina María Galván; Spies, Ruben Daniel; Diego H. Milone; Victoria Peterson. Mini-batch sampling strategies for data augmentation in MI-BCI decoding based on deep learning. Australia. Graz. 2023. Libro. Resumen. Congreso. 10th International Brain-Computer Interface Meeting 2023. BCI Society
- C. M. Galvan, R. D. Spies, D. H. Milone y V. Peterson. Simulation of physiologically meaningful motor imagery data with the inclusion of user-specific aperiodic and periodic information. Actas IX MACI 2023.
- Valeria Spagnolo; Catalina María Galván; Nicolás Nieto; Diego H. Milone; Rubén Daniel Spies; Victoria Peterson. Co-adaptive BCI based on supervised domain adaptation: results in motor imagery simulated data. Austria. Graz. 2023. Libro. Resumen. Congreso. 10th International Brain-Computer Interface Meeting 2023. BCI Society
- C. M. Galvan, R. D. Spies, D. H. Milone y V. Peterson. SAN 2023: Self-supervised learning approach for inter-subject transfer learning in motor imagery brain-computer interfaces. San Luis, Argentina.
- C. M. Galvan, R. D. Spies, D. H. Milone y V. Peterson. KHIPU 2023: Mini-batch sample selection techniques for data augmentation in deep learning-based motor imagery decoding. Montevideo, Uruguay.

- C. M. Galvan, R. D. Spies, D. H. Milone y V. Peterson. 10th International Brain-Computer Interface Meeting 2023: Mini-batch sampling strategies for data augmentation in MI-BCI decoding based on deep learning. Bruselas, Belgium.
- Valeria Spagnolo; Catalina María Galván; Nicolás Nieto; Diego H. Milone; Rubén Daniel Spies. 10th International Brain-Computer Interface Meeting 2023. Victoria Peterson. Co-adaptive BCI based on supervised domain adaptation: results in motor imagery simulated data. Bruselas, Belgium.
- C. M. Galvan, R. D. Spies, D. H. Milone y V. Peterson. SAN 2023: Self-supervised learning approach for inter-subject transfer learning in motor imagery brain-computer interfaces. San Luis, Argentina.
- C. M. Galvan, R. D. Spies, D. H. Milone y V. Peterson. IA@Litoral 2023: Self-supervised learning approach for inter-subject transfer learning in motor imagery brain-computer interfaces. Santa Fe, Argentina.
- C. M. Galvan. Participación en los siguientes eventos: “cuttingGardens EEG – Oro verde”, IA@Litoral 2023, MACI 2023, “Neurodía”.
- Victoria Peterson: -Speaker en el encuentro Khipu 2023. Sesión “Machine learning for Health applications”. Montevideo, Uruguay; -Speaker en el II Congreso Internacional de Ciencia y Género. Panelista en el panel “Genero y nuevas tecnologías”, Córdoba; -Speaker BCI meeting 2023. Didactic Session, Bruselas, Bélgica; -Speaker y organizadora del encuentro “Neurodía”, Santa Fe; -Speaker en las Jornadas Internacionales en Ingeniería Biomédica, Fray Bentos, Uruguay; -Speaker en el Encuentro SAN 2023 en la sesión de “Jóvenes investigadores”, San Luis; -Panelista evento “cuttingGardens EEG – Oro verde”. Panel “Mujeres en Neurociencia”, Oro verde; -Exposición/presentación como invitada en Google Zurich, Zurich, Suiza; -Exposición/presentación como invitada en el RELab, ETH-Zurich, Zurich, Suiza.
- Valeria Spagnolo; Catalina María Galván; Nicolás Nieto; Diego H. Milone; Rubén Daniel Spies; Victoria Peterson. Co-adaptive BCI based on supervised domain adaptation: results in motor imagery simulated data. Austria. Graz. 2023. Libro. Resumen. Congreso. 10th International Brain-Computer Interface Meeting 2023. BCI Society
- Victoria Peterson; Matteo Vissani; Shiyu Luo; Qinwan Rabbani; Nathan E. Crone; Alan Bush; Mark Richardson. Denoising acoustic-induced vibration artifact in intracranial EEG recordings via a phasecoupling decomposition method. Austria. Graz. 2023. Libro. Resumen. Congreso. 10th International BrainComputer Interface Meeting 2023. BCI Society.
- Bruno J. Zorzet; Diego H. Milone; Victoria Peterson & Rodrigo Echeveste “Algorithmic Fairness in Brain-Computer Interfaces for Motor Imagery Detection”. Encuentro SAN 2023, San Luis, Octubre 2023

- Denise Gabriela Nigro; Catalina Galván; Paula Saavedra & Victoria Peterson “Meaningful feedback: user-centered coadaptive brain-computer interfaces”. Encuentro SAN 2023, San Luis, Octubre 2023.
- Catalina M. Galván; Ruben D. Spies 1; Diego H. Milone 2 & Victoria Peterson “Self-supervised learning approach for inter-subject transfer learning in motor imagery brain-computer interfaces”.. Encuentro SAN 2023, San Luis, Octubre 2023.
- Bolcatto P. Modelo SEIR-V multi-variante geostocástico aplicado al estudio de la pandemia de COVID-19. N. L. Barreiro, P. G. Bolcatto, T. Govezensky, C. I. Ventura, M. Núñez y R. A. Barrio. MACI vol 9, 504 (2023)
- Aimar Hugo, Blas Santiago, Comesatti Juan, Mateos Diego. “Análisis de datos de fMRI mediante GCN”, póster, 2das. Jornadas de Inteligencia Artificial del Litoral IA@Litoral, octubre de 2023.
- Hugo Aimar, Carlos Exequiel Arias, Ivana Gómez. “Topological evolution with increasing thresholding of undirected weighted graphs and applications”, Revista Matemática Aplicada, Computacional e Industrial (MACI), Proceedings of IX MACI, vol. 9 (2023), 291-294.
- Hugo Aimar, Dalma Bilbao, Diego Mateos. “Uso de hipergrafos métricos para estudiar la dinámica de la enfermedad de epilepsia”, Revista Matemática Aplicada, Computacional e Industrial (MACI), Proceedings of IX MACI, vol. 9 (2023), 561-564.
- Magaly Catanzariti, Alejandra Mondino, Natasha Olby, Diego Mateos. “Estudio de los cambios en la dinámica cerebral en los ciclos de sueño en perros bajo los efectos de trazodona”. Revista Matemática Aplicada, Computacional e Industrial (MACI), Proceedings of IX MACI, vol. 9 (2023), 569-572.
- Carlos Exequiel Arias; Hugo Aimar; Diego Tomassi. “Concentración del Laplaciano en grafos aleatorios”. Duodécima Jornadas Universitarias de Ciencias Exactas y Naturales, 1a. ed. Universidad Nacional de Catamarca. Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, pag. 3-14, 2023. ISBN 978-950-746-284-9.
- Hugo Aimar. Conferencia Plenaria: “Atracción y afinidad, distancia y métrica”. IX Congreso de Matemática Aplicada, Computacional e Industrial, 8-11 mayo 2023.
- Hugo Aimar. “Integrales Singulares y Neurociencia”. Seminario del IMAL “Macías-Segovia”, 4 de agosto.
- Exequiel Arias, Hugo Aimar, Ivana Gómez. “Distancia entre espacios métricos de probabilidad y aplicaciones”. Comunicación científica, sesión Análisis, Reunión Anual de la UMA, Salta, 19-23 septiembre 2023.
- Aníbal Chicco Ruiz, Hugo Aimar, Ivana Gómez. “Trayectorias entre dos imágenes según la métrica de Fisher-Rao”. Comunicación científica, sesión Ecuaciones Diferenciales y Probabilidad, Reunión Anual de la UMA, Salta, 19-23 septiembre 2023.

- Ignacio Gómez Vargas, Hugo Aimar, Ivana Gómez. "Generalized porosity and Muckenhoupt weights". Comunicación científica, sesión Análisis, Reunión Anual de la UMA, Salta, 19-23 septiembre 2023.
- Ivana Gómez. "Afinidades y algunos problemas de análisis relacionados". Seminario del IMAL "Macías-Segovia", 29 de septiembre.
- Joaquín Toledo, Hugo Aimar, Ivana Gómez. "Homogeneidad y principios de incertidumbre aditivos y multiplicativos". Comunicación científica, sesión Análisis, Reunión Anual de la UMA, Salta, septiembre.
- Colaboración de los integrantes del grupo en las tareas asociadas al congreso MACI Santa Fe 2023.
- Asistencia de los integrantes del grupo al congreso MACI Santa Fe 2023
- Asistencia a cursos del MACI 2023: Machine learning estadístico dictado por la Dra. V. Peterson (J. Toledo); Inecuaciones variacionales y hemivariacionales elípticas y aplicaciones dictado por el Dr. D. Tarzia (J. Toledo).
- Gómez, Ivana. Coordinación de la sesión de análisis del congreso UMA Salta 2023 conjuntamente con el Dr. Mariano Ruiz (IAM, UNLP).
- Asistencia al congreso UMA Salta 2023: Arias; Bilbao; Boasso; Gómez Vargas; Toledo.
- Asistencia a cursos del congreso UMA Salta 2023: Una Introducción a la teoría de la dimensión de fractales dictado por el Dr. Ignacio García (J. Boasso).
- Mateos D. Topological biomarkers for real-time detection of epileptic seizures. Charla Corta . ASAMASI 2023, Santa Fe, Argentina.
- Mateos D. Unveiling the Mysteries of Electrophysiological Signals with the Power of Information Theory. Charla Invitada . PROACTION Laboratory University of Coimbra, Portugal. (virtual)
- Jiménez Armas L., Méndez Bértolo C., Sanmartino F., López Sosa F., Rashid López R., Espinosa Rosso R., Gonzalez Rosa J., Mateos D. M. Quantifying Cerebral Dynamics in Parkinson's: Deep Brain Stimulation Effects Explored. Reunión Anual de la Sociedad Argentina de Neurociencias (SAN) 2023; Oct 2023; San Luís; Argentina.
- Mateos D. M. , F. Morana, M. Catanzaritti, Aimar H. A graph complexity measure based on the spectral analysis of the Laplace operator. NetSci 2023; Feb 2023; Bs As; Argentina.
- Dalma Bilbao, Aimar Hugo, Diego Mateos. "Hipergrafos y aplicaciones Comunicación científica", sesión Aplicaciones de la Matemática, Reunión Anual de la UMA, Salta, 19-23 septiembre 2023.
- Dalma Bilbao, Aimar Hugo, Diego Mateos. "Uso de hipergrafos métricos para el estudio de la dinámica de la Epilepsia". Encuentro de Jóvenes Investigadores (EJI), UNL, 11-12 octubre.

-Bilbao D. A. , Aimar. H., Mateos D. M. Hypergraphs for detection and characterization of sleep states in rats. Reunión Anual de la Sociedad Argentina de Neurociencias (SAN) 2023; Oct 2023; San Luís; Argentina.

-Blas S., Comessati J., Aimar. H., Mateos D. M. Graph Convolutional Networks for fMRI Analysis. Encuentro de Inteligencia Artificial del Litoral 2023; Oct 2023; Santa Fe; Argentina.

-Jiménez Armas L. XXXVIII Reunión anual de la Sociedad Argentina de Neurociencias (SAN), [Universidad Nacional de San Luis](#), San Luis, Argentina, octubre 2023.



Línea Institucional Estratégica 3

Objetivo Institucional 11

El IMAL destaca acciones de divulgación que direccionan a acercar el conocimiento científico en distintos aspectos sociales, productivos y educativos en la región y a nivel nacional. Se realizaron talleres de cultura científica y se organizaron encuentros, como Puertas Abiertas, donde los investigadores del Instituto y becarios comentan sus actividades y modalidad de trabajo a potenciales candidatos a Becas doctorales y posdoctorales del CONICET y estudiantes interesados en tesinas de grado, pasantías y becas de grado.

Objetivo Institucional 13 y 14

Las interacciones científico-tecnológicas con el sector productivo, actores sociales y el Estado destacan en el IMAL en 2023:

-Resaltamos los resultados del grupo Labra publicados de las investigaciones asociadas a las diferentes líneas en COVID.

-El Grupo de Análisis Matemático de la Universidad de La Laguna, Tenerife: Jorge J. Betancor.

-El Grupo de Análisis Armónico y Funcional de la FIQ, UNL: Fabio Berra, Gladis Pradolini y Roberto Scotto.

-El Grupo de Análisis Real y Armónico del IMIT (CONICET – UNNE): Enrique Cabral y Wilfredo Ramos.

-Los trabajos conjuntos con investigadores externos: Ximena Fernández (Duriham University), UK; Claudia Paskovich, Universidad de la República, Uruguay; Pablo Torterolo, Universidad de la República, Uruguay; Alicia Acosta, Universidad de la República, Uruguay; Santiago Castro, Universidad de la República, Uruguay; Serafim Rodriguez, BCAM, España; Juan Manuel Altamirano, Hospital Londres, México; Juan Manuel Encinas, Achucarro, España; Javier Gonzales Rosa, Universidad de Cádiz, España; José Perez Velazquez, Ronin Institute, España; Richard Weinberg, Toronto Western Hospital, Canadá; Ramón Guevara Erra, Universidad de Padova, Italia; Natasha Olby, North Caroline University, USA; Alejandra Mondino, North Caroline University, USA; Pablo Bartfeld, Universidad de Córdoba, Argentina; Gabriel del Bella, Universidad de Córdoba, Argentina; Pedro Walter Lamberti, Universidad Nacional de Córdoba, Argentina.

Las áreas disciplinares en las cuales interactúan los investigadores y/o tesistas en otras universidades de la región y del mundo:

La Dra. Lilian Alarcón continuó su estancia postdoctoral durante 2023 en Estados Unidos. El Ing. Diego Sklar realizó una estancia de 3 meses en la Universidad de Óbuda, Facultad de Informática John von Neumann, Budapest, Hungría. Catanzariti, Magaly. Estancia de investigación en el Laboratorio de Neurobiología del Sueño dirigido por el Dr. Pablo Torterolo en la UDELAR, Uruguay, noviembre de 2023.

- Con el Profesor Francisco Martín-Reyes, Universidad de Málaga, en la línea de investigación sobre análisis de porosidad lateral.
- Equipo de investigación junto con Diego Mateos y Alejandra Mondino de North Carolina State University, Veterinary Neurologysleep.
- Colaboración con el Dr. Pablo Torterolo y Andrea Devera del Laboratorio de Neurobiología del Sueño en el Departamento de Fisiología de la Facultad de Medicina de la UDELAR en Montevideo.
- Colaboración con la Dra. Mariana Luz Bavassi del IFIBYNE- Instituto de Fisiología, Biología Molecular y Neurociencias en la UBA.
- Con integrantes del Grupo de Análisis Armónico de la UN Comahue: Luis Nowak, Raquel Crescimbeni
- Con Diego Tomassi, actualmente en Biofortis (Francia), colabora en la dirección de tesis de Exequiel Arias.
- Peterson Victoria, Colaboraciones con investigadores y estudiantes de:-Brain Modulation Lab, Massachusetts General Hospital, Harvard Medical School, Boston; -Interventional and Cognitive Neuromodulation, Charité, Berlin.
- Ramseyer Mauricio, Interacción con la Dra Alejandra Perini y el Prof. René Morari, ambos docentes de la Universidad Nacional del Comahue (UNCo).
- Profesores visitantes en el IMAL:
 - Prof. Francisco Javier Martín-Reyes, Universidad de Málaga, agosto de 2023.
 - Prof. Rodolfo Torres, University of California, Riverside, Investigador Correspondiente de CONICET en IMAL, 7-8 septiembre.
- El Seminario del IMAL “Carlos Segovia Fernández” se realizó de modo híbrido. Se realizaron 16 charlas a cargo de conferencistas nacionales e internacionales de diversas áreas científicas.