

Memoria UE 2023

IDENTIFICACION			
Identificación			
Denominación: INSTITUTO DE MATEMATICA APLICADA DEL LITORAL "DRA. ELEONOR HARBOURE"			
Sigla: IMAL			
GRAN AREA			
Gran área principal seleccionada: Ciencias Exactas y Naturales ;			
CONTRAPARTES			
Código	Nombre de la/s instituciones contrapartes		Tipo de la/s instituciones contrapartes
1932	UNIVERSIDAD NACIONAL DEL LITORAL (UNL)		Universidad o instituto universitario estatal
OBJETIVOS DE CREACIÓN			
Objetivo de creación: - Desarrollar la matemática, a través de la investigación, contribuyendo al avance del conocimiento. - Contribuir a la formación y perfeccionamiento de recursos humanos en investigación en matemática, así como a la divulgación y promoción de esta ciencia en la región Litoral. - Desarrollar, aplicar y transferir métodos, técnicas, algoritmos y resultados de la disciplina a problemas de la tecnología, la industria, los servicios, la administración, la optimización de recursos, entre otros. - Prestar apoyo a los trabajos en otras disciplinas de índole científica y tecnológica que se lleven a cabo en la región, en particular en los institutos integrados al Centro Científico Tecnológico CONICET - Santa Fe y en dependencias de la Universidad Nacional del Litoral. - Brindar un ámbito propicio para el estudio e investigación en Matemática, impulsando el desarrollo de la infraestructura necesaria para estos fines.			
SEDE / SUBSEDE / NODO / GRUPOS VINCULADOS			
Código	Sigla	Denominación	Tipo Unidad
13325	IMAL	INSTITUTO DE MATEMATICA APLICADA DEL LITORAL "DRA. ELEONOR HARBOURE"	SEDE

DIRECTOR / VICEDIRECTOR		
Apellido y Nombre	Rol	Categoría
SPIES, RUBEN DANIEL	Director	INV PRINCIPAL
SALINAS, OSCAR MARIO	Vicedirector	INV PRINCIPAL

CONSEJO DIRECTIVO			
Rol	Apellido y Nombre	Fecha desde	Fecha hasta
Representante Investigador	BONGIOANNI, BRUNO	19/09/2016	31/12/2023
Representante Investigador	BOLCATTO, PABLO GUILLERMO	28/03/2023	31/12/2023
Representante Investigador	LIMACHE, ALEJANDRO CESAR	28/03/2023	31/12/2023
Representante Personal de Apoyo	PORTA, MARCELA ALEJANDRA	28/03/2023	31/12/2023
Representante Investigador	GOMEZ, IVANA DANIELA	19/09/2016	31/12/2023
Representante Investigador	TOSCHI, MARISA	28/03/2023	31/12/2023
Representante Becario	CATANZARITI, MAGALY BELÉN	28/03/2023	31/12/2023
Representante Personal de Apoyo	SAAVEDRA, MARÍA PAULA	28/03/2023	31/12/2023
Representante Becario	GIL, PABLO FEDERICO	28/03/2023	31/12/2023

PERSONAL DE LA UNIDAD EJECUTORA	Total: 40
INVESTIGADORES CONICET	Total: 12
SALINAS, OSCAR MARIO SPIES, RUBEN DANIEL BONGIOANNI, BRUNO GOMEZ, IVANA DANIELA DALMASSO, ESTEFANÍA DAFNE LIMACHE, ALEJANDRO CESAR TOSCHI, MARISA CIARBONETTI, ANGEL MAZZIERI, GISELA LUCIANA PETERSON, VICTORIA QUIJANO, PABLO RAMSEYER, MAURICIO JAVIER	INV PRINCIPAL INV PRINCIPAL INV INDEPENDIENTE INV INDEPENDIENTE INV ADJUNTO INV ADJUNTO INV ADJUNTO INV ASISTENTE INV ASISTENTE INV ASISTENTE INV ASISTENTE INV ASISTENTE
CONICET CONTRATADOS	Total: 2
AIMAR, HUGO ALEJANDRO VIVIANI, BEATRIZ ELEONORA	INV. SUPERIOR AD-HONOREM INV. PRINCIPAL AD-HONOREM
BECARIOS CONICET	Total: 20
ALARCON SEGOVIA, LILIAN CELESTE COMESATTI, JUAN MARTÍN CATANZARITI, MAGALY BELÉN JIMÉNEZ ARMAS, LIJANDY ARIAS, CARLOS EXEQUIEL BILBAO, DALMA ANAHÍ BLAS LAGUZZA, SANTIAGO VALENTINO BOASSO, JULIANA VIRGINIA GALVÁN, CATALINA MARÍA GIL, PABLO FEDERICO GÓMEZ VARGAS, IGNACIO JAVIER LOMBARDO, WILSON ANDRÉS ALDANA CORREA, DELFINA CAMPOS, FEDERICO AUGUSTO GUTIERREZ, FABIÁN MARCOS HERNÁN LEZAMA, GABRIELA ROCÍO OJEDA, NELSON RICARDO SOTTO RIOS, JUAN MANUEL TOLEDO, JOAQUÍN URRUTIA, BRUNO ADRIAN NICOLÁS	Int. Postdoctoral Proyectos UE Int. Postdoctoral Proyectos UE Int. Doctoral Proyectos UE Int. Doctoral Proyectos UE INTERNA DOCTORAL TEMAS ESTRAT INTERNA DOCTORAL TEMAS ESTRAT INTERNA DOCTORAL TEMAS ESTRAT INTERNA DOCTORAL TEMAS ESTRAT INTERNA DOCTORAL TEMAS ESTRAT INTERNA DOCTORAL TEMAS ESTRAT INTERNA DOCTORAL TEMAS ESTRAT INTERNA DOCTORAL TEMAS ESTRAT BECA INTERNA DOCTORAL BECA INTERNA DOCTORAL BECA INTERNA DOCTORAL BECA INTERNA DOCTORAL BECA INTERNA DOCTORAL BECA INTERNA DOCTORAL BECA INTERNA DOCTORAL BECA INTERNA DOCTORAL

PERSONAL DE APOYO CONICET		Total: 4
PORTA, MARCELA ALEJANDRA	<i>PROFESIONAL PRINCIP.</i>	
FERNANDEZ, MARIA MONICA	<i>PROFESIONAL ADJUNTO</i>	
SKLAR, DIEGO MAURICIO	<i>PROFESIONAL ADJUNTO</i>	
SAAVEDRA, MARÍA PAULA	<i>PROFESIONAL ASISTEN.</i>	
NO CONICET		Total: 2
BOLCATTO, PABLO GUILLERMO	<i>Investigador</i>	
TEMPERINI, KARINA GUADALUPE	<i>Investigador</i>	

Líneas de investigación	
Línea: Área de conocimiento: Palabras clave: Personas asociado como su línea principal:	Análisis Armónico y Real. Aplicaciones a Ecuaciones Diferenciales Matemática Pura semigrupo - laplaciano - espacios CAMPOS, FEDERICO AUGUSTO ; VIVIANI, BEATRIZ ELEONORA ; SALINAS, OSCAR MARIO ; QUIJANO, PABLO ; DALMASSO, ESTEFANÍA DAFNE ; BONGIOANNI, BRUNO ; RAMSEYER, MAURICIO JAVIER ; TOSCHI, MARISA ; GUTIERREZ, FABIÁN MARCOS HERNÁN ; LEZAMA, GABRIELA ROCÍO ; SOTTO RIOS, JUAN MANUEL ; URRUTIA, BRUNO ADRIAN NICOLÁS ;
Línea: Área de conocimiento: Palabras clave: Personas asociado como su línea principal:	Análisis de Neuroimágenes Ciencias de la Información y Bioinformática (desarrollo de hardware va en 2.2 "Ingeniería Eléctrica, Electrónica y de Información" y los aspectos sociales van en 5.8 "Comunicación y Medios") neurociencias - señales - cerebro BILBAO, DALMA ANAHÍ ; BLAS LAGUZZA, SANTIAGO VALENTINO ; CATANZARITI, MAGALY BELÉN ; JIMÉNEZ ARMAS, LIJANDY ;
Línea: Área de conocimiento: Palabras clave: Personas asociado como su línea principal:	Análisis en Espacios Métricos, Wavelets, Probabilidad y Ecuaciones en Derivadas Parciales. Aplicaciones a Grandes datos y Aprendizaje Profundo (LABRA) Matemática Aplicada espacios métricos - ecuaciones en derivadas parciales - grandes datos ARIAS, CARLOS EXEQUIEL ; COMESATTI, JUAN MARTÍN ; GOMEZ, IVANA DANIELA ; TOLEDO, JOAQUÍN ; BOASSO, JULIANA VIRGINIA ; GIL, PABLO FEDERICO ; GÓMEZ VARGAS, IGNACIO JAVIER ; LOMBARDO, WILSON ANDRÉS ; AIMAR, HUGO ALEJANDRO ;
Línea: Área de conocimiento: Palabras clave: Personas asociado como su línea principal:	Aspectos Matemáticos de la Mecánica Cuántica Otras Matemáticas mecánica cuántica - matemática - aplicaciones BOLCATTO, PABLO GUILLERMO ;
Línea: Área de conocimiento: Palabras clave: Personas asociado como su línea principal:	Control, Optimización y métodos computacionales Otras Matemáticas teoría de control - optimización - computación LIMACHE, ALEJANDRO CESAR ;
Línea: Área de conocimiento: Palabras clave: Personas asociado como su línea principal:	Diseño de materiales y dispositivos térmicos a partir de problemas inversos y optimización Otras Ingeniería Civil materiales - dispositivos térmicos - problemas inversos CIARBONETTI, ANGEL ;
Línea: Área de conocimiento: Palabras clave: Personas asociado como su línea principal:	Neuroingeniería Otras Ciencias de la Computación e Información Interfaces cerebro-computadora - inteligencia artificial - Neurociencia PETERSON, VICTORIA ; SAAVEDRA, MARÍA PAULA ; GALVÁN, CATALINA MARÍA ;
Línea: Área de conocimiento: Palabras clave: Personas asociado como su línea principal:	Problemas Inversos y Aplicaciones Matemática Aplicada problemas inversos - computación - aplicaciones SPIES, RUBEN DANIEL ; ALARCON SEGOVIA, LILIAN CELESTE ; MAZZIERI, GISELA LUCIANA ; ALDANA CORREA, DELFINA ; OJEDA, NELSON RICARDO ; TEMPERINI, KARINA GUADALUPE ;
Línea: Área de conocimiento: Palabras clave: Personas asociado como su línea principal:	Transversal Otras Ciencias de la Computación e Información administración - institucional - patrimonio SKLAR, DIEGO MAURICIO ; FERNANDEZ, MARIA MONICA ; PORTA, MARCELA ALEJANDRA ;

PRODUCCION CIENTIFICA Y TECNOLOGICA	
ARTICULOS	Total: 13
<i>Publicado</i>	<i>Total publicado: 13</i>
TRABAJOS EN EVENTOS C-T PUBLICADOS	Total: 12
TESIS DE POSGRADO DOCTORADO / POSDOCTORADO	Total: 1
DEMÁS PRODUCCIONES C-T	Total: 3
DESARROLLOS TECNOLÓGICOS, ORGANIZACIONALES Y SOCIO COMUNITARIOS	Total: 1
Desarrollo de productos, procesos productivos y sistemas tecnológicos	Total: 1
DATOS DE INVESTIGACIÓN	Total: 0
SERVICIOS	Total: 1
PREMIOS	Total: 0

FORMACION DE RECURSOS HUMANOS	Total: 63
DIRECCION DE BECARIOS	Total: 21
DIRECCION DE BECAS POSTDOCTORALES - EN PROGRESO	Total: 2
DIRECCION DE BECAS DE POSTGRADO/DOCTORADO - FINALIZADAS	Total: 2
DIRECCION DE BECAS DE POSTGRADO/DOCTORADO - EN PROGRESO	Total: 16
DIRECCION DE BECAS DE INICIACION A LA INVESTIGACION - FINALIZADAS	Total: 1
DIRECCION DE TESIS	Total: 25
DIRECCION DE TESIS DE GRADO - FINALIZADAS	Total: 3
DIRECCION DE TESIS DE GRADO - EN PROGRESO	Total: 4
DIRECCION DE TESIS DE DOCTORADO - FINALIZADAS	Total: 1
DIRECCION DE TESIS DE DOCTORADO - EN PROGRESO	Total: 12
DIRECCION DE TESIS DE MAESTRIA - FINALIZADA	Total: 1
DIRECCION DE TESIS DE MAESTRIA - EN PROGRESO	Total: 4
DIRECCION DE INVESTIGADORES	Total: 16
DIRECCION INVESTIGADORES CARRERA DE INVESTIGADOR CONICET	Total: 7
DIRECCION DE INVESTIGADORES DE OTRAS CARRERAS DE INVESTIGACION	Total: 9
DIRECCION DE PASANTE	Total: 1
DIRECCION DE PASANTE DE GRADO	Total: 1

ACTIVIDADES DE DIVULGACIÓN DE LA CIENCIA PARA PÚBLICO NO ACADÉMICO ORGANIZADAS O PATROCINADAS POR LA UNIDAD
ACTIVIDADES Y PRODUCCIÓN DE MATERIALES PARA EL SISTEMA EDUCATIVO
Formato Actividad: Encuentros o talleres interactivos para público escolar ; Nombre Actividad: XXI edición de la Semana Argentina de la Ciencia y la Tecnología ; Fecha Realización: 2023-11-08 ; Nivel educativo al que se dirige la actividad: Primario, secundario, público en general ; Lugar donde se realizó: En la UE ;
Formato Actividad: Encuentros o talleres interactivos para público escolar ; Nombre Actividad: Matenautas ; Fecha Realización: 2023-04-03 ; Nivel educativo al que se dirige la actividad: Primario ; Lugar donde se realizó: Escuela de la UNL ;
Formato Actividad: Encuentros o talleres interactivos para público escolar ; Nombre Actividad: Arturito y el camino al halcón milenario ; Fecha Realización: 2023-03-22 ; Nivel educativo al que se dirige la actividad: Secundario ; Lugar donde se realizó: En la escuela ;
Formato Actividad: Encuentros o talleres interactivos para público escolar ; Nombre Actividad: La matemática más cerca de nosotros, taller en el marco de la Semana de la Ciencia ; Fecha Realización: 2023-11-06 ; Nivel educativo al que se dirige la actividad: Secundario ; Lugar donde se realizó: En la UE ;
Formato Actividad: Concursos con temática científica para alumnos ; Nombre Actividad: Charla informativa sobre ciencias en el colegio Luján ; Fecha Realización: 2023-09-11 ; Nivel educativo al que se dirige la actividad: Primario ; Lugar donde se realizó: En la escuela ;
Formato Actividad: Encuentros o talleres interactivos para público escolar ; Nombre Actividad: "Juegos para aprender matemática: Matemática en juego?, en el marco de la Semana Argentina de la Ciencia, 21° Edición, ; Fecha Realización:

2023-11-08 ; Nivel educativo al que se dirige la actividad: Secundario ; Lugar donde se realizó: Facultad de Humanidades y Ciencias, UNL ;
Formato Actividad: Talleres de capacitación docente ; Nombre Actividad: Actividades de Extensión de Aprendizaje Servicio (AEAS) ?Enseñar Matemática a niños y niñas ; Fecha Realización: 2023-05-18 ; Nivel educativo al que se dirige la actividad: Primario ; Lugar donde se realizó: en la Facultad ;
ACTIVIDADES Y PRODUCCIÓN DE MATERIALES DE DIVULGACIÓN A LA COMUNIDAD
Formato Actividad: Podcast ; Nombre Actividad: "Uniendo Mente y máquinas para transformar vidas" en el Podcast "A todo Neuro" ; Fecha Realización: 2023-10-09 ; Lugar donde se realizó: En un medio de comunicación ;
Formato Actividad: Podcast ; Nombre Actividad: "Innovating BCI decoding" en el Podcast "Neurocareers: doing the impossible" ; Fecha Realización: 2023-10-16 ; Lugar donde se realizó: En un medio de comunicación ;
Formato Actividad: Podcast ; Nombre Actividad: Canal de divulgación (IG) ?Nerda como vos? ; Fecha Realización: 2023-11-20 ; Lugar donde se realizó: En un medio de comunicación ;

FINANCIAMIENTO ANUAL DE LA UNIDAD	
INGRESOS REGISTRADOS EN CONICET	Monto \$:
Ingresos otorgados por CONICET para funcionamiento	796.000,00
Ingresos otorgados por CONICET para proyectos de investigación	3.080.000,00
Ingresos otorgados por CONICET para Cooperación Internacional	0,00
Ingresos otorgados por CONICET para Reunión científica	0,00
Ingresos otorgados por CONICET para obras y otros gastos	0,00
Ingresos que recibe por facturación de actividades de Vinculación Tecnológica	0,00
Ingresos que recibe la unidad por facturación de actividades de Servicios a terceros	0,00
Subtotal	3.876.000,00
INGRESOS DE FUENTES NO CONICET	
Funcionamiento UNL	547.200,00
Subtotal	4.423.200,00
Total de ingresos de la unidad	4.423.200,00

INFRAESTRUCTURA Y ACCESIBILIDAD
Nombre de la sede: INSTITUTO DE MATEMATICA APLICADA DEL LITORAL "DRA. ELEONOR HARBOURE" ; La sede ocupa: El IMAL ocupa un edificio propio (inconcluso) además de oficinas en el Edificio de Documentación del CCT Santa Fe ; Mts2 construidos totales: 430 ; ¿Cuenta con planos actualizados?: Si ; Régimen de propiedad de la sede: Propiedad de CONICET ; ¿Se encuentra en un campus universitario?: Ningún edificio ; ¿Se encuentra en el terreno de otra institución?: No ; ¿Posee rampa de acceso?: Si ; ¿Cuenta con sanitarios adaptados?: Si ; ¿Tiene ascensores o plataformas de elevación?: No

CAPACIDAD DE FINANCIAMIENTO CyT	Total: 36
PROYECTOS DE I+D	Total: 30
PROYECTO DE EXTENSION, VINCULACION Y TRANSFERENCIA	Total: 2
PROYECTOS DE COMUNICACION PUBLICA DE CYT	Total: 0
SUBSIDIOS PARA EVENTOS CYT	Total: 2
SUBSIDIOS PARA INFRAESTRUCTURA Y EQUIPAMIENTO	Total: 2

PRINCIPALES HALLAZGOS Y APORTES DE LA UNIDAD EJECUTORA EN EL AÑO
Criterio de relevancia: Realiza un aporte significativo al corpus de conocimiento de la disciplina
Otro:
Tipo de producción o actividad en el cual se expresa ese logro: Desarrollo tecnológico (producto o proceso) no patentado
Otro:
Título del producto o actividad: Neurociencia
Descripción: Desarrollos de métodos de machine learning para mejorar la comunicación y detección de patrones cerebrales, con aplicaciones a imaginaria motora, seguimiento de la mirada y epilepsia. Desarrollo de protocolos de experimentación con aprobación de ética correspondiente. En la modelización con grafos e hipergrafos se ha avanzado en el análisis de señales de neurociencia a través de marcadores de la teoría de la información basados en el espectro del Laplaciano. Análisis de la dinámica cerebral en perros bajo los efectos del Trazodone. Se investigó la dinámica global de los estados de consciencia. Se desarrolló un método para detectar estados cerebrales utilizando electroencefalograma (EEG) en tiempo real, en diferentes trastornos de consciencia como: coma, vegetativo, estado mínimo de consciencia. Se investigaron cambios neuronales dinámicos en datos de iEEG de ratones bajo estimulación optogenética. Se trabajó en la investigación de la dinámica cerebral en altas frecuencias en gatos, en diferentes estados de sueño. Se desarrolló un método de análisis de señales multidimensionales utilizando la Topología de Datos (TDA).

Esté método fue aplicado a la detección de señales epilépticas para diferentes métodos de adquisición EEG, EEG intracraneal y magnetoencefalografía (MEG).

Área de conocimiento: **Otras Ciencias de la Computación e Información -**

Palabra clave: **EGG ; APRENDIZAJE AUTOMÁTICO ; DETECCIÓN DE PATRONES ; NEUROINGENIERÍA ;**

Criterio de relevancia: **Realiza un aporte significativo al corpus de conocimiento de la disciplina**

Otro:

Tipo de producción o actividad en el cual se expresa ese logro: **Actividad o producto de divulgación científica**

Otro:

Título del producto o actividad: **Ciencia de materiales**

Descripción: **Se abordó con resultados positivos el problema de determinar el perfil de conducción del calor en medios no homogéneos en estado estacionario con condiciones mixtas de tipos Dirichlet-Neumann. Se usaron métodos variacionales y técnicas de problemas inversos para su resolución computacional y aplicación a problemas concretos de diseño.**

Área de conocimiento: **Matemática Aplicada -**

Palabra clave: **CONDUCCIÓN DEL CALOR ; MEDIOS NO HOMOGÉNEOS ; MÉTODOS VARIACIONALES ; PROBLEMAS INVERSOS ;**

Criterio de relevancia: **Realiza un aporte significativo al corpus de conocimiento de la disciplina**

Otro:

Tipo de producción o actividad en el cual se expresa ese logro: **Servicio o asesoría científico tecnológica**

Otro:

Título del producto o actividad: **Hidrología**

Descripción: **Se introdujeron herramientas de geometría fractal y de análisis de wavelets en hidrología con el objeto de detectar la relación entre la dimensión de las costas del Río Paraná y la altura hidrométrica**

Área de conocimiento: **Matemática Aplicada -**

Palabra clave: **GEOMETRÍA FRACTAL ; WAVELETS ; HIDROLOGÍA ; DIMENSIONES ;**

Criterio de relevancia: **Realiza un aporte significativo al corpus de conocimiento de la disciplina**

Otro:

Tipo de producción o actividad en el cual se expresa ese logro: **Actividad o producto de divulgación científica**

Otro:

Título del producto o actividad: **Fundamentos matemáticos.**

Descripción: **Se introdujeron los espacios de tipo BLO (Bounded Lower Oscillation) relativos a expansiones polinomiales de Laguerre. Se investigaron los operadores de tipo variación asociados al semigrupo generado por operadores de tipo Hardy. Se logró generalizar varios resultados conocidos para el operador de Schrödinger clásico al caso del operador de Schrodinger asociado al biarmónico. Se probaron estimaciones con dos pesos que extienden a los A_p para el operador integral fraccionaria. Acotación en espacios BMO con pesos para operadores con núcleo con decaimiento exponencial. Se demostraron resultados de inmersión en espacios de Sobolev y acotación de conmutadores de la integral fraccionaria local. Se obtuvo un algoritmo de aproximación de tipo Kantorovich para geodésicas de densidades de probabilidad de Fisher-Riemann. Se construyeron métricas en clases de grafos métricos ponderados y se aplicaron al análisis del transporte. Se investigó la relación entre porosidad de un conjunto y los pesos de Muckenhoupt que generan como potencias de distancias. Se obtuvieron estimaciones de error para la regularización doblemente generalizada de Tikhonov-Phillips.**

Área de conocimiento: **Matemática Pura -**

Palabra clave: **ESPACIOS BLO ; EXPANSIONES POLINOMIALES ; ESPACIOS DE SOBOLEV ; MÉTRICAS ;**

Criterio de relevancia: **Realiza un aporte significativo al corpus de conocimiento de la disciplina**

Otro:

Tipo de producción o actividad en el cual se expresa ese logro: **Desarrollo tecnológico (producto o proceso) no patentado**

Otro:

Título del producto o actividad: **Vinculación tecnológica**

Descripción: **Se adjudicaron dos proyectos de vinculación tecnológica. Se establecieron lazos de colaboración en temas de desarrollo tecnológico para las FFAA que pronto podrán formalizarse en convenios específicos. Se obtuvieron dos nuevos proyectos relacionado a la bioingeniería, uno de la fundación Sadosky, para el desarrollo de software específico (proyecto de vinculación con el FLENI) y otro de CONICET para la transferencia de sistemas de interfaces cerebro-computadora para rehabilitación motora de pacientes. La institución vinculante es el instituto FLENI. Los proyectos de compra de equipamiento fueron, de financiamiento nacional y provincial, son para la compra de equipamiento de grado clínico de electroencefalografía. Aún no se recibieron los fondos correspondientes. Además, se estableció vinculación con el sector productivo de la provincia de Santa Fe por diferentes pedidos de desarrollos informáticos asociados al**

procesamiento de grandes volúmenes de datos. La Sociedad Rural de Rafaela, un productor privado de frutillas y la curtiembre SADESA fueron los principales demandantes.

Área de conocimiento: Otras Ciencias de la Computación e Información -

Palabra clave: DESARROLLO TECNOLÓGICO ; BIOINGENIERÍA ; INTERFASES CEREBRO-COMPUTADORA ; SECTOR PRODUCTIVO PROVINCIAL ;

El Consejo Directivo deja constancia que ha verificado el contenido de la memoria Institucional Memoria UE 2023, y la avala mediante la firma del representante designado por sus miembros.

DECLARACION JURADA

Declaro que los datos a transmitir son correctos y completos, y que he confeccionado el archivo digital en carácter de Declaración Jurada, sin omitir ni falsear dato alguno que deba contener, siendo fiel expresión de la verdad.

MEMORIA INSTITUCIONAL DEL IMAL 2023 INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA

Web: <http://www.imal.conicet.gov.ar>

Postgrados

El IMAL, Sede Académica del Doctorado en Matemática

El IMAL es Sede Académica del Doctorado en Matemática de la UNL, el cual en 2022 acreditó en la CONEAU con la máxima calificación, acreditación esperada dada la actividad constante de trabajos de tesis.

Asimismo, el instituto continúa con gestiones en UNL para su inclusión en todos los aspectos académicos y de funcionamiento de la carrera, como ser por ejemplo la equiparación de integrantes en el CADM. Consideramos que estos reclamos fortalecerán a la carrera Doctorado en Matemática aún más entre los doctorados líderes a nivel nacional en el área.

Durante el año 2023, al igual que en los años 2020 y 2021, el IMAL 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.

Tesis

- **De posgrado: 21** (Finalizadas: 1 IMAL. En curso: 17 IMAL; 3 otros)

-Lic. Federico Augusto Campos, Pesos Locales. Propiedades y Aplicaciones, Doctorado en Matemática, UNL, IMAL. Director: Dr. Oscar Salinas, Codirectora: Dra. Beatriz Viviani. Defensa: 11 de diciembre de 2023. Jurados: Dra. Marilina Carena (FIQ-UNL), Dr. Sheldy Ombrosi (INMABB) y Dr. Carlos Pérez Moreno (BCAM-Bilbao, España).

- **De grado:**

- Nicolás Jinkus. Directora Tesis de grado ITBA: Victoria Peterson. Finalizada

-María Emilia Joerin. Trabajo Final de la Licenciatura en Matemática Aplicada (FIQ-UNL) "Inversión de la transformada de Radon y sus aplicaciones en Tomografía Computada". Director: Dr. Rubén Spies. Defendida el día 7/12/2023.

-Esteban Odetti y Andrés Pozzer. Trabajo Final de Ingeniería en Informática (FICH-UNL), "Desarrollo de arquitecturas basadas en redes neuronales artificiales para aproximar la solución a la ecuación de transferencia de calor y clasificar casos críticos en dinámica estructural". Director: Ing. Diego Sklar.

-Esteban Radesca. Trabajo Final de la Licenciatura en Matemática Aplicada (FIQ-UNL) "Espacios de Zygmund generalizados y acotación de operadores maximales discretos". Directora: Estefanía Dalmasso. Codirectora: Gladis Pradolini.

- Ana Emilia de Orellana. Tesis de grado para la obtención del Título de Licenciada en Matemáticas (FIQ-UNL) "Espacios de tipo homogéneo y metrización". Fecha de la defensa: 17 de marzo de 2023. Directora: Marisa Toschi, Codirector: Mauricio Ramseyer.

Cursos de Posgrado dictados

-Aimar, Hugo, Gómez Ivana: Tópicos de Análisis Armónico, Teoría Geométrica de la Medida. Fractales y Multifractales, Doctorado en Matemática (IMAL, FIQ)

Cursos de Posgrado realizados

-Gil F.

-Programación entera, curso básico, Doctorado en Ingeniería Matemática UNL. Dictado por G. Corsano. Segundo cuatrimestre 2023.

-Gil F., Lombardo W.

-Sistemas Dinámicos, curso básico, Doctorado en Ingeniería Matemática UNL. Dictado por A. González. Segundo cuatrimestre 2023

-Boasso; Gómez Vargas; Lombardo; Ojeda

-Teoría Geométrica de la Medida. Fractales y Multifractales, curso específico, Doctorado en Matemática UNL: Aldana Correa;. Dictado por H. Aimar e I. Gómez. Segundo cuatrimestre 2023

- Gómez Vargas; Toledo

-Tópicos de Análisis Armónico, curso específico, Doctorado en Matemática UNL. Dictado por H. Aimar. Primer cuatrimestre 2023.

-Aldana Correa D. – Boasso J. – Gómez Vargas I.

-Topología. Dr. Oscar Salinas. Primer Cuatrimestre 2023. Facultad de Ingeniería Química. Doctorado en Matemática.

-Elementos del Álgebra Universal e Introducción a la Teoría de Categorías. Dr. Manuela Busaniche. Segundo Cuatrimestre 2023. Facultad de Ingeniería Química. Doctorado en Matemática.

-Teoría Geométrica de la Medida. Fractales y Multifractales. Dr. Ivana Gómez. Segundo Cuatrimestre 2023. Facultad de Ingeniería Química. Doctorado en Matemática.

- Aldana Correa D. – Boasso J. – Gil F. - Gutierrez F.

-Método Numérico para la resolución de Ecuaciones Diferenciales en Derivadas Parciales: Dr. Garau, Eduardo, dictado en el primer cuatrimestre del año 2023. Estado: Aprobado

- Blas Laguzza S.

-Algoritmos y estructuras de datos. Dr. N. Aguilera. Segundo cuatrimestre 2023. Facultad de Ingeniería Química. Curso específico, Doctorados en Ingenierías y Matemática.

-Análisis y procesamiento avanzado de señales, curso básico, Doctorado Ingeniería UNL, FICH, SINC(i): Dictado por Di Persia, Rufiner, Gaggió, Schlotthauer. Segundo cuatrimestre.

-Aprendizaje profundo, curso específico, Doctorado Ingeniería UNL, FICH, SINC(i). Segundo cuatrimestre.

-Matemática Aplicada, curso básico, Doctorado Ingeniería UNL, FICH Primer cuatrimestre.

-Jimenez Armas, L.

-Análisis y Procesamiento Avanzado de Señales (Universidad nacional del Litoral) UNL, Profesor: Leonardo Di Persia

-Tópicos Redes Neuronales (Facultad de Matemática, Astronomía, Física y Computación) UNC, Profesor: Francisco A. Tamarit

-Computación Paralela (FAMAF-Universidad Nacional de Córdoba)

-Sotto Ríos J.M.

-Topología. (FIQ-UNL), Profesor: Dr. Oscar Salinas. Doctorado en Matemática.

-Método numérico para ecuaciones en derivadas parciales (FIQ-UNL), Profesor: Dr. Eduardo Garau. Doctorado en Matemática.

Profesores visitantes

-Prof. Francisco Javier Martín-Reyes, Universidad de Málaga, agosto 2023.

-Prof. Rodolfo Torres, University of California, Riverside, Investigador Correspondiente de CONICET en IMAL, 7-8 septiembre. Dictó un Seminario del IMAL “Una actualización sobre la compacidad de los conmutadores bilineales”.

Participación u organización de eventos CyT: comités científicos, representación, evaluación, coordinación/dirección de sesiones, organización general, asistencia, cursos

-Integrantes del Comité Organizador del IX Congreso de Matemática Aplicada, Computacional e Industrial, IX MACI 2023, del 8 al 11 de mayo de 2023, Santa Fe, Argentina: Spies R. (Presidente), Sklar D., Mazzieri G., Temperini K., Peterson V., Ciarbonetti A., Saavedra Ma. P., Galván C., Porta M.

-Integrante del Comité Organizador de las V Jornadas Argentinas de Educación Estadística, Facultad de Humanidades y Ciencias, Universidad Nacional del Litoral, 9 al 11 de noviembre de 2023: K. Temperini

-Integrante del Comité Organizador de 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): K. Temperini

- Participación y organización IA@Litoral 2023. Miembro del comité organizador. Oradora en evento de cierre. Profesora responsable flash course “Optimización y machine learning”. V. Peterson

-Participación y organización MACI 2023. Miembro del comité organizador local. Chair de sesión “Neurociencia computacional Aplicada”. Moderadora y organizadora mesa panel “Matemática y machine learning”. Profesora responsable curso “Machine learning estadístico”. V. Peterson

- Participación en la organización de IA@Litoral 2023, Neurodía: C. Galván

Asociaciones científicas y/o profesionales: participación en comisiones directivas, actividades vinculadas a las sociedades científicas

-El IMAL es socio institucional de la UMA-Unión Matemática Argentina y la ASAMACI-Asociación Argentina de Matemática Aplicada, Computacional e Industrial y además sus integrantes son socios y socias titulares y otros honorarios de las asociaciones.

-Dalmasso, Estefanía, Socia de la Asociación de Docentes de Matemática de Facultades de Ciencias Económicas y Afines

-Dalmasso, Estefanía. Secretaria Local Santa Fe de la UMA.

-Mazzieri Gisela, Socia de la SIAM, Socia de la Asociación Argentina de Matemática Aplicada, Computacional e Industrial, ASAMACI.

-Peterson Victoria - Galván Catalina: Miembro BCI society y Miembro SAN

-Temperini, Karina. Síndica Titular de ASAMACI e integrante de la SIAM.

Cargos de Gestión Institucional en CyT

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

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

Evaluación en CyT y Gestión editorial

- Aimar H..

-Evaluador externo en la convocatoria para Subsidios y Avales Académicos para Programas y Proyectos de Investigación, Desarrollo Tecnológico y Artístico de la Secretaría de Ciencia y Tecnología de la UNC.

-Referatos en: Revista Matemática Iberoamericana; Potential Analysis.

-Integrante del Consejo Asesor para la Evaluación y el Mejoramiento de los Organismos Nacionales en Ciencia y Tecnología, Secretaría de Articulación Científico Tecnológica, MINCYT.

- Bolcatto, Pablo. Jurado de trabajo final de Licenciatura en Química de Lara Goncibat (FIQ-UNL)

- Bolcatto, Pablo. Jurado tesis de Especialización en Docencia Universitaria de J. L. Bianchi (FHUC-UNL)

-Dalmaso Estefanía. Directora de Publicaciones del IMAL

-Dalmaso Estefanía, Quijano Pablo, Salinas Oscar. Jurado del Trabajo Final de Grado de la carrera Licenciatura en Matemática Aplicada (FIQ-UNL), presentado por la estudiante Ana de Orellana, febrero-marzo de 2023.

- Peterson Victoria:

-Evaluadora Tesis de posgrado para recibir el título de doctor en ingeniería, FIUNER, Oro Verde. -Evaluadora proyectos PEICT-E Nuevos laboratorios, Agencia, Provincia de Buenos Aires.-Review editor in Brain-Computer Interfaces para la revista "Frontiers in Human Neuroscience". -IEEE Transaction on Neural Systems and Rehabilitation, IEEE. -Scientific Data, Nature.-Journal of NeuroEngineering and Rehabilitation, BMC. -AGRANDA, simposio de grandes datos, JAIIO. -Brain Sciences, MDPI

-Evaluadora de investigadores. Rol: Par consultor. Llamado "Ingreso CIC 2023-Temas estratégicos y tecnología"; -Evaluación investigadores. Rol: Par consultor. Llamado: "Ingreso CIC Proyectos Especiales SALTA-JUJUY 2022"

-Sklar Diego.

- Integrante del comité de concurso para ingreso de dos miembros de la Carrera del Personal de Apoyo del CONICET.

- Jurado de tesis de proyecto final de grado de Nicolás Ibarra titulado "Identificación de residuos reciclables en GIRSU utilizando visión computacional", Universidad Gastón Dachary, Posadas, Misiones.

-Temperini K., Mazzieri G., Saavedra Ma. P. y Spies R.: Editores de los trabajos presentados al IX Congreso de Matemática Aplicada, Computacional e Industrial, publicados en la revista Matemática Aplicada, Computacional e Industrial, MACI, Vol. 9 (2023):

-Temperini Karina.

- Integrante del jurado de la Tesis de Maestría en Simulación Numérica y Control del Lic. Guillermo Federico Umbricht, Facultad de Ingeniería, Universidad de Buenos Aires. Título: "Operadores de regularización para la identificación de la fuente en una ecuación parabólica completa". Directora: Dra. Diana Rubio. Codirectora: Dra. María Inés Troparevsky. Fecha de defensa: 3 de julio de 2023.

- Miembro titular del jurado del Trabajo Final para la carrera Licenciatura en Matemática Aplicada de la alumna María Emilia Joerín, Facultad de Ingeniería Química, Universidad Nacional del Litoral. Título: "Inversión de la transformada de Radon y sus aplicaciones en Tomografía Computada". Director: Dr. Rubén Spies. Fecha de defensa: 7 de diciembre de 2023.

-Toschi Marisa

- Especialista en la evaluación de la Convocatoria Proyectos de Investigación bianual para investigadores/as asistentes y adjuntos/as 2022-2023.

Evaluación académica

-Aimar Hugo. Jurado del concurso de Profesor Titular (DE) en FaMAF, UNC

-Dalmaso Estefanía. Jurado del concurso de tres cargos de Ayudante Alumno, Dedicación Simple, del Departamento de Matemática de la FIQ-UNL, junio de 2023

-Temperini Karina. Integrante de la Comisión Evaluadora de antecedentes y entrevistas correspondiente a la Instancia de Selección de Aspirantes convocada para cubrir un cargo de Jefe de Trabajos Prácticos dedicación Simple (por contrato) en la asignatura "PROGRAMACIÓN LINEAL" con extensión de funciones a "MODELOS MATEMÁTICOS" del Departamento de Matemática de la FHUC-UNL.

Integrantes en comisiones del CCT-CONICET Santa Fe

- Fernández Mónica y Porta Marcela: Integrantes del Comité de Seguridad del IMAL
- Toschi Marisa, Bongioanni Bruno. Integrantes del Comité de Ética y Seguridad del Trabajo Experimental (CEYTE) del CCT-CONICET-Santa Fe
- Sklar Diego. Integrante de la Comisión CORS del CCT-Santa Fe.
- Spies Rubén. Integrante Comisión de Espacio Físico del CCT-CONICET-Santa Fe por el IMAL.

Presencia en comisiones del CONICET y organismos de CyT

- Aimar, Hugo. Integrante de la Comisión Ad-Hoc de Superiores para Promociones de la Gran Área de Ciencias Biológicas de CONICET.
- Bolcatto Pablo. Integrante de la Comisión de Evaluación proyectos PICT de Agencia I+D+i
- Bongioanni B. Miembro de la Comisión de Becas del CONICET.
- Gómez Ivana.
 - 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 (coordinadora titular), Toschi Marisa (coordinadora alterna), Spies, Rubén (titular), Sklar Diego (titular), Bongioanni Bruno (suplente), Fernández Mónica (suplente). Comité de Evaluación para Ingresos, Informes y Promociones del personal CPA CONICET del IMAL
- Peterson Victoria. Miembro de la comisión de “membership” de la BCI society
- Salinas Oscar.
 - 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
- Sklar Diego. Integrante de la Comisión CORS-Comisión de Operaciones de Redes y Servicios del CCT-CONICET-Santa Fe

Presencia en Comités Académicos

- Bolcatto Pablo. Miembro del Comité de doctorado de la UNNE.
- Dalmaso, Estefanía. Integrante de la Comisión de Ingreso a la UNL área Matemática, FIQ.
- Mateos, Diego. Mentor de la Diplomatura en Ciencias de Datos, Aprendizaje Automático y sus Aplicaciones. FaMAF, UNC.
- Mazzieri Gisela. 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.
- Ramseyer Mauricio (titular); Salinas Oscar (suplente). Integrantes del Comité Académico del Doctorado en Matemática en representación del IMAL.
- Ramseyer Mauricio
 - Docente Titular en la Comisión de Supervisión Académica de la carrera de Licenciatura en Matemática de la FIQ.
 - Integrante de la comisión de evaluación de fórmulas para la toma de decisión de las cientibecas de la FIQ.
 - Acreditación de materias de la carrera Ingeniería en Alimentos ante la CONEAU. Noviembre de 2023.
- Temperini, Karina. 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.

Cursos dictados

✓ De posgrado:

-Aimar, Hugo, Gómez Ivana: Tópicos de Análisis Armónico, Teoría Geométrica de la Medida. Fractales y Multifractales, Doctorado en Matemática (IMAL, FIQ)

✓ De grado

- Aldana Correa D.: Matemática A (FIQ)
- Aimar, Hugo. Variable Compleja (FIQ)
- Bolcatto, Pablo. Física I y II (FHUC); Física General y Biofísica (FBCB).

- Bongioanni, Bruno. Informática (FIQ)
- Catanzariti, Magaly. Informática (FIQ)
- Dalmaso, Estefanía. Cálculo para las ciencias económicas, Seminario Optativo (FCE). Matemática B, Análisis Real I (FIQ)
- Campos, Federico. Matemática C / Funciones reales II (FIQ)
- Ciarbonetti, Ángel. Análisis Estructural II (UTN, Regional Santa Fe)
- Galván, Catalina, Probabilidad y Estadística (FIQ)
- Lezama Rocío, Matemática A. (FIQ)
- Mateos, Diego. Proyecto Integrador de la carrera de Ingeniería Biomédica (FCEfyN-UNC), Córdoba.
- Mazzieri, Gisela, Análisis Matemático, Matemática General, Fundamentos de estadística (FBCB)
- Peterson, Victoria. Ciencia de Datos I y Ciencia de Datos II (FIQ)
- Quijano, Pablo. Matemática Básica/Análisis Real II (FIQ)
- Ramseyer, Mauricio, Matemática A, Matemática B (FIQ)
- Salinas, Oscar, Topología; Matemática B (FIQ)
- Saavedra, Paula, Informática (FIQ)
- Sklar, Diego, Mecánica Computacional (FICH). Informática I, Informática II (ISM)
- Sotto Ríos, Matemática A (FIQ), Análisis Real I (FIQ)
- Spies, Rubén, Ecuaciones Diferenciales Ordinarias/ Probabilidad (FIQ)
- Temperini, Karina, Matemática I, Modelos Matemáticos, Probabilidad; Taller de Iniciación a la Matemática para las Ciencias Naturales (FHUC)
- Toschi, Marisa, Introducción al Análisis, Variable compleja y ecuaciones diferenciales (FHUC)
- Urrutia, Bruno, Matemática B, Cálculo I (FIQ)

Cargos en otras instituciones

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

Comunicación y divulgación científica

-IMAL Puertas Abiertas 2023. se desarrolló en el IMAL la octava edición de Puertas Abiertas. Encuentro entre investigadores del Instituto y candidatos a Becas doctorales y posdoctorales del CONICET y estudiantes interesados en tesinas de grado, pasantías y becas de grado.

-Comesatti Juan. Dictado y preparación de seminario interno LABRA “Análisis topológico de datos”. Total de 20 (veinte) encuentros.

- Arias en el trabajo de Tesis Doctoral se abordan distintas técnicas para el análisis de los datos de SUBE en AMBA en el contextos prepandémicos y pandémicos de COVID-19. Los resultados estarán además en próximas publicaciones. Algunos de los resultados fueron presentados en congresos.

- Galván Catalina. Docente responsable del taller "Arturito y el camino al halcón milenario" en la Escuela "Nuestra Señora del Huerto", en el marco de la línea de acción “Cultura Nómada” del área de Cultura Científica de la Facultad de Ingeniería Química de la Universidad Nacional del Litoral. Se realizó el 22 de marzo de 2023 en la ciudad de Santa Fe.

- Galván Catalina. Dictado de curso “Machine Learning Estadístico” dentro del congreso MACI 2023.

- Galván Catalina. Dictado de curso “Técnicas de filtrado espacial para EEG” dentro del encuentro SAN 2023.

Publicaciones en Divulgación y Educación Matemática

-Dalmasso E., Trabajo de investigación “La evaluación formativa como motor de aprendizaje en una experiencia de seminario para estudiantes de Ciencias Económicas” – Libro de Actas de las XXXVII Jornadas de Docentes de Matemática de Facultades de Ciencias Económicas y Afines - FCE-UNPSJB, Comodoro Rivadavia, Chubut, 2023.

-Dalmasso E., Curso “Textos académicos en LaTeX con Overleaf” – Libro de Actas de las XXXVII Jornadas de Docentes de Matemática de Facultades de Ciencias Económicas y Afines - FCE-UNPSJB, Comodoro Rivadavia, Chubut, 2023.

Extensión

- Aldana Correa Delfina, Lezama R, Sotto Ríos Juan M.

-Taller “La matemática más cerca de nosotros” para alumnos del secundario. Semana de la ciencia 2023. Noviembre 2023.

- Bolcato Pablo.

-Soberanía y conocimiento. Ciencia y técnica para la Defensa. Conversatorio Políticas públicas de Defensa: El caso del FONDEF. Soporte al desarrollo del campo científico, técnico y empresarial. Sala Roja (CINE UNLaR).

-Soberanía y conocimiento. Ciencia y técnica para la Defensa. Oberá. Universidad Nacional de Misiones.

-Soberanía y conocimiento. Ciencia y técnica para la Defensa. Brigada aérea IV Tandil.

-Políticas de Investigación Científica, Universidad y Elección Presidencial. Paraninfo de la UNL.

-Ciencia aplicada al desarrollo nacional. Dirección General de Inversiones para la Defensa. Ministerio de Defensa.

-Mateos Diego.

-Charla informativa sobre ciencias. Para los alumnos de la escuela primaria “Colegio Luján”. Santa Fe, Argentina.

- Peterson Victoria.

-Dictado de curso “Machine Learning Estadístico para Interfaces cerebro-computadora”. Docente invitado ITR UTEC Fray Bentos Uruguay.

-Modeling Mind & Behavior, DARTMOUTH COLLEGE, Clave invitada

-Coordinación de talleres presentados desde el IMAL para “Semana de la Ciencia”

-Episodio “Uniando Mente y máquinas para transformar vidas” en el Podcast “A todo Neuro”

-Episodio “Innovating BCI decoding with Victoria Peterson” en el Podcast “Neurocareers: doing the impossible”

-Charla de divulgación “Cerebro, datos y computadora” en el ciclo de charlas “La mochila de Pola”

-Canal de divulgación (IG) “Nerda como vos”

-Dictado de curso “Optimización en machine learning” dentro de las IALitoral 2023.

-Dictado de curso “Machine Learning Estadístico” dentro del congreso MACI 2023

-Dictado de curso “Técnicas de filtrado espacial para EEG” dentro del encuentro SAN 203

-Integrante del workshop “LATAM IEEE Brain wellness technology”

-Temperini Karina.

-Organización de actividades “Juegos para aprender matemática: Matemática en juego”, en el marco de la Semana Argentina de la Ciencia, 21° Edición, Facultad de Humanidades y Ciencias, UNL, 8 de noviembre de 2023.

-Dictado del Taller “¡Simulaciones que condicionan!” en colaboración con la Dra. María Florencia Cruz, en las V Jornadas Argentinas de Educación Estadística, Facultad de Humanidades y Ciencias, Universidad Nacional del Litoral, 9 al 11 de noviembre de 2023.

-Proyecto “Experiencias en la producción de propuestas para el aula, en la comunicación de las ciencias y acercamiento a la investigación científica en didáctica de las ciencias. Participación en el XVII Encuentro Internacional de Profesorados (UBA – 2023)”, Prácticas Pedagógicas de Aprendizaje en Terreno (PPAT). FHUC-UNL, responsables: Scaglia, Götte y Temperini.

- Toschi Marisa.

-Integrante del grupo que dicta el taller Matenautas en la escuela primaria UNL a los alumnos que desean participar de olimpiadas matemáticas.

-Directora de la propuesta de Actividades de Extensión de Aprendizaje Servicio (AEAS) “Enseñar Matemática a niños y niñas. Discusiones y propuestas lúdicas para favorecer la construcción de conceptos con sentido”, que se desarrolló desde el 18 de mayo al 3 de octubre de 2023. La propuesta fue evaluada en el marco de la convocatoria para AEAS del primer cuatrimestre de 2023.

Cooperación Nacional e Internacional

Investigadores y becarios realizaron actividades en otras universidades y centros de la región y del mundo. Mencionamos entre las colaboraciones más recientes a los centros internacionales: Brain Modulation Lab, Massachusetts General Hospital, Harvard Medical School en Boston; Veterinary Neurologysleep en North Carolina State University; Interventional and Cognitive Neuromodulation, ICREA- CIMNE; la Universidad de La Laguna en Tenerife; la Universidad Autónoma de México, entre otros. Destacamos que la Dra. Lilian Alarcón realizó una estancia postdoctoral durante 2023 en Estados Unidos. En lo nacional, las colaboraciones con el Centro Atómico Bariloche, la UNComahue, la UNER, IACCo e IPC en la UNC, CIIPME, CIEM y FAMAFA, CITEDEF, grupo de trabajo Oficiales y Suboficiales Técnicos del Ejército Argentino pertenecientes al Instituto Geográfico Nacional, IMIT, entre otros. En el ámbito regional y local con el SINC(i), INALI, CIMEC, la FIQ, UNER. El Laboratorio de Neuroingeniería Computacional Aplicada del IMAL obtuvo dos nuevos proyectos, uno de la fundación Sadosky, para el desarrollo de software (proyecto de vinculación con el FLENI) y otro bajo el marco Vincular, CONICET, para la transferencia de una interfaz cerebro-computadora para rehabilitación de miembro superior. Codirección del proyecto “Descubrimiento de sesgo no supervisado: anticipando problemas de equidad algorítmica en modelos de machine learning para análisis de imágenes médicas sin anotaciones de referencia”, que fue seleccionado para el Google Award for Inclusion Research (Google AIR). Además, se obtuvieron dos proyectos, uno nacional y el otro internacional para la adquisición y compra de equipamiento de grado clínico de electroencefalografía de superficie. Una investigadora del IMAL es directora del sitio CONICET de un proyecto financiado por el NIH.

Desde 2018, la Dra. Estefanía Dalmasso y el Dr. Pablo Quijano han sostenido una fructífera colaboración con el Dr. Jorge Betancor, de la Universidad de La Laguna (Tenerife, España), y su equipo de trabajo. Esta cooperación se refleja en una prolífica producción científica, que incluye

numerosos artículos publicados y preprints conjuntos, así como en las estancias realizadas por los investigadores del IMAL en la ULL en 2018 y 2021, respectivamente. Más recientemente, la Dra. Dalmasso y el Dr. Quijano han sido adjudicatarios de sendos proyectos PICT-INVI 2022, en los cuales el Dr. Betancor participa como miembro colaborador. Además, ambos forman parte del equipo de un proyecto de investigación dirigido por el Dr. Betancor, financiado por el Gobierno de España, cuya ejecución está programada para comenzar en 2025.

Se estableció vinculación con el sector productivo de la provincia de Santa Fe por diferentes pedidos de desarrollos informáticos asociados al procesamiento de grandes volúmenes de datos. La Sociedad Rural de Rafaela, un productor privado de frutillas y la curtiembre SADESA fueron los principales demandantes.

Seminario del IMAL “Macías - Segovia”

Durante 2023 se realizó de modo híbrido y se realizaron 16 charlas:

- Rubén Spies (IMAL-FIQ) “Difusión en problemas inversos”.
- Osvaldo Rosso (Universidad de Alagoas, Maceió, Brasil) “Caracterización de series temporales mediante cuantificadores de la teoría de la información”.
- Bruno Urrutia (IMAL-FIQ) “La integral fraccionaria del operador de Schrödinger Bi-Armónico”.
- Guillermo Flores (CONICET-UCC-UNC) “El problema de distribución de calor inicial para temperaturas”.
- Rodolfo Torres (University of California, Riverside) “Los blues de Fourier: desde las matemáticas, pasando por el color de los pájaros, hasta los nanomateriales y nuevas tecnologías”.
- Nicolás Rubido (University of Aberdeen, Reino Unido) “Estudios multidisciplinarios desde la perspectiva de un Físico: el rol de la dinámica no lineal y las redes complejas”.
- Hugo Aimar (IMAL) “Integrales Singulares y Neurociencia”.
- Angel Ciarbonetti (IMAL-UTN) “Modelo de Campo de Fase con consistencia termodinámica en mecánica de fractura”.
- Jeff Borggaard (Virginia Tech, Blacksburg, Virginia, USA) “Approximating Nonlinear Feedback Controls for Polynomial Systems” - Rodolfo Torres (University of California, Riverside) “Una actualización sobre la compacidad de los conmutadores bilineales”
- Pablo Bolcatto (CITEDEF-IMAL) “Soberanía del Conocimiento y Defensa Nacional. La experiencia en el Instituto de Investigaciones Científicas y Técnicas para la Defensa” (CITEDEF)
- Ivana Gómez (IMAL) “Afinidades y algunos problemas de análisis relacionados”
- Virginia Naibo (Kansas State University) “Problemas de Neumann y Zaremba en dominios de Lipschitz en el plano”
- Luciano J. Zunino (CICOP, CONICET – UNLP – CIC) “Caracterización de series temporales de sistemas complejos mediante una métrica ordinal”
- Alejandra Aguilera (Universidad Central de Venezuela-UBA) “Marcos de iteraciones en espacios de Hilbert y subespacios invariantes”
- Alfredo Huespe (CIMEC-UNL) “Cuasi-convexificación (relajación) de la función de energía de materiales inestables”

Logros

-Se mejoró la interfaz para adquirir señales de electroencefalografía utilizando Python y dispositivos de OpenBCI, que permite registro y estimulación en diferentes situaciones de experimentación, que se había creado en 2023. Esta interfaz se encuentra en un repositorio público para que cualquiera pueda usarla.

- Se presentó en el CEySTE y fueron aprobados, dos protocolos de ética, uno para la adquisición de señales de EEG en conjunto con un dispositivo de seguimiento visual y un protocolo de ética para la adquisición de señales de EEG en sujetos sanos para estudiar el uso de Interfaces Cerebro Computadora para rehabilitación. Para el primer caso, se registraron 10 sujetos sanos.
- Avances en el desarrollo de herramientas y la obtención de resultados asociados a la acotación de operadores de tipo fraccionario en espacios de funciones L_p y BMO.
- Introducimos los espacios de tipo BLO (Bounded Lower Oscillation) relativos a expansiones polinomiales de Laguerre
- Estudiamos operadores de tipo variación asociados al semigrupo generado por operadores de tipo Hardy, los cuales involucran Laplacianos fraccionarios definidos en un semiespacio.
- Generalizamos para el operador de Schrodinger asociado al biarmónico resultados conocidos para el Schrodinger clásico.
- Obtuvimos estimaciones con dos pesos que extienden a los A_{pq} para el operador integral fraccionaria.
- Obtuvimos acotación en espacios BMO con pesos para operadores con núcleo con decaimiento exponencial, extendiendo la clase de pesos utilizadas.
- Se obtuvieron condiciones necesarias para pares de pesos, bajo las cuales vale una acotación con dos pesos de una versión local de la maximal fraccionaria. Con este resultado de acotación se probaron, a su vez, resultados de inmersión en espacios de Sobolev y acotación de conmutadores de la integral fraccionaria local
- En la modelización con grafos e hipergrafos se ha avanzado en el análisis de señales de neurociencia a través de marcadores de la teoría de la información basados en el espectro del Laplaciano. Las aplicaciones han tenido lugar en el área del análisis de la relación entre la dimensión de las costas del Río Paraná y la altura hidrométrica.
- Hemos estado estudiando la dinámica cerebral en perros bajo los efectos del Trazodone.
- Estudiamos la dinámica global de los estados de consciencia
- Desarrollamos un método para detectar estados cerebrales utilizando electroencefalograma (EEG) en tiempo real, en diferentes trastornos de conciencia como: coma, vegetativo, estado mínimo de conciencia.
- Estudiamos cambios neuronales dinámicos en datos de iEEG de ratones bajo estimulación optogenética.
- Estudiamos la caracterización de la dinámica de disparo en las áreas dorsal y media del Rafe utilizando medidas de complejidad.
- Trabajamos en la investigación de la dinámica cerebral en altas frecuencias en gatos, en diferentes estados de sueño.

-Desarrollamos un método de análisis de señales multidimensionales utilizando la Topología de Datos (TDA). Este método fue aplicado a la detección de señales epilépticas para diferentes métodos de adquisición EEG, EEG intracraneal y magnetoencefalografía (MEG).

-Trabajamos en el análisis de hipergrafos métricos para el estudio de bases de datos de diferentes naturalezas como ser, puntos, señales, imágenes, etc.

-Trabajamos en el análisis de la dinámica cerebral de pacientes de Parkinson con implantes de estimuladores cerebrales profundos (DBS).

-Adjudicación de dos proyectos para la compra de equipamiento

-Adjudicación de dos proyectos de vinculación tecnológica.

-Se establecieron lazos de colaboración en temas de desarrollo tecnológico para las FFAA que pronto podrán formalizarse en convenios específicos.

Logros institucionales

1. Durante el año 2023 el IMAL ha continuado su política de formación de recursos humanos de alto nivel. Prueba de ello es que durante ese año, 18 tesis con lugar de trabajo en el IMAL y dirigidos por investigadores del IMAL han defendido exitosamente sus tesis de doctorado y maestría. También 16 becarios doctorales continuaron sus estudios tendientes a finalizar sus tesis doctorales.

2. Se continuó trabajando y apoyando fuertemente tareas tendientes a lograr colaboraciones con otros grupos de investigación en diversas áreas tanto de la región, como del país y del extranjero, alguna de ellas tendientes a lograr vinculaciones concretas y transferencias al medio y al sector productivo. Estas actividades se basan en el convencimiento de que la matemática es una herramienta fundamental en absolutamente todas las ciencias. Esto se vio reflejado particularmente en las actividades llevadas a cabo dentro del laboratorio de Neuroingeniería Computacional Aplicada (NiCALab) que busca brindar soluciones algorítmicas para mejorar las neurotecnologías basadas en interfaces cerebro-computadoras (Brain-Computer Interfaces, BCIs). Dentro del grupo se investigan y proponen métodos computacionales para asistir y mejorar la comunicación cerebro-computadora. Nuestras áreas de expertise abarcan el análisis y procesamiento de señales de actividad eléctrica cerebral superficial e intracraneal, desarrollo de algoritmos de machine learning para decodificación cerebral, y el diseño, evaluación y puesta en marcha de protocolos de comunicación en BCIs. Si bien este laboratorio cuenta con un sistema de adquisición de bajo costo OpenBCI, ha recibido sendos proyectos del MINCyT y de ASACTEI para la compra de un equipo de alta resolución de grado clínico para la adquisición de señales de EEG. También se han formalizado varios convenios con instituciones de salud (entre ellos con la Fundación para la Lucha contra las Enfermedades Neurológicas de la Infancia FLENI).

3. El IMAL continuó con numerosas actividades de divulgación, entre ellas merecen citarse la edición anual del evento IMAL Puertas Abiertas, en el cual durante todo un día estudiantes avanzados de grado tienen la oportunidad de interiorizarse de los temas y actividades de investigación que realizan investigadores del IMAL como así también de conocer las posibilidades de continuar estudios de posgrado dentro del Instituto. Durante todo el año se continuó con las ediciones semanales de los Seminarios del IMAL “Macías-Segovia” en el que investigadores de todo el país y del extranjero exponen sus últimos trabajos de investigación. Durante el año se recibió la visita de dos investigadores extranjeros (España y Estados Unidos) que estuvieron interactuando con investigadores del IMAL en tareas y trabajos de investigación conjuntos. Las tareas de divulgación

también se ven reflejadas en numerosas exposiciones de investigadores del IMAL en congresos y conferencias tanto nacionales como internacionales.

Producción Científica.

Durante el año 2023, una gran cantidad de artículos fueron publicados en revistas científicas tanto nacionales como internacionales de gran nivel, los cuales se detallan a continuación. Más adelante, se encuentran los artículos en prensa, aceptados y enviados para su publicación en el mismo período.

Artículos publicados

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

- Carrio María Josefina, Mazzieri Gisela L., Temperini Karina G., 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

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

-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.

-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

-Bongioanni B., Harboure E., Quijano P. Behaviour of Schrödinger Riesz Transforms over smoothness spaces. Journal of Mathematical Analysis and Applications. 517 (2023), no. 2, Paper No. 126613, 31 pp.

-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.;

-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.

-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.

-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).

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

-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.null: Academic Press Inc Elsevier Science. 2023 vol.359 n°. p - . issn 0014-4886.

-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.

Artículos en prensa, aceptados, enviados/preprint

- Acosta María Florencia, Aimar Hugo, Gómez Ivana, Morana Federico. "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>

- Aimar Hugo, Bilbao Dalma, Mateos Diego. "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>.

- Aimar Hugo, Morana Federico. "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>

-Aimar Hugo, Arias Carlos Exequiel, Gómez Ivana. "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>

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

-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.

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

-Betancor J, Dalmaso E, Quijano P. BLO spaces associated with Laguerre polynomial expansions. Disponible en IMAL Preprints, nro. 63 y [arXiv:2302.04356](https://arxiv.org/abs/2302.04356). Enviado

-Betancor J, Dalmaso E, Quijano P. Variation operators associated with semigroups generated by Hardy operators involving fractional laplacians in a half space. Disponible en IMAL Preprints, nro. 66 y [arXiv: 2310.03540](https://arxiv.org/abs/2310.03540). Enviado

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

-Bongioanni B, Toschi M, Urrutia B. Boundedness for fractional integral of the Bi-Harmonic Schrödinger operator. Disponible en IMAL Preprints, nro. 67. Enviado

-Campos F., Salinas O. y Viviani B.. Interior BMO-estimates and local weights. (2023). Enviado

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

-Campos F., Viviani B., Interior BMO-estimates and local weights. Enviado.

-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.

-Della Bella, G., Gui, P., Zang, D., Mateos, D. M., Sitt, J., Bekinschtein, T., ... & Barttfeld, P. (2022). EEG brain states for real-time detection of covert cognition in disorders of consciousness. *Psyarxiv preprint* <https://psyarxiv.com/dbzpf6/>.

-Fernández, X., & Mateos, D. (2022). Topological biomarkers for real-time detection of epileptic seizures. *arXiv preprint arXiv:2211.02523*.

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