



## **RESOLUCIÓN CICADyTT SEDE ANDINA UNRN N° 002/2021**

San Carlos de Bariloche, 27 de abril de 2021

**VISTO**, el Expediente N° 2304/2014 del Registro de la UNIVERSIDAD NACIONAL DE RÍO NEGRO, la Resolución CSICADyTT N° 004/2019, la presentación del plan de desarrollo del Centro Interdisciplinario de Telecomunicaciones, Electrónica, Computación y Ciencia Aplicada (CITECCA), y

### **CONSIDERANDO**

Que por Resolución CSICADyTT N° 004/2019 le corresponde al Consejo de Investigación, Creación Artística, Desarrollo y Transferencia de Tecnología de Sede, aprobar los planes de desarrollo de las Unidades Ejecutoras de Investigación, Creación Artística y Transferencia de Conocimientos.

Que el Centro Interdisciplinario de Telecomunicaciones, Electrónica, Computación y Ciencia Aplicada (CITECCA) ha presentado la propuesta de su plan de desarrollo ante la Secretaría de Investigación de la Sede Andina.

Que la Secretaría lo pone en consideración de este Consejo, en cumplimiento de la citada resolución y del artículo 36º, inciso i, del Estatuto de la UNIVERSIDAD NACIONAL DE RÍO NEGRO.

Que en la sesión ordinaria del Consejo de Investigación, Creación Artística, Desarrollo y Transferencia de Tecnología de la Sede Andina, realizada el día 27 de abril de 2021, en los términos del artículo 13º del Estatuto Universitario, se ha tratado el tema en el punto 5 del Orden del Día, habiéndose xxxxx por xxxxxx de las/os consejeras/os presentes.

Que la presente se dicta en uso de las atribuciones conferidas por el artículo 36º inciso i, del Estatuto de la UNIVERSIDAD NACIONAL DE RÍO NEGRO y el artículo 24º, inciso a, de la Resolución CSICADyTT N° 004/2019.

**Por ello,**

**EL CONSEJO DE INVESTIGACIÓN, CREACIÓN ARTÍSTICA, DESARROLLO Y  
TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA DE LA SEDE ANDINA DE LA  
UNIVERSIDAD NACIONAL DE RÍO NEGRO**

**RESUELVE:**



**ARTÍCULO 1º.-** Aprobar el plan de desarrollo presentado por el Centro Interdisciplinario de Telecomunicaciones, Electrónica, Computación y Ciencia Aplicada (CITECCA), el que como Anexo I forma parte de la presente Resolución.

**ARTÍCULO 2º.-** Elevar al Consejo de Programación y Gestión Estratégica de la Sede Andina para su consideración y posterior remisión a la Secretaría de Investigación, Creación Artística, Desarrollo y Transferencia de Tecnología para proseguir el trámite.

**ARTICULO 3º.-** Registrar, comunicar y archivar.



## ANEXO I - RESOLUCIÓN CICADyTT SEDE ANDINA N° 002/2021

### PLAN DE DESARROLLO

#### Unidad Ejecutora de Investigación y Transferencia de Conocimientos (UE)

#### Centro Interdisciplinario de Telecomunicaciones, Electrónica, Computación y Ciencia Aplicada [CITECCA]

##### 1. Misión establecida para la Unidad Ejecutora:

La misión del centro es generar conocimiento y tecnologías relevantes para el desarrollo científico, creativo y tecnológico del país, complementando los objetivos formativos de la UNRN para lograr profesionales de excelencia.

##### 2. Objetivos y lineamientos de desarrollo que orientan la actividad de la Unidad Ejecutora:

El principal objetivo del Centro es la exploración, producción, aplicación y transferencia de conocimientos y tecnologías en temas relacionados con las Ingenierías Electrónica, en Telecomunicaciones, en Computación, Ciencias básicas y Artes multimediales. Dentro de este objetivo se engloba la formación de recursos humanos, en particular de estudiantes de la Sede Andina de la UNRN. El enfoque de las temáticas, además de interdisciplinario, puede ser científico, artístico, tecnológico, educativo o de extensión.

Presentaremos por separado, aunque estén interrelacionados, los objetivos rectores de esta propuesta:

##### 1. Objetivos científicos:

Consolidar un grupo de trabajo interdisciplinario que permita realizar tanto proyectos científico-tecnológico-creativos complejos como investigación pura en variadas temáticas que puedan en

un futuro ser aplicadas en desarrollos innovadores. Fomentar la colaboración intra e inter-institucional de modo de multiplicar los espacios de aplicación del conocimiento de los integrantes del grupo.

Contribuir a la formación de becarios y recursos humanos en general que puedan en un futuro incorporarse como investigadores al sistema de Ciencia y Técnica, y ejercer en cargos docentes en carreras asociadas.

2. Objetivos Tecnológicos:

El desarrollo de aplicaciones prácticas se plantea como un objetivo tan relevante como la obtención de resultados de índole científica. Diversos integrantes de este grupo poseen experiencia en proyectos tecnológicos, en colaboración con INVAP y CONAE y la consecuente amplitud de proyectos que poseen. Se buscará fortalecer la interacción con la industria y se propenderá a la formación de recursos humanos en áreas de aplicación tecnológica específica.

3. Objetivos Educativos:

Desde un inicio se plantea la integración de las líneas de trabajo del centro con las carreras que resulten afines, con el objetivo de fomentar entre los estudiantes la investigación científica y tecnológica, dando la posibilidad de realizar trabajos finales y de toda otra índole. La participación de investigadores del grupo en las actividades docentes permitirá la transmisión formal tanto de los conocimientos que han incorporado en su formación profesional como de los generados en el seno del grupo. También se prevé organizar seminarios y cursos de formación que serán abiertos para los docentes de la casa y al público en general, con el objetivo de sentar una base para una eventual carrera de posgrado en el área que permita formar estudiantes y mantener actualizados a docentes y profesionales de la región.

Se fomentará también la participación de los integrantes del centro en actividades de extensión, siendo también deseable lograr establecer una vinculación con las demandas de la sociedad en los temas que sean de incumbencia.

### 3. Indicadores que permitan la evaluación de los objetivos detallados en punto 2:

A continuación se detallan distintos tipos de indicadores para evaluar el desarrollo de los objetivos enunciados, en el transcurso de los dos años que contempla la presente propuesta.

#### 1) Objetivos científicos

I. Incorporación de investigadores. Meta: Incorporar al menos cuatro investigadores formados a la UE en líneas de investigación complementarias a las existentes, en consonancia con los planes de mejora de las carreras de ingeniería que plantean incorporar docentes-investigadores con dedicación completa a partir de recursos propios. En particular se busca reforzar las áreas de Electrónica de Radiofrecuencia -para aprovechar y potenciar las capacidades de la cámara anecoica-, electrónica digital, control y telecomunicaciones. También se plantea potenciar la investigación en el área de Computación, a partir de incorporar docentes-investigadores formados, que puedan aportar a la recientemente creada carrera de Ingeniería en Computación.

II. Incorporación de becarios de posgrado. Meta: Incorporar becarios de doctorado en las distintas líneas de investigación, en función de las necesidades y potencialidades de cada una.

III. Incorporación de becarios de grado/pasantes: Incorporar estudiantes de grado en los distintos proyectos de investigación, ya sea como participantes o bien como becarios de becas EVC-CIN o similares.

IV. Presentación-mantenimiento de proyectos de investigación: Meta: que cada investigador activo participe al menos en un proyecto financiado. Se propenderá a trabajar en forma interdisciplinaria, con proyectos que abarquen dos o más áreas de investigación del centro.

V. Publicaciones en revistas internacionales con referato: Meta: Un trabajo publicado por año por investigador.

VI. Convenios. Meta: establecer al menos un convenio de colaboración por cada temática asociada a la UE.

#### 2) Objetivos tecnológicos

I. Incorporación de recursos humanos. Meta: Incorporar al menos un ingeniero y un técnico. El ingeniero con perfil de tecnólogo para fortalecer líneas de trabajo que estén relacionadas con desarrollos tecnológicos y que permita desarrollar, junto con el técnico, un área específica de prestación de servicios.

II. Proyectos en colaboración con la industria. Meta: presentarse y obtener al menos un subsidio para realizar desarrollos tecnológicos en colaboración con un actor privado (por ej FITR) y/o un proyecto tipo PDTS.

III. Proyectos finales de carrera. Meta: Realizar la dirección de al menos seis proyectos finales de carrera en la UE, en los que se realicen desarrollos tecnológicos relevantes.

IV. Incorporación de becarios de posgrado. Meta: Incorporación de dos becarios de maestría en temas relacionados con desarrollos tecnológicos.

### 3) Objetivos Educativos:

I. Generar una base de datos con proyectos asociados a las líneas de trabajo de la UE para que alumnos avanzados de las carreras de Ing en Electrónica e Ing en Telecomunicaciones puedan optar para realizar su trabajo final integrador.

Meta: Formalizar la base de datos y lograr que sea el espacio de referencia para los estudiantes.

II. Incorporar al menos un estudiante avanzado por cada PI asignado a integrantes del centro.

III. Proponer materias optativas relacionadas con los temas de trabajo desarrollados en la UE. Meta: lograr que se implementen al menos dos materias optativas en temáticas afines a los proyectos de investigación del centro.

IV. Proponer materias optativas relacionadas con los temas de trabajo desarrollados en la UE. Meta: lograr que se implementen materias de posgrado en temáticas afines a los proyectos de investigación del centro

4. Organigrama de la Unidad Ejecutora (*indicando programas y responsables, número de investigadores formados, en formación, becarios, personal de apoyo y personal administrativo. Destacar los integrantes que además cumplen función docente*):

#### **Investigadores Formados:**

Dr. Javier Areta (Prof. Asociado UNRN, Inv. Adjunto CONICET, Cat III Incentivos)

Mg. Carola Dreidemie (Prof. Asociado UNRN, Cat III Incentivos. Directora del programa: Laboratorio de Visualización, Computación Gráfica y Código Creativo - LVCC.)

Dra. Mariana Orellana (JTP a cargo UNRN, Inv. Independiente CONICET, Cat III Incentivos)

Dra. Tamara Bottazzi (Prof. Adjunto UNRN, Inv Asistente CONICET, habilitada a dirigir proyectos por UNRN, Cat V Incentivos (2011))

Dra. Anahi Granada (JTP UNRN, Inv Adjunto CONICET)

Dr. Nicolás Maffione (JTP a Cargo UNRN, Inv Asistente CONICET, habilitado a dirigir proyectos por UNRN)

Dra. Mónica Denham (Prof. Adjunta UNRN, Inv. Adjunta CONICET, Cat IV Incentivos, Integrante LVCC)

#### **Investigadores en formación**

Dr. Emiliano Campitelli (Prof Asociado UNRN, Dedicación completa)

Dr. Julio Flores (JTP UNRN, Dedicación completa)

Dr. Emilio Bianchi (JTP UNRN, Inv Asistente CONICET)

Dr. Tomás Guozden (JTP UNRN, Dedicación completa)

Mg. Jorge Cogo (Prof Adjunto UNRN, Dedicación completa)

#### **Personal de apoyo**

Técnico Especializado Programador, Fernán Inchaurrea (Categoría VI, no docente, Integrante LVCC)

#### **Becarios doctorales CONICET**

Ing. Silvina Gutierrez

#### **Becarios EVC-CIN:**

Sr. Sigfrido Waidelich (LVCC)

Sr. Héctor Ulloa

#### **Colaboradores:**

-Dr. Lucas Alejandro Garibaldi, INNOVART, Experto (UNRN-IRNAD-CONICET)

-Dr. Andrés Colubri, Department of Organismic and Evolutionary Biology, Faculty of Arts and Sciences, Harvard University, Cambridge - USA / Broad Institute of Harvard and MIT Cambridge. Experto.

-Luca De Siena, University of Aberdeen, School of Geosciences, Department of Geology and Petroleum Geology. Escocia.

- Dr. Isidoro Vaquila (INVAP-UNRN)

- Dr. Santiago Ibañez (CONICET)

- Ing. Santiago Abbate - Técnico de Laboratorio de Electrónica - UNRN

- Ing Edgardo Benjamín - Técnico de Laboratorio de Cámara Anecoide - UNRN

-Becario Doctoral Asociado: Mg. Roberto Antonino Guardo, PI, DTT, Experto (UNRN-LESVA-CONICET)

-Becario Posdoctoral Asociado: Dr. Fabrice Requier. INNOVART, DTT, Experto (UNRN-IRNAD-CONICET)

-Dr. Maite Masciocchi (CONICET- INTA Bariloche)

-Dr. Andrés Martínez Von Ellrichsjausen (CONICET- INTA Bariloche)

##### 5. Análisis FODA de la Unidad Ejecutora:

	Oportunidades	Amenazas
<b>Análisis externo</b>	<p>Pocos centros de desarrollo de CyT en la temática en la región.</p>	<p>Financiamiento para actividades de CyT: equipamiento y becarios.</p> <p>Amalgamiento: El sistema científico y académico todavía no comprende y habilita la interdisciplinariedad real. En ocasiones las propuestas se deben acomodar para alinearse con las condiciones de las líneas de financiación, y/o evaluación.</p>



	<p>Posibilidad de vinculación con empresas locales (INVAP/ALTEC)</p> <p>Interés y necesidad regional de contar con herramientas de visualización innovadoras para investigación científica y comunicación.</p> <p>No existen centros de producción de material de vanguardia visual en la región y hay pocos en el país.</p> <p>Colaboración con grupos del IB.</p>	<p>Poca experiencia en proyectos con fines comerciales.</p> <p>Competencia por RRHH por parte del IB.</p>	
<p><b>Análisis interno</b></p>	<p><b>Fortalezas</b></p>	<p><b>Debilidades</b></p>	
	<p>Capacidad de captar becarios egresados localmente.</p> <p>Espacio altamente interdisciplinario y de cruce entre disciplinas.</p> <p>Edificio propio donde trabajar.</p> <p>Motivación del grupo integrante.</p> <p>Compromiso con innovación, investigación, creatividad y excelencia.</p> <p>Amplitud de temáticas a desarrollar por la diversidad de perfiles de los integrantes.</p>	<p>Falta de programa de posgrado propio.</p> <p>Dificultad en captar Recursos Humanos formados.</p>	

	<p>Red internacional de colaboración con otros centros de vanguardia e investigadores trabajando en el mundo. (Perspectiva internacional)</p>		

5.1 Planes de acción prioritarios de la UEIYTC en función del análisis FODA (*enumerar los planes por prioridad*):

<p>Las acciones prioritarias de la UE son</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● El fortalecimiento de los programas de investigación y transferencia existentes.</li> <li>● La incorporación de capacidades para realizar e implementar desarrollos tecnológicos.</li> <li>● El fortalecimiento y consolidación del Centro como un espacio de trabajo interdisciplinario de referencia nacional.</li> </ul> <p>Las líneas de acción propuestas son:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Incorporación de Investigadores formados: se deberá realizar en conjunto con las autoridades de sede y en consonancia con el plan de mejora de las carreras de IE/IT y de creación de IC donde se plantea el objetivo de incorporar docentes con dedicación a la investigación. En el caso que el investigador a radicar tenga una dedicación completa de la UNRN se propenderá a que su perfil y línea de trabajo sea complementario a los existentes, lo que permitirá ampliar el rango de temas a desarrollar, en particular las áreas de vacancia son Radiofrecuencias, Electrónica Digital (sistemas embebidos y microprocesadores), control, telecomunicaciones. En el caso de investigadores que pertenezcan a la Carrera del Investigador de CONICET se buscará que acoplen aspectos de sus líneas de trabajo a las existentes, con idéntica finalidad.</li> <li>● Incorporar tecnólogos para crear un Laboratorio de Desarrollos Electrónicos asociado al centro, que permita prototipar tanto desarrollos electrónicos como mecánicos de baja</li> </ul>
--

complejidad, que permita materializar gran parte de los desarrollos del centro y pueda brindar servicios internos a las distintas carreras que lo requieran, como externos.

- Vinculación con empresas y entidades científico-tecnológicas: avanzar en la formalización de convenios y proyectos conjuntos con instituciones como INVAP y CONAE, entre otras, que impliquen la realización de proyectos complejos en los que se puedan incorporar tecnólogos, investigadores y becarios para su realización.
- Captación de estudiantes: dado que las carreras están produciendo sus primeros egresados y que se proyecta tener una tasa de egresados que aumente en el tiempo, se proyecta incorporar paulatinamente a los alumnos en proyectos de investigación y desarrollo para que luego los que presenten interés en continuar su formación en la Unidad Ejecutora.
- Incorporación de personal administrativo para la sistematización de tareas en la UE, relevamiento de información, presentación y administración de subsidios, difusión y comunicación de actividades, entre otras.
- Consolidación del laboratorio en el nuevo edificio de Anasagasti, donde además funcionará la cámara anecoide. Explotar la disponibilidad de espacio y la capacidad de realizar mediciones y experimentos en sistemas inalámbricos para atraer recursos humanos, desarrollar nueva líneas de investigación y desarrollo y capacitarse para brindar servicios tecnológicos complejos.

El poder atender estos puntos permitirá paliar las debilidades, en particular:

- Tener líneas de trabajo que puedan combinarse para realizar proyectos complejos permitirá disminuir el riesgo de no conseguir financiamiento.
- Tener la capacidad de asociarse con otras instituciones abre el rango de opciones de financiamiento así como aumentar las capacidades del grupo en la gestión y desarrollo de proyectos con aplicación. Asimismo el desarrollar proyectos relevantes aumenta la visibilidad de la UE, permitiendo captar recursos humanos formados.

También se plantea, en el corto plazo, organizar cursos de posgrado para formación de recursos propios. Este será un primer paso para la organización de una carrera de posgrado en la sede que permita no depender de otras instituciones a la hora de formar becarios y asimismo sirva de atractor de estudiantes e investigadores.

6. Estado de situación de proyectos de la Unidad Ejecutora (*detallar los proyectos vigentes, montos, estado de avance los mismos, ya sean internos o externos*):

Los proyectos vigentes son:

PIP 112-201501-00488-CO

Monto \$300.000

Duración: 3 años

Tema: Procesamiento de datos multi-dimensionales de radar

Director: Dr. Javier Areta

Estado: Recientemente se realizó el segundo desembolso del proyecto, por lo que es un proyecto que tiene aún un año de plazo (aunque fuera aprobado en 2015). Este proyecto se realiza en colaboración con el Dr Martín Hurtado de la UNLP. Se está gestionando la compra de un equipo de radio definida por software (SDR) para la realización de un radar de corto alcance que permita obtener mediciones de reflexiones en tierra para realizar su posterior ajuste a los modelos propuestos y analizar la validez de los mismos.

PI-UNRN 40-B-693

Monto: \$100.000

Duración: 2 años

Tema: Procesamiento de datos de radar meteorológico

Director: Dr. Javier Areta

Estado: Se han realizado avances significativos en lo que respecta al procesamiento de datos de radar meteorológico. Primeramente se han establecido contactos con INVAP para la provisión de datos del radar RMA0 instalado en el aeropuerto de Bariloche. Se han generado rutinas para levantar los datos y procesarlos para generar productos conocidos (reflectividad, velocidad media, ancho espectral, etc). En la actualidad se están estudiando técnicas de procesamiento de datos polarimétricos para

mitigación de interferencias de clutter terrestre

PI-UNRN 40-b-745

Monto: \$150.000

Duración: 3 años

Tema: Simulador de Alto Rendimiento para la Propagación de Incendios Forestales.

Director: Mónica Denham

Estado: esta línea de investigación comenzó en el año 2012 en la Sede Andina. Incluye profesionales de diversas áreas (computación, física, ingeniería, ciencias de la atmósfera) y diversas instituciones (UNRN, Centro Atómico Bariloche, UNCOMA). Se diseñan e implementan aplicaciones paralelas para la simulación del avance del fuego en incendios forestales. Las aplicaciones se desarrollan en el área de HPC, usando CUDA C como lenguaje de programación, para ser ejecutado en placas gráficas de tipo GPGPU (General Purpose Graphic Processing Units). En vistas de la necesidad de herramientas informáticas en la lucha y prevención de incendios forestales, se estima un campo fértil de trabajo y desarrollo de herramientas.

Presentación a la convocatoria PICT 2020, proyecto titulado: “Simulación de propagación de fenómenos 2D en Computación de Alto Rendimiento. Aplicación en Incendios Forestales”. Grupo Responsable: Dra. Mónica Denham. Bianual. En evaluación.

**PI-UNRN 40-B-634 Trienal 2017 Desarrollo, Integración e Implementación de Herramienta de Visualización y Análisis 3D y 4D 1 – VolGIS (Desarrollo e Integración) y 2- Visualización en traqueos 3D** Director: Mg. Carola Dreidemie

Monto: \$AR 150.000

Duración: 3 años

Estado: En su tercer año de ejecución.

Integrantes: directora: Mg. Carola Dreidemie, Becario doctoral CONICET Mg. Roberto Guardo (LESVA/LVCC-CONICET-UNRN), Dr. Fabrice Requier (UNRN-La Rochelle), Luca de Siena (University of Aberdeen, Escocia), Dra. Janire Prudencio (University of California – Berkeley), Lic. Natalia König (Posgrado UNRN)

El proyecto propone el desarrollo de visualizaciones de datos complejos con el objetivo de avanzar los métodos de conocimiento y las técnicas de representación visual, favorecer la comprensión de múltiples registros, habilitar el análisis de la información.

**Proyecto Arte y Biotecnología: Patrones y Ritmos de Movimiento. Programa**

**INNOVART 013/17** SPU Secretaría de Políticas Públicas, PIESCI Programa de Internacionalización de la Educación Superior y Cooperación Internacional – Ministerio de Asuntos Exteriores y Desarrollo Internacional, Embajada de Francia.

Monto: AR\$ 1.110.120

Director: Mg. Carola Dreidemie

Estado: En etapa de rendición y cierre.

Integrantes: Mg. Carola Dreidemie (Directora y Coordinadora General), Dr. Fabrice Requier (IRNAD-UNRN-CONICET), Matías Pablo Saccomanno (CPCA-UNRN), Lucas Alejandro Garibaldi (IRNAD-UNRN-CONICET), Natalia König (Estudiante de Maestría en Comunicación), Lisandro Matinez Geoffroy (Director Carrera Audiovisual – IUPA), Juan Ignacio Agüero (Becario Doctoral, IRNAD-UNRN-CONICET) En Francia: Lic. Guillaume Chiron, Ing. Bruno Lescalier, Prof. Michel Menard. (Laboratorio de Investigación L3i, Université de La Rochelle) Coordinadora Institucional: María Paula Awe Luca.Marcos del Bello.

**Proyecto IP DTT 40-B-840 Estación de Identificación Automática de Castas y Tráfico de Avispas Sociales Invasoras.** Directora: Mg. Carola Dreidemie

Monto: AR\$ 150.000

Dos años. Estado: Completando su primer año.

Integrantes: Dirección: Carola Dreidemie (LVCC/UNRN) Fernán Inchaurza (Técnico programador LVCC/UNRN), Maite Masciocchi (INTA Bariloche), Andrés Martínez Von Ellrichsjausen (INTA Bariloche), Agustina Porrino (Becaria INTA), Mariano Filippinni (FAB LAB Bariloche)

Desarrolla un dispositivo automático que permite la detección del movimiento de avispas de chaqueta amarilla que ingresan y egresan del nido parental, diferenciando por castas (obreras, reinas y zánganos), y estableciendo la fecha y hora y factores climáticos en la que se detectó la actividad.

**Presentación a la Convocatoria PI-CA 2020 Biental: Proyecto:** “Pasajes Efímeros:

Presencias y Pasajes en el Portal de un Avispero a lo largo de un tiempo continuo. Serie de dibujos, texto crítico y documentación audiovisual.” Directora: Mg. Carola Dreidemie

Monto: AR\$ 100.000

Estado: Aceptado, en evaluación.

**PI-UNRN 40-b-784**

Monto: \$100.000

**Tema: Análisis de variabilidad y propuesta de optimización de la producción de Energías Renovables en la Argentina**

Director: Roberto Kozulj

Estado: Se ha avanzado en el estudio de la complementariedad de baja frecuencia de la producción de energías eólica y solar. Se han completado simulaciones de 30 años de producción de energía y se ha desarrollado un índice para definir situaciones de alta o baja producción y su frecuencia y co-ocurrencia. Se está preparando un artículo para su publicación. Se ha comenzado la búsqueda bibliográfica y de información para el estudio de la complementariedad entre la generación eólica y la hidroeléctrica.

PI-UNRN 40-B-738

Monto: \$100.000

Duración: 2 años (con prórroga de 304 días adicionales otorgada por disposición SICADyTT N° 105/2020)

Acreditado: No

Tema: Optimización, análisis funcional y aplicaciones al procesamiento de señales

Directora: Dra. Tamara Bottazzi

Estado: El proyecto lleva casi dos años de ejecución. Se han realizado al menos tres publicaciones en revistas internacionales con referato. También se han realizado colaboraciones con investigadores de la Universidad Nacional de General Sarmiento (UNGS), Universidad Nacional del Litoral (UNL) y de la UBA. Se ha dictado un curso de posgrado de procesamiento digital de imágenes, que se enmarca dentro la temática del proyecto, con profesores invitados de gran trayectoria. También se están realizando trabajos sobre modelos de optimización en diversos sectores productivos.

En esta línea también se aplicó para un nuevo PI (convocatoria 2020) de temática similar que ya ha pasado la etapa de admisibilidad.

PI2018-UNRN 40B-696

Monto: \$100.000.

Duración: 2 años.

Acreditado: Si.

Tema: Estudios numéricos de Supernovas.

Directora: Mariana Orellana. Participantes: Nicolás Maffione y 3 investigadores externos (IALP).

Estado: se finalizó la ejecución de fondos, se adeuda una entrega de boletas y confección del informe final.

PICT-2017-3133

Monto: \$488.250.

Duración: 3 años.

Radicado en el IALP

Acreditado: Si.

Tema: Supernovas de Colapso Gravitatorio y sus Progenitores: Modelos y Observaciones.  
Miembro del grupo responsable: Mariana Orellana.

Estado: en ejecución. Es un proyecto externo.

PICT-2017-3790

Monto: \$210.000.

Duración: 2 años. Extendido 6 meses hasta Septiembre 2021.

Investigador Joven. Radicado en el IALP.

Acreditado: Si.

Tema: Estudio de estrellas Be y Bn, su medio circunestelar y sus efectos observables en poblaciones estelares.

Directora: Anahi Granada.



Estado: En ejecución. Es un proyecto externo. Se ha avanzado en un 80% de los objetivos planteados, las demoras se deben al marco coyuntural general que estamos transitando.

PI UNRN BIENAL 2020: Ya pasó la etapa de admisibilidad. Estado: en evaluación.

Tema: Cúmulos abiertos como laboratorios para el estudio de dinámica galáctica y astrofísica estelar

Resumen: Los cúmulos abiertos resultan laboratorios ideales para poner a prueba los modelos de evolución estelar y estudiar diferentes tipos de poblaciones estelares, en particular, las estrellas que rotan rápidamente. La vida de estos cúmulos como sistemas ligados gravitatoriamente depende de las condiciones iniciales en las que se forman y su órbita en la Galaxia. Por ello, el estudio de cúmulos abiertos permite comprender mejor al propio disco galáctico. En este proyecto hemos elegido enfocar nuestros estudios en un conjunto de cúmulos abiertos centrados en coordenadas galácticas  $l=130$  grad,  $b=0.35$  grad;. En esta región del cielo se encuentran cúmulos de diferentes edades, en particular NGC 663, el cúmulo abierto conocido hasta el momento que posee más estrellas Be. Proponemos, por un lado, estudiar la dinámica intracúmulo de NGC 663 utilizando los datos fotométricos y astrométricos del Gaia EDR3, para comprender si existe en este cúmulo algún patrón de rotación en torno al centro del mismo. Indagaremos si las estrellas Be tienen alguna característica de movimiento que las diferencie del resto de las estrellas. Por otro lado, buscaremos explorar y reconstruir la trayectoria dentro de la Galaxia tanto de estos cúmulos jóvenes como de IC 166, el cúmulo más viejo de la región.

PI UNRN BIENAL 2020: Ya pasó la etapa de admisibilidad. Estado: en evaluación.

Tema: Supernovas de colapso gravitacional

Resumen: Se propone aportar al estudio y comprensión de los procesos físicos subyacentes a las explosiones de supernovas de colapso gravitacional mediante la continuación de las actividades que han establecido esta línea de investigación en nuestra Universidad. Un eje central del proyecto es la implementación de estudios numéricos en casos donde falta completar una exploración exhaustiva del espacio de parámetros así como intensificar la contrastación con datos observacionales. Este es el caso de los resultados del Carnegie Supernova Project, con el que colaboramos; o datos novedosos (ej. SN2019cad) que estudiaremos.

Se aprovechará el potencial de aplicabilidad de los códigos desarrollados, que permiten simular la propagación de la onda de choque en el interior y capas superiores de la estrella progenitora. Se dispone de rutinas para considerar el decaimiento de elementos radiactivos y la recombinación del

hidrógeno u otras fuentes de energía. Esto permite investigar escenarios menos usuales, como hicimos con la hipótesis del magnetar, que seguiremos ampliando.

## 7. Detalle de Servicios Tecnológicos Rutinarios y Complejos ofrecidos.

En la Disp SA 1171/19, donde se aprueba la lista de Servicios técnicos de la Sede Andina, se presenta el listado de los 13 servicios propuestos por la UE, elaborados cuando revistaba como Laboratorio. En el transcurso del año se trabajará en la ampliación de servicios basados en la experiencia de servicios dictados como en los perfiles de las incorporaciones al Centro.

### 7.1 Contratos de prestación de servicios vigentes:

Denominación del servicio:	Fecha de vigencia	Monto del Contrato	Grado de Avance

### Servicios cotizados

Empresa	código servicio	UE	Responsable técnico	Cotización	Fecha de cotización
Oscar Campastro & Asoc.	S-40-B-005/4	CITECCA	ARETA	130.000,00	08/02/2021
Oscar Campastro & Asoc.	S-40-B-005/4	CITECCA	ARETA	438.317,10	07/04/2021
INVAP SE	S-40-B-005/3	CITECCA	GUOZDEN	363.238,22	30/03/2021

## 7.2 Estimación de nuevos servicios a terceros a ejecutar e ingresos previstos:

- Consultoría en la instalación de parques eólicos y relevamiento de capacidad de producción de una zona en base a datos interpolados y a mediciones in situ.
- Servicios de desarrollos electrónicos de mediana y baja complejidad
- Servicios de automatización
- Servicios de certificación de compatibilidad electromagnética
- Servicios de medición y certificación de antenas y elementos radiantes
- Servicios de Visualización y Simulación de Datos, Gráficos, Diagramas interactivos
- Animaciones y elementos de efectos especiales para audiovisual.

## 8. Líneas de investigación o Programas que se continuarán:

Se planea estructurar el funcionamiento del centro en programas de investigación, que nucleen a los investigadores trabajando en áreas temáticas afines. En aquellos casos que los programas cuenten con suficiente masa crítica, se propenderá a la formación de laboratorios dentro del centro. La organización en programas busca organizar a los integrantes del centro, siempre promoviendo la interacción entre todos los investigadores, y la búsqueda de proyectos conjuntos que exploten la interdisciplina.

Los programas propuestos son la evolución natural de las líneas de trabajo actuales, a saber:

### **Procesamiento de señales aplicado**

Nuestro trabajo explora diversas ramas de la electrónica y las telecomunicaciones que convergen en el análisis y procesamiento de señales y datos con el fin de extraer información de ellos. La principal línea de trabajo es en sistemas radar, que es una línea de desarrollo de importancia regional en tanto INVAP desarrolla en Bariloche distintos tipos de radares como son el primario, secundario, meteorológico, de apertura sintética y pasivo. Además del procesamiento de estas señales trabajamos en el desarrollo de hardware que permita obtener señales con la menor distorsión por interferencias o ruido, explorando áreas de diseño digital y electromagnetismo y multifísica aplicados a antenas y circuitos electrónicos de radiofrecuencias.

### **Computación de alto rendimiento**

Esta línea se basa en el desarrollo de aplicaciones paralelas y de alto rendimiento las cuales usan arquitecturas paralelas para acelerar el cómputo masivo de datos. Actualmente, se están desarrollando aplicaciones relacionadas a la propagación del fuego en incendios forestales. Se emplean técnicas de programación paralela, algoritmos de optimización y autómatas celulares a fin de maximizar el rendimiento de las aplicaciones. Se utilizan placas GP-GPU (General Purpose Graphic Processing Unit) para acelerar el cómputo de las aplicaciones. Se planifica mejorar y ampliar la funcionalidad de un simulador de propagación del fuego ya implementado por nuestro grupo de investigación. Además, se seguirá trabajando en la mejora de los datos de entrada como así también del el modelo del comportamiento del fuego empleado. Se proyecta el crecimiento del equipo de trabajo con la incorporación de colaboradores en la línea (profesionales como así también alumnos de grado). Además, se planifica aumentar la comunicación con entidades y/o grupos relacionadas al manejo del fuego e investigación en esta problemática.

### **Matemática aplicada y no aplicada**

Nuestra área se aboca por un lado al estudio de desigualdades, refinamientos y de diferentes cuestiones geométricas en el contexto de álgebras de operadores, en el campo de estudio del análisis funcional. Por otra parte, y para continuar con la conexión e inserción en las líneas de investigación desarrolladas en el centro, se intenta aplicar resultados teóricos a problemas concretos provenientes del análisis y procesamiento de señales de todo tipo. Por ejemplo, se trabaja en el área de investigación operativa. En este sentido, se desarrollará un modelo determinístico que permita el ajuste de funciones. Esto se podría aplicar al modelo de incendios forestales si es que presenta una mejora en comparación con la herramienta actual heurística.

### **Astronomía y radioastronomía**

Estudios numéricos de supernovas: con el fin de aportar al estudio y comprensión de los procesos físicos subyacentes a los eventos de explosiones de supernovas (SNs), mediante la continuación de actividades que han logrado establecer esta línea de investigación en el marco de nuestra Universidad (PI financiados y acreditados desde 2014). Un eje central del proyecto es la implementación de estudios numéricos en casos donde es clara la necesidad de mejoras al tratamiento existente y/o falta completar una exploración exhaustiva del espacio de parámetros. Se aprovechará la experiencia de trabajo con colaboradores y el potencial de aplicabilidad de los

códigos ya desarrollados, que permiten simular la propagación de la onda de choque en el interior y capas superiores de la estrella progenitora.

Estrellas Be y Bn como laboratorios para el estudio de la física de la rotación estelar extrema: contribuir a la comprensión de la física de la rotación en las estrellas, y sus efectos sobre el medio circunestelar y poblaciones estelares. Proponemos utilizar los resultados teóricos obtenidos del punto de vista de la evolución estelar simple para estrellas en rotación, tales como como parámetros fundamentales o abundancias superficiales en diferentes etapas de la evolución estelar, para producir cantidades observables correspondientes a modelos de estrellas en rotación rápida con y sin un disco circunestelar. Esperamos generar por ejemplo distribuciones de energía, magnitudes en diferentes filtros o perfiles de líneas, de estrellas Be y Bn que puedan ser contrastados con datos reales. De esta manera, estudiando poblaciones de estrellas B, podremos contribuir al mejor entendimiento de las condiciones físicas en que se desarrolla el fenómeno Be.

Arqueología galáctica: tiene como fin encontrar testimonios de la historia de la evolución de la galaxia a partir de datos dinámicos (movimientos estelares) contrastables con la observación. Para ello disponemos de acceso al proyecto Auriga a partir de colaboraciones internacionales, lo que nos brinda simulaciones cosmológicas magneto-hidrodinámicas de última generación, que utilizadas en combinación con códigos propios de análisis a partir de indicadores de caos, nos permite estudiar numéricamente el impacto de los procesos de mezcla en la dinámica de la Vía Láctea, para de esta manera identificar los sistemas reales que tuvieron más probabilidad de supervivencia y aportar al entendimiento de la historia evolutiva de nuestra galaxia dentro del contexto de formación de estructura actual.

### **Energías renovables:**

Nuestro trabajo consiste en el estudio y observación de la dinámica de la atmósfera y su impacto en las energías renovables. Llevamos a cabo simulaciones de la dinámica de la atmósfera y calculamos además la conversión tanto del viento como del sol a potencia eléctrica, obteniendo datos con los cuáles podemos tanto dar pronósticos a futuro con indagar sobre el potencial energético del lugar y su compatibilidad con el consumo. Otro de los objetivos es registrar y manipular datos de variables meteorológicas medidas, tanto de sensores que vamos catalogando como también instalando.

### **Tecnologías de Visualización, Computación Gráfica y Código Creativo**

Espacio creativo de experimentación, investigación, diseño y producción de trabajos de comunicación visual (visualizaciones, simulaciones, arte digital visual, sonoro y audiovisual) que apoyados en la programación informática y en el empleo de tecnologías de cómputo para su generación, facilitan herramientas nuevas de creación, análisis, investigación y exploración para cualquier área del conocimiento. Proyectos interdisciplinarios de investigación visual, sonoro y audiovisual aplicable a la comunicación científica, en el que participan docentes de Universidad Nacional de Río Negro vinculado con proyectos de investigación de vanguardia en el área, radicados en el país y en el extranjero.

Se cuenta con un Convenio de Cooperación de formación para realizar Comisiones de Estudios entre la Escuela Cooperativa Técnica Los Andes de Bariloche y la UNRN. Esto habilita la inclusión en el trabajo del CITECCA, de hasta dos pasantes por cuatrimestre, estudiantes del último año del colegio técnico secundario que se incorporan a las tareas dentro de los proyectos de investigación. De esta manera sumamos a la formación tanto de recursos humanos como de futuros candidatos a las carreras implicadas.

#### 8.1 Nuevas líneas o Programas a crear:

La creación de nuevos programas de investigación está supeditada a la concreción de nuevas incorporaciones a la UE y al aval institucional para la creación de las mismas. El esfuerzo de los integrantes actuales se centrará en fortalecer los proyectos vigentes y lograr una mayor interacción de los integrantes de los programas existentes, que permitan plantear a futuro la realización de proyectos conjuntos de mayor complejidad.

Planteamos en particular la necesidad de generar un espacio para el desarrollo de proyectos tecnológicos que permitan brindar soporte a proyectos de investigación y desarrollo existentes, brindar servicios a terceros, realizar prototipados electrónicos y mecánicos para las carreras de Ingeniería de la sede, entre otras actividades.

Se trabajará en la incorporación de recursos humanos que permitan incorporar las líneas de investigación y desarrollo propuestas en los planes de mejora institucionales:

- Electrónica de radiofrecuencia, sistemas de modulación, front end para aplicaciones especiales.

- Electrónica digital, sistemas embebidos, microprocesadores y sistemas digitales de alta velocidad.
- Comunicaciones analógicas/digitales.
- Antenas y propagación.
- Compatibilidad electromagnética.

Esto permitirá contar con capacidad de generar proyectos complejos que cubren prácticamente todo el espectro de aplicaciones de la ingeniería electrónica y en telecomunicaciones.

Se coordinará con la Escuela de Producción, Tecnología y Medio Ambiente (EPTMA), las secretarías de Docencia, Extensión y vida estudiantil, así como la de Investigación, y con las carreras de Ingeniería afines al Centro, para el relevamiento de perfiles de docentes investigadores adecuados para el desarrollo de las mismas.

#### 9. Nuevos Proyectos a los que se considera aplicar y sus líneas de financiamiento:

Proyecto:	Financiamiento:
Mitigación de interferencias en radar meteorológico	FONTAR - ASIS - TECi
Sistema de información geográfica de características eólicas de Argentina	FONSOFT
Diseño y fabricación de frontend de RF para receptor de radioastronomía	PICT-Startup
Análisis funcional, geometría y aplicaciones	PRH-CONICET

al procesamiento de señales	
Servidor para simulación de Incendios Forestales	UNESCO
Proyectos Innovart entre Argentina y Francia Área: Artes, diseño y cultura	SPU Secretaría de Políticas Públicas - Ministerio de Asuntos Exteriores y Desarrollo Internacional, Embajada de Francia.

10. Asociaciones con grupos, instituciones públicas y privadas, nacionales e internacionales  
(detallar en cada caso las acciones que se pretenden concretar y los fines específicos buscados):

Se colabora con distintos grupos de instituciones nacionales e internacionales:

-Grupo de Procesamiento Estadístico de Señales de la FI-UNLP, dirigido por el Dr. Carlos Muravchik. En particular la colaboración es con el Dr. Martín Hurtado, en temas de procesamiento estadístico de señales de radar. Se han realizado varias publicaciones en colaboración y se ha dirigido en forma conjunta a un becario doctoral. Se espera afianzar esta colaboración y seguir formando recursos humanos en forma conjunta.

-Grupo de Modelística de INVAP. Con este grupo se trabaja de forma previa a la formación del laboratorio, en temas de interés común. Se han realizado seminarios, discutido proyectos, presentado a financiación (Proyecto ONDAS) y se dirige a varios ingenieros que están realizando la carrera de maestría.

- Grupo GPGPU del CAB, que es un proyecto de colaboración entre personas que trabajan (o han trabajado) en diversas instituciones académicas, de investigación y técnicas en San Carlos de Bariloche, en diferentes campos de la ciencia y la ingeniería, nucleados por el interés en usar la computación en GPU con múltiples propósitos para el trabajo diario. Actores principales: Flavio Colavecchia, Alejandro Kolton, Mónica Denham, Karina Laneri, Pablo Cappagli, Diego Carrasco.



- Departamento de Incendios Comunicaciones y Emergencias del Parque Nacional Nahuel Huapi. A partir de la comunicación con personal del Área Técnica de dicho Departamento, se están definiendo objetivos a corto y mediano plazo. La interacción con dicho grupo fortalece los objetivos de la línea de investigación sobre simulación de la propagación del fuego en incendios forestales.

-Interacción con el grupo “High Performance Computing Applications for Science and Engineering” del Departamento de Arquitectura de Computadores y Sistemas Operativos (DACSO-CAOS UAB) de la Universidad Autónoma de Barcelona. Grupo liderado por Tomás Margalef y Ana Cortés. La interacción con dicho grupo de trabajo cubre la problemática de la simulación de la propagación del fuego en incendios forestales. Esta interacción se mantiene desde el trabajo doctoral de la Dra. Mónica Denham en dicho Departamento. Actualmente, los frutos de esta interacción se ven reflejados en la participación en el proyecto “Pensamiento computacional e ingeniería del rendimiento para aplicaciones de ciencias de la vida y medioambientales“. Se mantiene comunicación con ellos a través de correos electrónicos y reuniones vía Skype. En dicho proyecto también participa la investigadora Dra. Karina Laneri.

- Grupo de energía de la Fundación Bariloche. El programa de trabajo de este grupo se orienta al desarrollo de actividades de investigación básica y aplicada, capacitación, difusión y asistencia técnica en el campo de la economía, planificación y política energética. Se ha participado de seminarios y cursos organizados en la Fundación Bariloche; y uno de sus integrantes (Dr. Gustavo Nadal) ha sido propuesto como co-director en la postulación de ingreso a carrera de investigador Científico de Emilio Bianchi

- Centro de Investigaciones del Mar y la Atmósfera (CONICET-UBA). La investigación en el CIMA está focalizada en la variabilidad y cambio climático, la predicción del tiempo y del clima, el estudio de los procesos físicos en el océano. Específicamente, se colaborará con la Dra. Ines Camillioni, que ha investigado los impactos de las variaciones climáticas en la generación hidroeléctrica. Emilio Bianchi y Tomás Guozden han sido invitados a participar en un proyecto de vinculación regional Climat-Amsud vinculado a las energías renovables y de reciente aprobación.

- Grupo “Energy Meteorology” de la Universidad de Reading. Se está colaborando con la Dra. Paula Gonzalez de dicho grupo para trabajar en la problemática de la integración de las renovables en América del Sur y en Argentina. Se ha participado en el Workshop “Next Generation Challenges in Energy-Climate Modelling” en junio del 2020.

- Grupo de análisis funcional de la UNGS y miembros del Instituto Argentino de Matemática “Alberto P. Calderón”: el primero dirigido por el Dr. Esteban Andruchow. Se trabaja en particular con los Dres. Cristian Conde y Alejandro Varela en temas relacionados con álgebras de

operadores y matrices, ortogonalidad y geometría diferencial en espacios de operadores. Se han realizado varias publicaciones en colaboración, además de dos estancias de investigación en 2018 y 2019, y se tiene un PICT vigente compartido radicado en UNGS (2017-2522).

- Grupo CenSH (Caos en Sistemas Hamiltonianos) del Instituto de Astrofísica de La Plata (CONICET-UNLP). Con este grupo se trabaja de forma previa a la afiliación al laboratorio. Dirigido y co-dirigido por los Dres. Pablo Cincotta y Claudia Giordano, investigadores especialistas en dinámica no lineal, particularmente en fenómenos difusivos en sistemas hamiltonianos. Con ellos compartimos la línea de investigación en Arqueología Galáctica, donde la influencia de los procesos de mezcla caótica son relevantes en determinadas regiones de la galaxia. La mayoría de las publicaciones, incluso aquellas previas a la definición de la Arqueología Galáctica como línea de investigación, se han hecho en colaboración con ambos. Continuaremos con la producción en esta línea de trabajo con ambos investigadores.

- Grupo SOS (supernovas observaciones y simulaciones) de investigación del Instituto de Astrofísica de La Plata (CONICET-UNLP), que compete tanto la observación como el estudio teórico de eventos de supernovas y sus estrellas progenitoras. Se cuenta con un proyecto PICT radicado en el IALP, cuyo grupo responsable está formado por los Dres. Gastón Folatelli, Melina Bersten y Mariana Orellana.

- Grupo MEP (Modelos de Estrellas Peculiares) del Instituto de Astrofísica La Plata (CONICET-UNLP), dedicado a estudiar y modelar estrellas tempranas con líneas de emisión o anomalías químicas. Se cuenta con un proyecto PICT radicado en el IALP, que tiene a la profesora Lydia Cidale y las doctoras Yael Aidelman y Maria Laura Arias como colaboradoras.

- Comisión Nacional de Actividades Espaciales (CONAE) a partir de la ejecución del PI-DTT 40B662, siendo el colaborador de contacto el Dr. Marcelo Colazo, en temas de adaptación de antenas de espacio profundo para su uso como radiotelescopios. Se continúa trabajando en conjunto, actualmente se está elaborando convenio marco y específico de trabajo entre la entidad y UNRN para facilitar la sinergia entre ambas instituciones, las cuales incluirían la continuación del proyecto de Back-End (PI-DTT mencionado) y formación de recursos humanos de la UNRN en las instalaciones de la CONAE en Córdoba (Centro Espacial Teófilo Tabanera).

- Grupo de Medio Interestelar (IAFE) Recientemente Anahi Granada ha iniciado una colaboración con el Dr. Sergio Paron, especialista en estudio del medio interestelar. Debido a que las estrellas en cúmulos jóvenes donde se encuentran abundantes estrellas Be pueden estar aún vinculadas a regiones donde existe aún material que ha quedado de la formación estelar, se espera que esta colaboración brinde un punto de vista interesante que ayude a comprender los posibles vínculos entre las estrellas que rotan rápidamente y el ambiente del cual provienen.

Además, se cuenta con las siguientes colaboraciones internacionales:

- Departamento de Astronomía de la Universidad de la Serena (Chile). Con este departamento se trabaja de forma previa a la afiliación al laboratorio. Mantenemos una relación profesional fluida dado que, en particular, uno de sus investigadores, el Dr. Facundo Gómez, es co-autor de todos los trabajos que hemos venido desarrollando en la línea de investigación de Arqueología Galáctica. Gómez es especialista en el tratamiento de simulaciones cosmológicas de alta resolución, para el estudio de la formación y evolución galáctica, en particular de la Vía Láctea, lo que nos permite una sinergia particular al complementar sus líneas de interés con las técnicas de detección de caos y clasificación orbital con las cuales estamos familiarizados, para el análisis dinámico de nuestra galaxia. La colaboración con el Dr. Gómez se prevé cada vez más importante dado que hemos encontrado una metodología de trabajo y una línea de exploración conjunta, compartida con el grupo CenSH con un potencial muy grande en el área de formación y evolución de nuestra galaxia.

- Proyecto AURIGA. Colaboración internacional generada a partir de la construcción de simulaciones cosmológicas de alta resolución, para la representación de galaxias tipo Vía Láctea. Los trabajos en la línea de Arqueología Galáctica se nutren de estas simulaciones, por lo que el grupo es sumamente relevante para el avance de las investigaciones en este sentido. Las últimas publicaciones se dieron con la mayoría de los investigadores que conforman dicha colaboración, mientras que las futuras investigaciones se prevén también dentro de la misma temática, por lo que la colaboración se estima que se extenderá por varios años.

- Departamento de Física y Astronomía de la universidad de Western Ontario, Canadá. Desde 2015 se colabora con Carol Jones y Aaron Sigut, Profesores de esa institución, en proyectos vinculados al modelado de discos circunestelares en estrellas Be.

- Grupo de Evolución estelar, Universidad de Ginebra, Suiza. Se colabora desde 2010 con el Profesor Georges Meynet y su grupo en el modelado de estrellas en rotación y de poblaciones estelares.

-Trabajo de colaboración con el **INTA de Bariloche** cuyos investigadores expertos participaron dentro del equipo extendido en el marco del proyecto INNOVART, del PI UNRN y del Proyecto IP DTT - y para quienes estamos desarrollando un software de detección visual del traqueo de movimientos de avispa.

- Laboratoire **L3i, Laboratoire Informatique, Image et Interaction, Facultés des Sciences et Technologies, Université de La Rochelle**. La Rochelle, Francia. Colaboración y capacitación conjunta sobre traqueo de movimientos 3D. Residencias de investigación cortas e intercambios. Durante el año 2018 recibimos al Dr. Guillaume Chiron, de la Université de La Rochelle, que trabajó con nosotros por tres semanas. En el 2019 y 2020 se realizó la residencia de intercambio a Francia de Mg. Carola Dreidemie.

- **Iarta Initiative for Advanced Research in Technology and the Arts**, Intercambio de trabajo en investigación artística. Universidad de North Texas, USA. Colaboración con el artista y Profesor David Stout. Intercambio y residencias de investigación cortas.

- **Sabeti Lab /MIT-Harvard, USA**, continúa la colaboración en el desarrollo de visualización en volcanes con el Dr. Andres Colubri. Desarrollo digital de visualización en volcanes, consultoría sobre software Processing y OpenGL en general.

- **School of Geosciences, Department of Geology and Petroleum Geology**. Profesor Luca De Siena, University of Aberdeen, Escocia. Escritura de artículo en revista internacional y colaboración en software y co-dirección de becario doctoral UNRN.

11. Incorporación de nuevos RRHH (*incluir líneas de financiamiento para su participación*):

En el corto plazo se está gestionando la incorporación de dos docentes investigadores con afines a las líneas de desarrollo antedichas.

- Para el área de vacancia de Electrónica de Radiofrecuencias se está gestionando la incorporación como docente con dedicación exclusiva al Dr. Alejandro Venere, que en 2019 se presentará a la postulación I+D+i de CONICET para incorporarse a la UNRN. En ese momento la comisión asesora de CONICET evaluó positivamente su perfil, pero consideró que el número de publicaciones realizadas no era suficiente para ingresar como investigador, al faltarle dos publicaciones para cumplir el estándar. En el transcurso de estos dos años ha realizado estas publicaciones faltantes durante sus estudios postdoctorales, y está en una situación de definir su próximo lugar de trabajo, si continua en la UNLP o si migra hacia la UNRN. Dado que el perfil del Dr. Venere está muy asociado a las líneas de trabajo que se pueden llevar a cabo con la cámara anecoica, y que trabaja en un área declarada de vacancia en los planes de mejora de la carrera de Ing Electrónica (Dispo 543/14), se espera poder realizar un concurso regular para este año, o bien gestionar un cargo interino con dedicación exclusiva para su incorporación al Centro y a la carrera para el primer cuatrimestre de 2021.

- Para el área de Computación se ha establecido contacto con el Dr Carlos Lopez Pombo, Docente de la UBA en el área Ciencias de la Computación, quién expresó determinación en incorporarse al Centro y a dictar clases en las carreras de Ingeniería, siendo Ing en Computación particularmente afín a su perfil. Esta incorporación sería más sencilla en virtud de que el Dr Lopez Pombo es investigador adjunto de CONICET, por lo que solo será necesario gestionar un cargo simple en alguna de las muchas materias que aún no tienen docente asignado.
- En el mediano plazo se espera poder incorporar al menos otros dos docentes-investigadores con dedicación a la investigación, en línea con el plan de mejora de Ing Electrónica, para fortalecer las áreas de vacancia presentadas en los planes de mejora de las carreras, en acuerdo con las autoridades de la Institución.

12. Enumerar cantidad de investigadores y proyectos vigentes que permiten mantener el rango actual de la Unidad Ejecutora (*o bien aplicar a la categoría siguiente, de corresponder*):

Actualmente el CITECCA cuenta con 7 investigadores formados y 6 en formación, de los cuales 8 revistan como investigadores de diversas categorías en CONICET.

Se cuenta con 10 proyectos actualmente financiados y 3 solicitudes de servicios activas.

13. Actividades de formación previstas para los integrantes de la UEIyTC (*incluir presupuesto disponible y/o necesario para los mismos*):

A lo largo de estos dos años se planea realizar:

- Seminarios de formación interna que permita conocer aspectos específicos de las líneas de trabajo de todos los integrantes y formar al resto de los investigadores en temas de interés común.
- Cursos de posgrado, por un lado se planea traer investigadores de otras instituciones para el dictado de cursos de posgrado en temática de interés.
- Inicia trabajo de Doctorado: En Ciencia y Tecnología. Mg. Carola Dreidemie: Ingreso a Doctorado en co-tutela: Université de La Rochelle, Francia y UNTREF, Argentina. Director Dr. Diego Jarak, Co-Dirección Dra. Mariela Yeregui. (2021 – 2025)
- Inicia trabajo de Doctorado el Mg. Jorge Cogo
- Inicia trabajo de Doctorado la Ing Silvina Gutierrez.
- -A medida que se presentan oportunidades de capacitación y formación para los integrantes de la UE, se impulsa su participación y se gestiona su factibilidad para facilitar su compleción.

14. Descripción de eventos a ser organizados por la UElyTC (*incluir el presupuesto disponible y/o necesario para llevar a cabo el evento*):

A falta de presupuesto asignado no se han organizado aún eventos específicos. Integrantes de la UE participan en eventos científicos en los que se compartirá con colegas las experiencias y resultados obtenidos.

Se gestionará financiamiento para

- Escuela de formación en tecnología radar, de nivel internacional, en el que nuclear a los investigadores y desarrolladores de radar del cono sur. Para el evento se buscará financiamiento de CONICET, ANPCyT y propio de la UNRN.
- Curso de capacitación en diseño de front-ends y back ends para radioastronomía

Se realizarán presentaciones para alumnos de la sede, y en particular de las carreras de IE/IT, con un enfoque de divulgación, para presentar los temas de trabajo y generar un canal de comunicación más fluido con los alumnos, que será la base de futuras interacciones y la captación de los mismos en la UE.

Se está trabajando en la formulación de una serie de laboratorios de distintas áreas de ciencia y tecnología para fomentar la cultura científica a partir de la experimentación y la interactividad, apuntado a vincular a la Universidad con el medio y a despertar en los menores el interés por los



desarrollos CyT. Este desarrollo servirá también como base para la elaboración de laboratorios remotos para la EPTyMA.

15. Otra información que se estime de importancia.

Si bien de reciente formación, el CITECCA tiene una importante cantidad de investigadores, que sumado a las próximas incorporaciones que se plantean para el 2021 y el principio del año próximo permiten pensar que en plazo de un bienio se tendrá el potencial para pasar a Instituto y en función de la cantidad de investigadores CONICET gestionar la doble dependencia, lo que por un lado habilitará a obtener presupuesto extra para el funcionamiento de la UE y por otro a poder gestionar becas doctorales y financiamiento para investigación asociado a las líneas de trabajo disponible para las UE de CONICET o de doble dependencia.