

**FORMULARIO PARA PRESENTACION DE PROYECTO DE ACTIVIDAD EN EL CELFI - SD**

**Tipo de Actividad: ESCUELA**

**Nombre de la Actividad:**

**Escuela de primavera en teledetección**  
**“El radar SAR como herramienta de monitoreo del ambiente y la producción”**

**Fecha de Inicio: 10 de Septiembre de 2018**  
**Fecha de Finalización: 21 de Septiembre de 2018**

Responsables de la propuesta:  
Carlos M. Scavuzzo (CONAE, Inst. Gulich/UNC)  
Dra Anabella Ferral (Inst. Gulich/UNC)  
Dr. Giorgio Caranti (FaMAF/UNC)  
Dr. Andrés Rodríguez (FCEFYN/UNC)  
Dr. Jorge Márquez (Chair IEEEGRSS AR- UNMar del plata)

COORGANIZADORES: UNC-CELFY - CONAE - Cap. Argentino IEEE-GRSS

**Correo electrónico de contacto: [scavuzzo@conae.gov.ar](mailto:scavuzzo@conae.gov.ar)**

***Objetivo General***

Promover el uso de la tecnología satelital SAR en Latinoamérica como herramienta estratégica para la elaboración de políticas de gestión de los recursos basada en el conocimiento profundo del territorio y alineadas con las metas del milenio 2030.

***Descripción de la Actividad***

**El problema**

Si bien la tecnología SAR en Latinoamérica es una herramienta estratégica en las áreas de gestión de los recursos naturales y emergencias ambientales, su uso se encuentra limitado debido a que el procesamiento de estas imágenes requiere personal altamente capacitado y la oferta académica en este sentido es muy escasa en la región.

Esto toma especial relevancia a la luz de la próxima puesta en órbita de los **SAOCOM** como parte del Sistema Ítalo-Argentino de Satélites para la Gestión de Emergencias (SIASGE), creado por la agencia espacial italiana ASI y la CONAE, formado por seis satélites con instrumentos de Radar de Apertura Sintética, cuatro Cosmo SkyMed italianos (ya en órbita) y dos SAOCOM argentinos (a lanzarse justamente en 2018) el cual puede entenderse como el mayor proyecto tecnológico espacial de observación de la tierra encarado por Argentina.

**La solución que proponemos**

Introducir a científicos y profesionales latinoamericanos en el uso de la información SAR a partir del desarrollo de talleres participativos y promover la formulación de proyectos colaborativos interdisciplinarios y transnacionales en el marco de la misión satelital argentina SAOCOM-A. Para ello se aprovecha el liderazgo regional de la Argentina en tecnología SAR y la trayectoria del Instituto Gulich en formación de recursos humanos altamente calificados. Se prevé una instancia inicial de formación general teórica y práctica sobre el procesamiento de imágenes SAR en donde los participantes aprenderán a descargar imágenes, procesarlas y generar mapas temáticos. A continuación habrá un segundo módulo a cargo de expertos internacionales, los cuales desarrollarán, por la mañana, tutoriales y analizarán casos de

estudio a la luz de las metas del milenio y coordinarán, por la tarde, grupos interdisciplinarios en talleres en donde los participantes compartirán problemáticas y casos de estudio. Estos grupos tendrán como objetivo generar proyectos orientados a la consolidación de redes que busquen desarrollar soluciones tecnológicas a partir del uso de información SAR teniendo como norte las metas del milenio. Como actividad final se prevé un día para que los grupos de trabajo expongan los proyectos y se discutan fortalezas y debilidades.

### **Participantes**

A los fines de optimizar tanto el trabajo en equipo como la supervisión y tutorial se dispondrá un cupo máximo de 60 personas. Los trabajos prácticos previstos durante el desarrollo del primer módulo se llevarán a cabo en dos grupos. Durante el segundo módulo se formarán también dos grupos de trabajo en los cuales deberá haber diversidad de países y de disciplinas científicas (matemáticos, licenciados o ingenieros en computación, físicos, biólogos o licenciados en ciencias ambientales, geólogos o geógrafos, otros). Esto se tendrá en cuenta en el momento de realizar la evaluación de candidatos para garantizar el carácter interdisciplinario de la actividad propuesta.

### **Actividad Previa**

Cada participante deberá traer una presentación de cinco minutos en donde indique su área de interés, la problemática que pretende abordar con la tecnología SAR, su escala temporal y espacial, los datos de campo que posee y las principales dificultades que tiene. En el caso que no participe de un proyecto concreto debe presentar sus antecedentes, su interés en esta tecnología y sus fortalezas para colaborar en un proyecto que utilice imágenes SAR.

### **Tutores**

#### *Internacionales*

- Dr. Alejandro Frery (Brasil)
- Dra. Claudia Notarnicola (Italia)
- Dr. Luis Gómez Déniz: (España)
- Dr Feng Xu: (China)
- Dr. Avik Bhattacharya (India)
- Carlos López Martínez (Luxemburgo)
- Dr. Francesca Cigna (Italia)

#### *Nacionales*

- Dra. Laura Frulla
- Dr. Pablo Eulliadés
- Dr. Marc. Thibeaut
- Dra. Mercedes Salvia
- Dra. Natalia Morandeira
- Dr. Leonardo De Ferraris
- Dr. Jorge Marquez

### **Carácter Innovador de la propuesta**

La propuesta es innovadora no sólo en la temática abordada sobre la utilización de datos del radar SAR tanto en cuestiones ambientales como de seguridad humana y producción (intrínsecamente interdisciplinaria), sino en su modalidad. La misma conjuga los conceptos básicos de la herramienta, las investigaciones de punta en el desarrollo de metodologías de procesamiento y en los talleres los problemas particulares propios de los participantes y sus regiones. Así la propuesta incluye aspectos básicos propios de un curso, (investigaciones de punta propias de un congreso temático) conferencias a cargo de científicos internacionales de vanguardia y sesiones dedicadas a generar propuestas que aborden la utilización de estas nuevas tecnologías de la información al servicio del bienestar del ciudadano.

### **La propuesta está en consonancia con**

- Los fundamentos del capítulo Desarrollo Sustentable de CELFI CBA
- El Plan Espacial Argentino
- Proyectos tecnológicos prioritarios del MINCyT de Argentina.

- Los lineamientos y plan de acción del Space Science and Technology for Sustainable Economic and Social Development de UNOOSA- Naciones Unidas, <http://www.unoosa.org/oosa/en/benefits-of-space/benefits.html>.

## **Propuesta**

### **Fundamentos**

Argentina posee una gran extensión territorial y diversidad ambiental, una desigual densidad poblacional, una matriz económica fuertemente basada en la explotación extensiva de los recursos naturales y es vulnerable a emergencias tanto naturales como antrópicas. Estas características tornan el uso intensivo de información de origen espacial (teledetección) en una herramienta fundamental para la generación de servicios de alto valor agregado que permitan un desarrollo sustentable en nuestro país, donde la ciencia y la tecnología son herramientas fundamentales para alcanzar las metas propuestas para el año 2030. Es por ello que se define a la Argentina como un "País Espacial". (

<http://www.conae.gov.ar/index.php/espanol/plan-espacial-nacional/argentina-en-el-espacio-2004-2015>)

En este marco, la Comisión Nacional de Actividades Espaciales (CONAE) dependiente del Ministerio de Ciencia y Técnica de la Nación, pondrá en órbita en el mes de septiembre de 2018 una de sus misiones satelitales más ambiciosas de su historia, SAOCOM-A, en pos de generar herramientas geoespaciales para la promoción de la producción y la seguridad humana en la región. La misión SAOCOM-A es un satélite de radar de apertura sintética, SAR de acuerdo a sus siglas en inglés, que formará parte de una constelación de plataformas satelitales binacional denominada SIASGE II "Sistema Ítalo-Argentino para la gestión de emergencias". El principal objetivo de la Misión SAOCOM es la producción de mapas de humedad de suelo en la pampa húmeda para optimizar el uso del recurso agua y por otro lado mejorar los modelos de alerta temprana de inundaciones. Sin embargo, las aplicaciones de la tecnología SAR superan ampliamente las mencionadas y permiten generar mapas del relieve del territorio, estimaciones de productividad de cultivos, detección de deslizamientos en zonas de actividad volcánica, detección de diferentes estructuras urbanas, entre otros. Por otro lado, la longitud de onda a la cual trabajará este sensor, banda L, permite que la señal de ida y retorno atraviese las nubes y en algunos casos se pueda obtener también áreas anegadas cubiertas por vegetación.

El desarrollo de aplicaciones basadas en imágenes SAR implica el entrenamiento especializado de recursos humanos y la formación de grupos interdisciplinarios de profesionales que sean capaces de integrar información de campo y herramientas de diversas disciplinas como la física, matemática, computación, biología, geografía, finanzas, etc. Esto se debe a que las soluciones deben buscarse sobre la base de un requerimiento que muchas veces viene de un área lejana a las ciencias exactas, como por ejemplo estimar evasión impositiva a partir del monitoreo satelital de silos bolsa. Sin embargo, si bien la tecnología para resolver algunos problemas existe, hay pocas instancias que permiten unir profesionales de diversas disciplinas en donde algunos conocen las preguntas y otros las respuestas.

En este marco, el desarrollo de una Escuela de Primavera en teledetección orientada a la capacitación en el uso de la información SAR para profesionales de diferentes disciplinas de todo Latinoamérica, es una oportunidad única para la promoción de esta herramienta. Además, la actividad propuesta se basa en el aprendizaje basado en problemas. Para ello se busca generar un clima de trabajo que permita la fusión de necesidades, experiencias y conocimientos provenientes de profesionales de distintas áreas de las ciencias cuyo denominador común sea la búsqueda de soluciones sustentables a partir del aprovechamiento de la información satelital que brinda la tecnología SAR. Esto apunta a fomentar la generación de herramientas que promuevan planes de monitoreo y producción basados en el conocimiento profundo del territorio como por ejemplo:

- Conocer la humedad del suelo para gestionar un plan de riego,
- Detectar evasión impositiva a partir del cálculo de productividad de un cultivo,
- Monitorear la evolución temporal del contenido de agua líquida en cuerpos níveos para evaluar el impacto del cambio climático en nuestra región.
- Manejo de emergencias ambientales (inundaciones, volcanes, incendios)

Sobre la base de esta idea, se pensó en una actividad que presente por un lado las principales virtudes y aplicaciones de la tecnología SAR como así también los desafíos a enfrentar. Esto se materializaría mediante el dictado de clases teóricas y el desarrollo de trabajos prácticos a

cargo de referentes nacionales en el área seguido de tutoriales y talleres participativos a cargo de expertos internacionales que transfieran no sólo conocimiento sino también experiencias exitosas de aplicaciones SAR en las líneas de las metas del milenio. En este sentido, las imágenes SAR pueden ser procesadas para generar productos de valor agregado relacionadas con la accesibilidad a los alimentos (meta 2), una nutrición saludable (metas 3 y 12), evaluación de calidad de viviendas (meta 1), monitoreo del recurso hídrico (metas 6, 13, 14), monitoreo de la biodiversidad (metas 13, 15), evaluación de impactos del cambio climático (meta 13), entre otros, en un marco de colaboración en red (meta 17).

Durante la primera semana se propone el desarrollo de trabajos prácticos orientados a generar productos concretos a partir del uso de software e imágenes libres para garantizar la transferencia del conocimiento y la continuidad del uso de la herramienta luego del retorno a sus países de origen. En este sentido los participantes aprenderán a descargar una imagen, procesarla y generar mapas de área inundada o modelos de elevación de terreno por ejemplo. Durante la segunda semana se propone una instancia de trabajo cuya consigna será la participación activa en tutoriales a cargo de expertos internacionales y la formación de grupos interdisciplinarios para trabajar problemáticas concretas de la región. Estos grupos tendrán como objetivo generar proyectos orientados a la consolidación de redes que busquen desarrollar soluciones tecnológicas a partir del uso de información SAR teniendo como norte los objetivos del milenio (detección de áreas anegadas, relieve del terreno, clasificación de cultivos, calidad de viviendas, potencial mareomotriz, entre otros).

En este contexto temático e institucional es que se propone la realización de esta actividad que contará con la participación, además del CELFI Sustentabilidad y desarrollo, de la Agencia Espacial Argentina (CONAE), de la Agencia Espacial Italiana, del Instituto Gulich y del Capítulo Argentino de la IEEE-GRSS.

### **Impacto**

- Consolidar el incipiente uso de las tecnologías de teledetección con microondas para el abordaje de problemáticas interdisciplinarias vinculadas al mediambiente, la seguridad humana y la producción.
- Contribuir a generar/ fortalecer redes locales institucionales para el intercambio de experiencias en investigación y docencia, conectadas a redes nacionales e internacionales.
- Fortalecer coordinaciones y colaboraciones para propender a que la tecnología SAR, ahora disponible en Latinoamérica pueda tener incidencia en políticas públicas de desarrollo, que contemplen los aspectos de sustentabilidad.

### **Detalle de la propuesta**

Esta actividad está diseñada para ser desarrollada por participantes de distintas disciplinas, abarcando desde aquellos involucrados en la generación de productos (ciencias duras como la física matemática, ingeniería y computación), así como usuarios de productos SAR en diferentes problemáticas ambientales, sociales, culturales y productivas.

La "Escuela" incluirá, dentro de 11 días de actividad (lunes 10 a sábado 15 y de lunes 16 a viernes 21/09/2018):

**Un primer módulo (5 días)** de clases teóricas y prácticas sobre fundamentos básicos del sistema satelital de radar SAR y su procesamiento.

**Un segundo módulo (5 días)** en donde se desarrollarán tutoriales de los expertos internacionales y talleres participativos por la tarde, para discusión de los temas tratados. Estos talleres (se dividirá a los asistentes en 2 grupos) tendrán 2 sesiones de aprox. 1:30hs C/u. Cada sesión comenzará a partir de que uno de los participantes/becarios (seleccionado por los organizadores a partir del material previamente preparado) exponga su proyecto/problema y a partir de lo cual se pretende que:

- Interactúe con expertos internacionales, nacionales y otros participantes de manera sinérgica para realizar preguntas y proponer soluciones que utilicen tecnología SAR
- Sepa reconocer las fortalezas de su disciplina y la de sus colegas presentes para alcanzar alguna de las metas del milenio y la potencialidad de la herramienta SAR para ello.
- Sea capaz de participar activamente en la formulación de un proyecto que requiera información SAR, sea interdisciplinario, de interés regional y esté alineado con alguna meta del milenio.

**Un tercer módulo (un día)** donde se elaborará conclusiones y se discutirá en conjunto sobre actividades de cooperación a nivel grupal, intentando especificar problema, propuesta, datos necesarios, indicador de éxito y participantes del proyecto.

### **Investigadores a cargo de clases magistrales**

Durante las dos semanas se contará con la presencia de varios disertantes distinguidos del ámbito local (Argentina), cuyos gastos serán cubiertos por CONAE y varios del ámbito internacional del máximo nivel. Ellos participarían además de los talleres de discusión y algunos de la jornada de cierre pudiendo así hacer aportes útiles para la continuidad de los proyectos en desarrollo:

#### *Nacionales (a financiar por otras fuentes -CONAE/IG/IEEE)*

- Dra. Laura Frulla (CABA) – Investigadora Principal Misión SAOCOM
- Dr. Pablo Eulliaades (Mendoza) -Investigador de CONICET
- Dr. Marc. Thibeaut (CABA)- Desarrollo de aplicaciones de CONAE
- Dra. Mercedes Salvia (CABA)- Investigadora de CONICET
- Dra. Natalia Morandeira (CABA)- Investigadora de CONICET
- Dr. Leonardo De Ferraris (Córdoba)-Director de Maestría en Instrumentos Satelitales
- Dr. Jorge Marquez (Mar del Plata) – Presidente Capítulo Argentino IEEE-GRSS

#### *Internacionales (a financiar por CELFI)*

- Dr. Alejandro Frery (Brasil) – Estadística PolSar
- Dra. Claudia Notarnicola (Italia) – Fundamentos/Humedad
- Dr. Luis Gómez Déniz: (España) Análisis de señales
- Dr Feng Xu: (China) Aplicaciones polarimétricas
- Dr. Avik Bhattacharya (India) Análisis multitemporal
- Carlos Lopez Martinez (Luxemburgo) Fundamentos/Aplicaciones
- Dr. Francesca Cigma (Italia) – Subsistencia/Deslizamientos

### **Requerimientos de infraestructura:**

Para todas las actividades se cuenta con las instalaciones del Instituto Gulich-CONAE/UNC en el Centro Espacial Teófilo Tabanera que cuenta con dos aulas completamente equipadas con 15 equipos de cómputo cada una con software necesario para el procesamiento de imágenes datos y SIG.

El instituto también brindará el soporte logístico y de secretaría, previo y durante el evento.

### **Disciplinas involucradas (la actividad debe ser interdisciplinaria y encuadrarse en la temática del centro)**

- Ingeniería
- Física
- Matemática
- Ciencias Agropecuarias
- Cs de la computación
- Biología
- Ecología
- Salud Pública
- Veterinaria
- Sistemas de Información Geográfica
- Educación Ambiental y Comunicación
- Ciencias Atmosféricas
- Arqueología-historia
- Urbanismo, Arquitectura
- Hidrología

**Indique TODAS las carreras de grado de los participantes que sean elegibles para la actividad propuesta.**

- Ciencias Exactas, Físicas y Naturales (ingenierías)
- Ciencias Agropecuarias
- Física
- Matemática
- Cs de la computación
- Ciencias Biológicas
- Ciencias Químicas
- Ciencias Médicas
- Veterinaria
- Geografía
- Lic en ambiente, Rec. Forestales
- Ciencias Atmosféricas
- Hidrología
- Arqueología-historia
- Urbanismo, Arquitectura

**Indique las instituciones involucradas en la propuesta, además del CELFI, detallando su participación**

- Instituto Gulich: Organización, Logística
- CONAE: Organización, ejecución, participación en conferencias
- ASI (agencia espacial Italiana) participación en conferencias
- Capitulo Argentino IEEE-GRSS: Coorganizadores- Participación en la Escuela

Cantidad de asistentes estimada en función de las características de la actividad propuesta: **60** participantes

Cantidad de becas solicitadas para asistentes Latinoamericanos: **40**

**STAFF de Evaluadores para Becarios**

- Dr. Carlos Scavuzzo
- Dra. Anabella Ferral
- Dr. Giorgio Caranti
- Dr. Andres Rodriguez