

C. I. C.

**PERSONAL DE APOYO
A LA INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA Y TECNOLÓGICA**

Dra. Daniela Speme Marchionni

INFORME PERÍODO 2011-2012



provincia de buenos aires
comisión de
investigaciones científicas
Calle 526 e/ 10 y 11 1900 La Plata
Tel. Fax: (0221) 421 7374 / 6205 int.143
D.E.: perapoyo@cic.gba.gov.ar

PERSONAL DE APOYO A LA
INVESTIGACION Y DESARROLLO

1. DATOS PERSONALES

APELLIDO: Marchionni

NOMBRES: Daniela Speme

TÍTULOS: Doctora en Ciencias Naturales (UNLP)

Licenciada en Geología (UNLP)

Diploma de Estudios Especializados en Teledetección (Univ. París)

Especialista en Ingeniería Ambiental (UTN)

E-MAIL: dmarchi@inremi.unlp.edu.ar

2. OTROS DATOS

INGRESO: Categoría asistente

Mes: septiembre

Año: 1990

ACTUAL: Categoría principal

Mes: enero

Año: 1998

3. PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN EN LOS CUALES COLABORA

- a) Estudio geológico y minero de la Sierras Septentrionales de la Pcia. de Buenos Aires.
- b) Análisis ambiental de las explotaciones a cielo abierto de la Pcia. de Buenos Aires.
- c) Geología y mineralogía de los cuerpos salinos de la Pcia. de Buenos Aires.

4. DIRECTOR

APELLIDO Y NOMBRES: Schalamuk, Isidoro B.

CARGO QUE OCUPA: Director del INREMI, Profesor Titular Cátedra de Geología de Yacimientos e Investigador Superior CONICET

5. LUGAR DE TRABAJO

NOMBRE: Instituto de Recursos Minerales (CIC-UNLP)

DEPENDIENTE: Facultad de Ciencias Naturales y Museo (UNLP)

DIRECCIÓN: Calle 64 y 120

TELÉFONO: 422-5648

CIUDAD: La Plata

PROVINCIA: Buenos Aires

6. INSTITUCIÓN DONDE DESARROLLA LA TAREA DOCENTE U OTRAS

NOMBRE: Facultad de Ciencias Naturales y Museo

DEPENDIENTE: Universidad Nacional de La Plata

DIRECCIÓN: Calle 60 y 122

CIUDAD: La Plata

CARGO QUE OCUPA: Jefe de Trabajos Prácticos Cátedra de Sensores Remotos

7. EXPOSICION SINTETICA DE LA LABOR DESARROLLADA EN EL PERIODO

En este período las tareas de investigación se centraron principalmente en el proyecto "GEOLOGÍA Y MINERALOGÍA DE LOS CUERPOS SALINOS DE LA PROVINCIA DE BUENOS AIRES" y se exponen sucintamente en los siguientes párrafos.

En el mes de febrero de 2011 fue aprobado por la CONAE y el MINCYT el proyecto "Análisis geomorfológico y ambiental del área de transición pampeano-patagónica a partir de datos satelitales multi-fuente" presentado en respuesta al Anuncio de Oportunidad de la MISIÓN SAOCOM. Este proyecto interinstitucional fue presentado en conjunto por el Instituto de Recursos Minerales (INREMI), un grupo de investigadores del Instituto de Geología de Costas y del Cuaternario de la Universidad Nacional de Mar del Plata e integrantes del Grupo de Sensores Remotos y SIG del SEGEMAR.

El proyecto tiene por finalidad realizar un estudio geológico-geomorfológico y ambiental del área de transición pampeano-patagónica a distintas escalas de observación, haciendo uso de la información espacial proveniente de imágenes ópticas multiespectrales y de radar, intentando optimizar el uso de esta información para la discriminación litológica, la caracterización de los ambientes geomorfológicos, el reconocimiento de estructuras geológicas y la identificación de zonas vulnerables desde el punto de vista ambiental.

El área geográfica propuesta ocupa el sur y sureste de la provincia de Buenos Aires, sureste de La Pampa y noreste de la provincia de Río Negro. Está centrada en la "Cuenca del Colorado", extendiéndose hacia el sector más austral de la Llanura Interserrana Bonaerense y hacia la porción más septentrional de la Meseta Patagónica (36°46'00'' - 41°14'00'' O y 68°33'00'' - 57°30'00'' S). Esta zona ha sido seleccionada en virtud de que se trata de un ambiente de transición entre los dominios continental y marino, caracterizado por la presencia de una gran variedad de unidades geomórficas muy dependientes de las condiciones ambientales naturales: estuario, marismas, terrazas fluviales y marinas, bajos endorreicos, lagunas someras, cuerpos salinos, etc.

Las actividades desarrolladas en este período consistieron en la adquisición de información cartográfica (topográfica y geológica) del área de estudio, la preparación (pre-procesamiento) de las imágenes ópticas y de radar pre-existentes, la preparación y edición de un Modelo Digital de Elevación a partir de los datos de la Misión Topográfica del Shuttle (SRTM) y una salida de campo de reconocimiento geológico-geomorfológico, con el objeto

de identificar los grandes dominios geomorfológicos del área de estudio y realizar una caracterización geológica y geomorfológica de los “bajos sin salida” y cuerpos salinos.

Para comenzar con las tareas programadas se utilizó un set de imágenes de verano e invierno de RADARSAT-2 adquiridas a través del Proyecto “Saltpan surface variations analysis with RADARSAT-2 data” del RADARSAT-2 SOAR Program. Se utilizaron un par de imágenes Standard (S1 y S3) en ambos modos SDP (HH+HV y VV+VH) de verano y un par de imágenes Standard (S1 y S3) en ambos modos SDP (HH+HV y VV+VH) de invierno. Las principales características de las imágenes utilizadas se presentan en el Cuadro 1. Se utilizaron también imágenes MODIS, ASTER de TERRA e imágenes LANDSAT-5 TM y LANDSAT-7 ETM+. También fue preparado un Modelo Digital de Elevación (SRTM) para toda el área del proyecto. Como apoyo cartográfico fue adquirida la información cartográfica a ser utilizada en la investigación: hojas topográficas del IGM (E 1:250.000 y 1:100.000) y Hojas geológicas del SEGEMAR (E 1:250.000).

	Imágenes de Verano		Imágenes de Invierno	
Adquisición	2009-01-06	2009-01-16	2009-07-27	2009-08-10
Tipo de Órbita	Ascendente	Ascendente	Ascendente	Ascendente
Modo del Haz	Standard S1	Standard S3	Standard S3	Standard S1
Inclinación	20-27°	30°-37°	30°-37°	20-27°
Polarización	SDP (VV-VH)	SDP (HH-HV)	SDP (HH-HV)	SDP (VV-VH)
Resolución	12,5 m	12,5 m	12,5 m	12,5 m
Producto	SGF	SGF	SGF	SGF

Cuadro I. Características de los dos pares de imágenes SAR de RADARSAT-1.

Trabajos de Gabinete:

Todas las imágenes disponibles fueron rectificadas geométricamente para generar una base de datos georeferenciada, la que fue ajustada con datos de campo de GPS. La preparación de las imágenes SAR de RADARSAT consistió en la rectificación geométrica de las mismas (en 2D) utilizando como apoyo las imágenes LANDSAT-ETM⁺ corregidas previamente. Para la corrección fueron recolectados unos 30 puntos de control sobre cada imagen y fue utilizado un modelo polinomial de 3ºorden. Sobre las imágenes corregidas se realizó una interpretación visual preliminar a partir de la cual fueron definidas las principales unidades geológicas y geomorfológicas presentes en el área de estudio, y

fueron identificadas las redes de drenaje principales y los distintos usos y coberturas de suelos. Se utilizó un Modelo Digital de Terreno (SRTM) de toda el área que se fusionó con imágenes MODIS, LANDSAT y ASTER. En el mapa de la Figura 1 se observa el mapa de ambientes geomorfológicos del área de estudio generado a partir de estas imágenes.

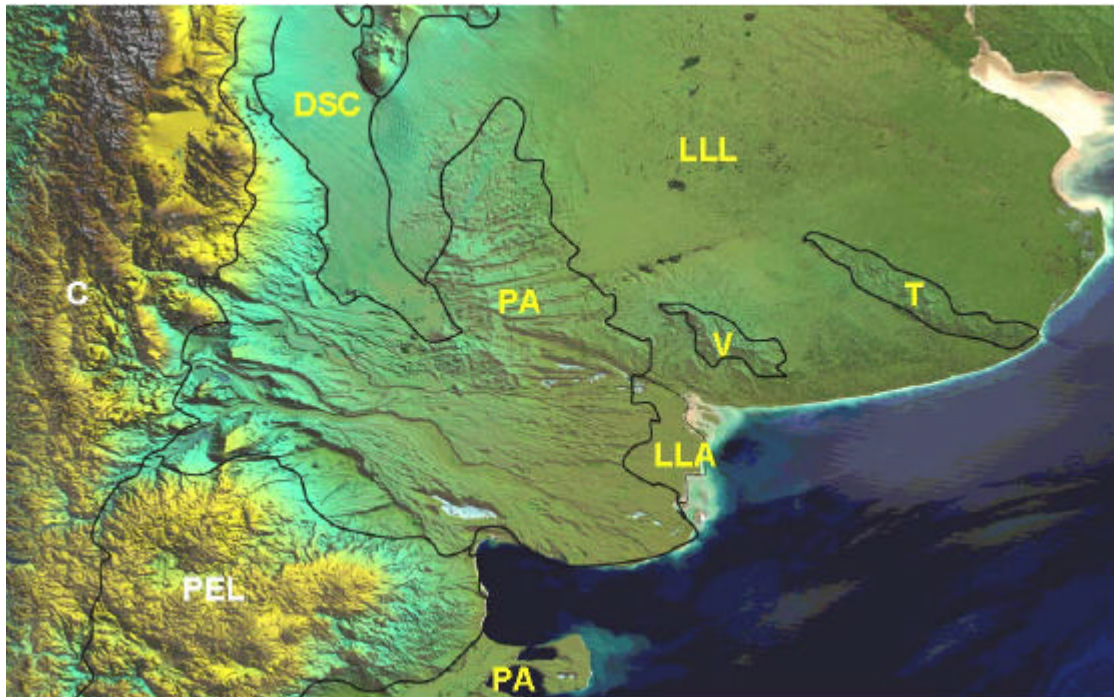


Figura 1. Grandes unidades de paisaje. C: Cordillera, PA: Piedemonte afuncional, DSC: Depresión del Salado Chalideuvú, PEL: Planicie Estructural Lávica, LLL: Llanura con cubierta arenosa y loésica, LLA: Llanura Agradacional, T: Tandilia, V: Ventania

Se destacan cuatro dominios geomorfológicos principales: cordillera, llanura pampeana, meseta de Patagonia septentrional y piedemonte oriental de los Andes. La región se caracteriza por una compleja configuración morfoestructural y está cubierta por una plataforma eólica de finales del Cuaternario, con subordinados depósitos aluviales. Esta cobertura eólica corresponde a depósitos de loess en la región pampeana oriental y a mantos de arena y campos de dunas en las zonas centrales, occidentales y meridionales de dicha la región. El gran piedemonte cordillerano se encuentra disectado por la llanura de inundación del Río Colorado y su afluente Desaguadero-Salado-Curacó sistema fluvial que conforma una sucesión mas o menos continua desde los valles pampeanos a los relieves mesetiformes. Los sectores distales del norte de Patagonia corresponden a niveles mesetiformes, profundamente disectados por los valles de los ríos Colorado y Negro y antiguos paleovalles, así como por procesos de erosión retrocederte.

Trabajos de campo:

Las tareas de campo de esta primera etapa consistieron en el reconocimiento de las unidades geológicas y geomorfológicas del área de estudio (depósitos fluviales, eólicos y marinos) y de las geoformas asociadas a los bajos sin salida y a los cuerpos evaporíticos presentes (mesetas disectadas por acción fluvial y formas constructivas de origen eólico). También fueron observadas y documentadas fotográficamente las especies vegetales – naturales e implantadas- asociadas a las distintas unidades geológicas y geomorfológicas, poniendo especial atención a la zonificación de las mismas entorno a las cuencas endorreicas y a los depósitos salinos. Fueron visitadas la Salina de Piedra o Cagliero, la Salina del Inglés y el Salitral Grande (Partido de Carmen de Patagones, provincia de Buenos Aires), la Salina del Gualicho (provincia de Río Negro), la Salina de Anzoátegui (provincia de La Pampa), el Salitral La Gotera, las Salinas Chicas y la Laguna Chasicó (Partido de Villarino, provincia de Buenos Aires). En las Figuras 2 y 3 se ilustra la ubicación general de los depósitos visitados (sectores Norte y Sur).

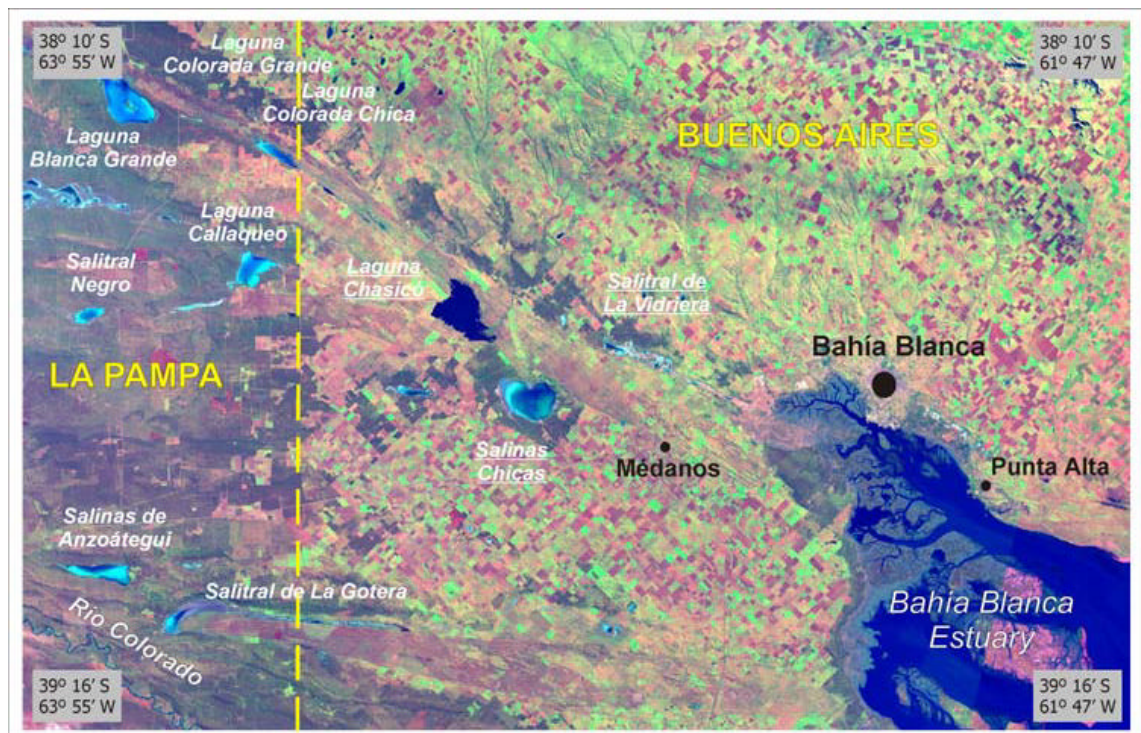


Figura 2. Ubicación de los depósitos evaporíticos visitados en el sector Norte.

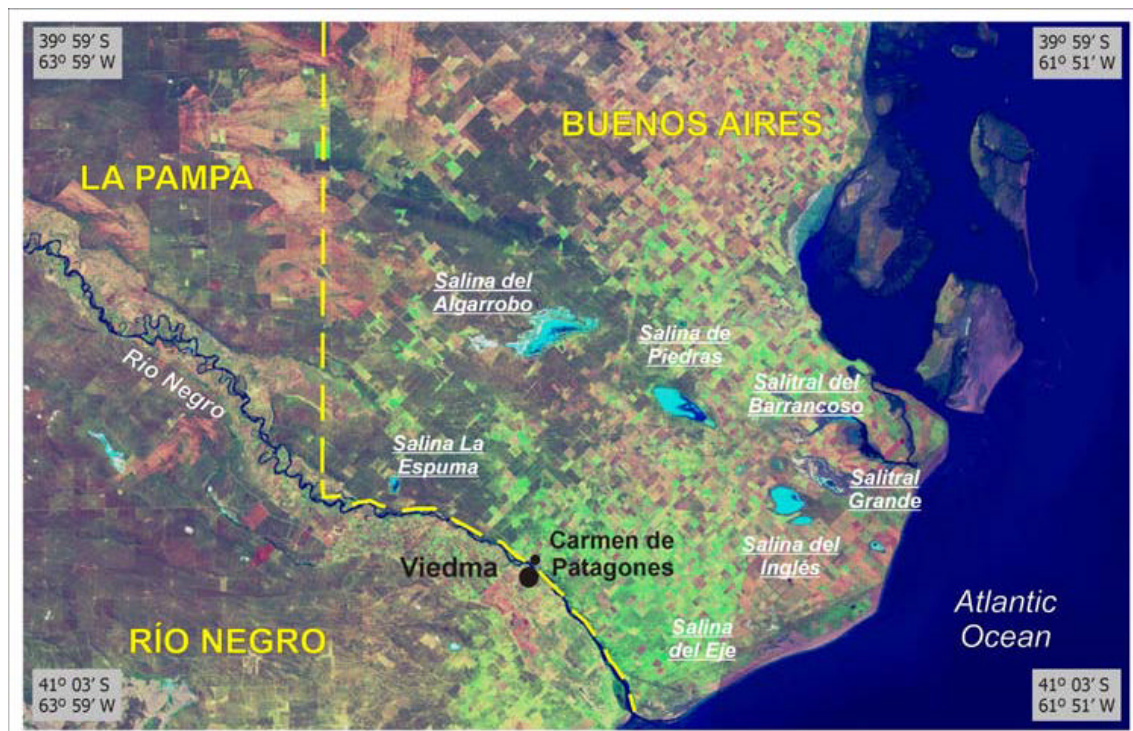


Figura 3. Ubicación de los depósitos evaporíticos visitados en el sector Sur.

La **Salina de Piedra o Cagliero** se sitúa 14 Km al NO de la localidad de Cardenal Cagliero, en una depresión alargada (ONO-ESE), con una longitud máxima de 12,5 Km y un ancho de alrededor de 3 km. La llanura que la rodea presenta cotas de 30 m.s.n.m., encontrándose el piso de la salina a unos 5 m.b.n.m. Los desniveles mayores se observan sobre la margen oeste. Las playas que circundan a la salina presentan su mayor desarrollo hacia el sur y sudeste, y están integradas por limos y arenas salinizados que conforman un salitral. En las barrancas que rodean al cuerpo salino en el sector noreste se reconoce como unidad más antigua la F. Río Negro. Por encima se encuentran los Rodados Patagónicos, integrados por clastos subredondeados de textura porfírica (predominio de andesitas y basaltos), a menudo con un importante grado de entoscamiento que aumenta en las zonas topográficamente más elevadas. Cubriendo toda el área aparecen “sedimentos loessoides”. En las barrancas que rodean por el norte a la salina, se presentan limos arcillosos, castaños amarillentos, bien estratificados, con concentraciones de yeso nodular. El principal mineral de esta salina es la halita. La capa temporaria de sal alcanza espesores considerables en los sectores centro y sudeste de la salina. Se apoya directamente sobre un nivel de limos arenosos oscuros, con alto contenido de materia orgánica y con presencia de cristales de yeso que pueden observarse en la playa proximal.

La **Salina del Inglés** se ubica en el partido de Patagones, a unos 20 Km de la costa atlántica. Presenta forma ovoidal, con un eje mayor de una longitud de 5,5 Km en dirección E-O y 4,8 Km de ancho. El paisaje del área es suavemente ondulado, con alternancia de lomadas y bajos sin salida, algunos de ellos en actual comunicación con el mar, a través de estrechos canales de marea (localmente denominados “arroyos”). La zona de barrancas que rodean a la salina tiene cotas de hasta 10 m.s.n.m. mientras que los horizontes de sal se encuentran al nivel del mar. Las playas son reducidas, salvo en el sector occidental, donde tienen una extensión de alrededor de cien metros. Se destaca la presencia de un canal de mareas, hoy inactivo, de rumbo aproximado E-O, de unos 30 m de ancho promedio. La unidad más antigua que aflora en esta región es la F. Río Negro, visible en las barrancas sur y oeste que rodean a la depresión, con un espesor mínimo de 8 m. Circunscriptos a las zonas topográficamente más altas, aparecen los Rodados Patagónicos, cuyos niveles retrabajados constituyen distintos niveles de terraza que corresponden a antiguas planicies de marea, dispuestos entre 3-5 m.s.n.m los más modernos, hasta 12-14 m.s.n.m los antiguos. Finalmente se presentan limos arenosos de coloración castaño claro, poco consolidados y sin estratificación visible.

En el extremo occidental se desarrolla un nivel de yeso selenítico, de unos 50 cm de potencia cuya matriz es un fango limoarcilloso castaño, algo carbonático. Hacia la playa es cubierto por sedimentos más modernos que corresponden a los Sedimentos Marinos de la Salina del Inglés. Hacia el centro de la depresión se identifican depósitos integrados por valvas de moluscos y braquiópodos, cementados por carbonato de calcio formando una coquina. Hacia la laguna desaparece la cementación y las valvas están incluidas en una matriz arenosa. Acompañan a estos sedimentos horizontes de yeso, en hábitos prismáticos-aciculares, con escasa participación de material clástico. En el depósito salino propiamente dicho se presentan niveles halíticos, cuya potencia alcanza hasta 8-10 cm en época estival. La capa temporaria (los primeros 2 cm) está integrada por cristales de halita, por debajo de los cuales se presentan unos 10-30 cm de fangos salinos (limos castaños a verdosos) con cristales de yeso y/o halita y escasos restos de moluscos, por debajo de las cuales se encontraría una capa continua de sal. También se registran niveles de yeso en la playa distal, en el borde occidental del cuerpo salino.

La **Salina de Anzoátegui o Gaviotas** se ubica en el departamento Caleu-Caleu, 24 km al norte del Río Colorado. Se integra a una serie de depresiones, salinas y salitrales que conforman el área comprendida por el Río Colorado y el Salitral de La Vidiriera Tiene una longitud máxima, en sentido E-O, de 12 km, con un ancho de 2 km. La depresión que

alberga al cuerpo salino, situado a escasos metros por debajo del nivel del mar, está rodeada por barrancas de varias decenas de metros de altura. En ellas aflora, en la base, la F. Río Negro, compuesta por areniscas gris azuladas muy bien estratificadas, con intercalaciones lenticulares de niveles limo-arcillosos (F. Los Salitrales). Está cubierta por rodados, entoscados en su sección superior, pasando a sedimentos finos, arenosos a limosos, de carácter eólico, con escaso desarrollo de suelos. Las playas de este cuerpo salino están poco desarrolladas, presentando un ancho promedio de 10 a 15 m. El extremo oriental de la depresión está compuesto por salitrales. La capa temporaria de sal tiene un espesor de unos 2 cm y el espesor promedio de la reserva salina es de 2,50 m, alcanzando los 5 m en la parte central (Figuras 4 y 5).



Figura 4. Izquierda: corte estratigráfico en las superficies geomórficas que bordean la Laguna de Anzoátegui. Derecha: extracción de sal.

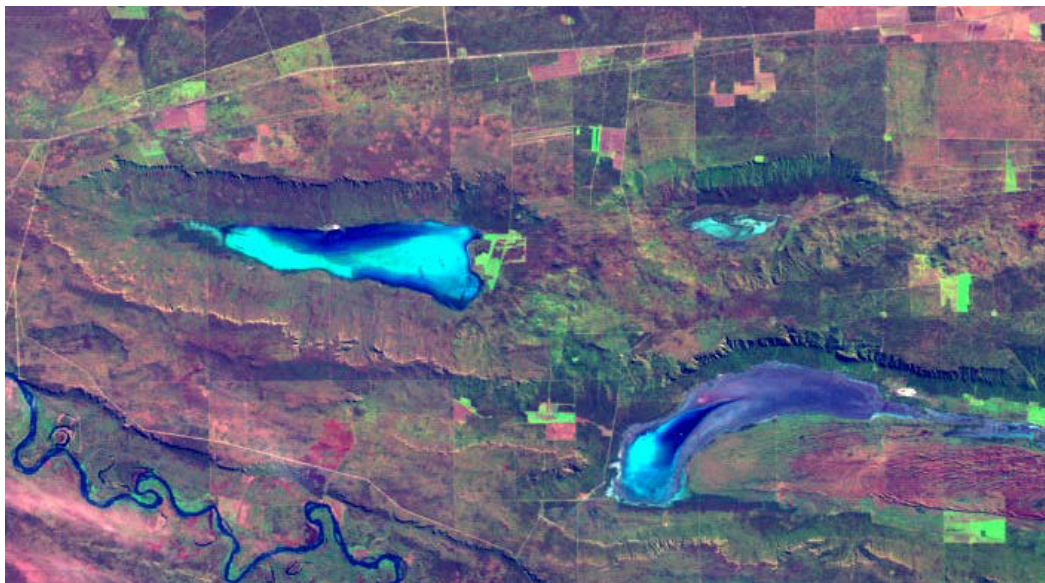


Figura 5. Imagen Landsat TM. A la izquierda La salina de Anzoátegui en actual explotación. A la derecha el Salitral de La Gotera.

Esta salina y el Salitral de la Gotera (Figuras 5 y 6), se tomaron como casos particulares de estudio para analizar los procesos geomorfológicos que se dan en estos ambientes. A partir del DEM y productos derivados como mapas de alturas y exposición (Figuras 7 y 8) se pudieron interpretar procesos evolutivos de la región, como la cronología de geoformas y los procesos de pendiente posteriores a la creación de nueva superficies.

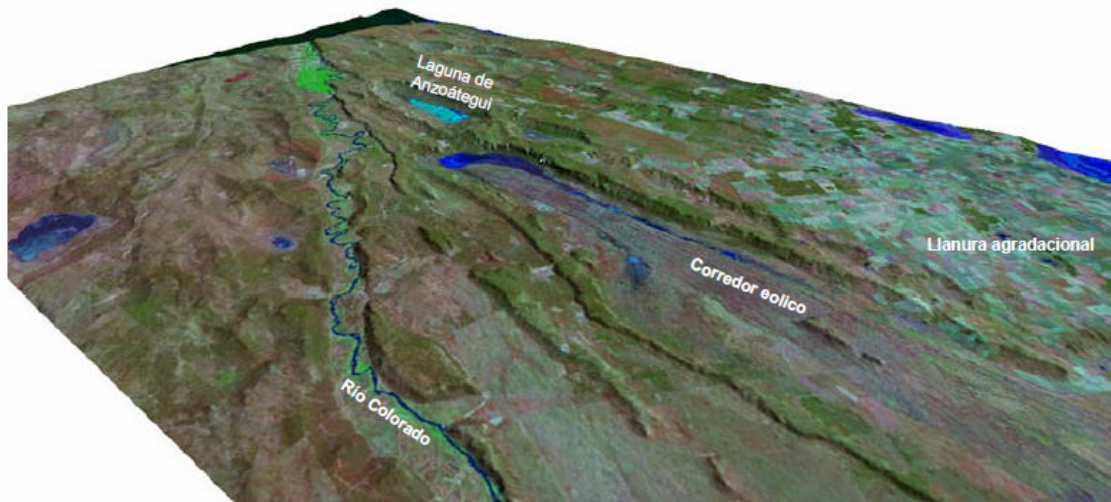


Figura 6. Imagen Landsat TM + DEM (SRTM). Superficies geomórficas interrumpidas por bajos sin salida y valles retrocedentes y el valle actual del Río Colorado

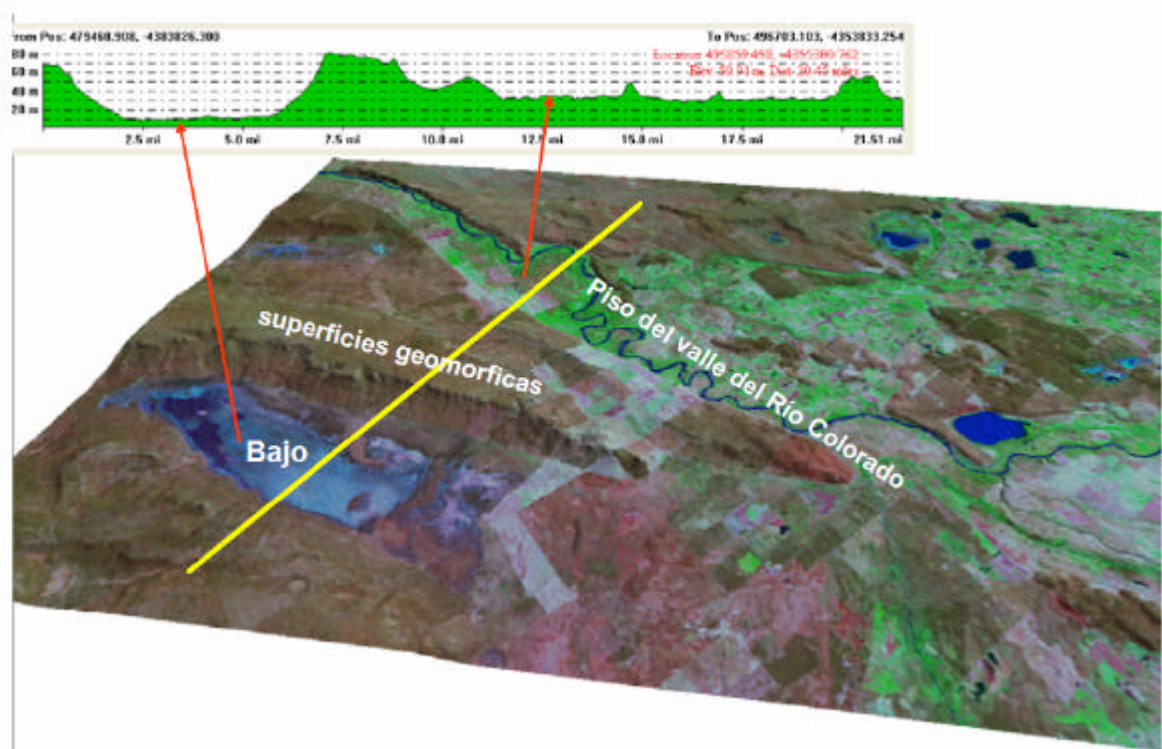


Figura 7. Imagen Landsat TM + DEM (SRTM). El perfil topográfico señala el nivel más profundo de la mayoría de los bajos, respecto del piso actual del valle del Río Colorado.

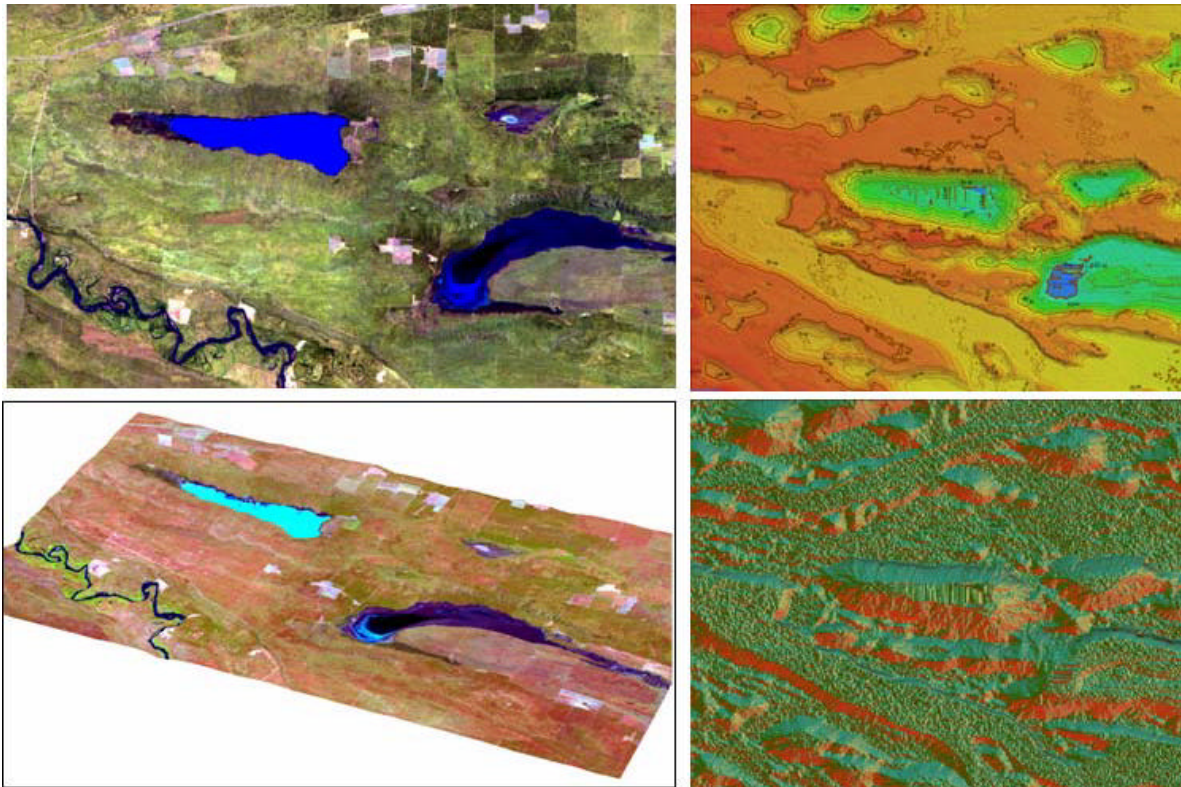


Figura 8. Imagen Landsat fusionada con el DEM y productos derivados como mapas de alturas y de pendientes.

El cuerpo de **Salinas Chicas** está situado en el partido de Villarino, 60 Km al oeste de Bahía Blanca, dentro de una amplia zona deprimida, de forma ligeramente alargada, que nace en Bahía Blanca y se extiende hacia el noroeste. Esta depresión se extiende por unos 8 km en dirección SE-NO con un ancho de 4-6 km y alberga a las Salinas Chicas y la Laguna Chasicó y se prolonga hacia La Pampa. En las barrancas situadas al sur del depósito aflora el miembro superior de la F. Arroyo Chasicó: M. Las Barrancas (limolitas arcillosas-arenosas), la F. Los Salitrales (sedimentos lacustres), en parte interdigitada con la F. Río Negro (psamitas de origen fluvial) (Figura 9). Por encima se presentan los Rodados Patagónicos o Grava Arenosa Salinas Chicas (grava arenosa con cemento calcáreo) y por último, en forma muy extendida hacia el este de la depresión, la F. Estancia La Aurora representada por mantos de arena o médanos, de espesores variables, constituidos de arena mediana a fina con algo de limo y arcilla.

El depósito salino, con una cota de 42 m.b.n.m., está rodeado por barrancas que alcanzan los 62 m.s.n.m., con un desnivel de más de 100 m respecto del depocentro salino. Presenta una playa distal, de 600 m de ancho, con abundantes materiales clásticos (arenas y limos) y donde las sales se encuentran subordinadas. La playa proximal está formada por sedimentos clásticos y hasta un 20% de materia orgánica producto de la

descomposición de restos orgánicos y tiene una franja emergida (externa) y una franja inundable. El depósito interno es el cuerpo salino propiamente dicho, formado por la reserva permanente, la costra temporaria y el agua madre. Los médanos se circunscriben al sector norte y noroeste de la depresión y alcanzan un ancho de 10 km, pasando gradualmente a los sedimentos salinos del Salitral de la Vidriera. La mineralogía de la facies evaporítica es simple: la fase más abundante es la halita, muy subordinadamente glauberita y el yeso se reconoce sólo en las áreas marginales.



Figura 9. Salinas Chicas. A la izquierda: afloramientos de Fm Río Negro. A la derecha: cuerpo principal de la salina.

Entre el 18 y el 20 de Abril del corriente se realizó en la Comisión Nacional de Actividades Espaciales (CONAE) la “Reunión de Avance de la Misión SAOCOM.” donde se expusieron y discutieron los avances y resultados preliminares de los distintos proyectos.

Los resultados alcanzados hasta la fecha fueron plasmados en dos artículos que se presentarán en el Congreso Argentino de Teledetección (CAT_2012) que se llevará a cabo entre el 18 y el 21 de septiembre de 2012 en la provincia de Córdoba, bajo los títulos:

- Zonificación de cuerpos evaporíticos (salinas y salitrales) del área de transición pampeano-patagónica, mediante imágenes ópticas y de radar (se adjunta copia).
- Aportes de la Geomática en el análisis geomorfológico de los “bajos sin salida” del área de transición pampeano-patagónica (se adjunta copia).

8. OTRAS ACTIVIDADES

8.1. Publicaciones, Comunicaciones, Informes inéditos :

- Marchionni, D. S., Martinez, G. A., Del Blanco, M. A., 2012 Zonificación de cuerpos evaporíticos (salinas y salitrales) del área de transición pampeano-patagónica, mediante imágenes ópticas y de radar. Congreso Argentino de Teledetección (CAT_2012). Septiembre de 2012 (aceptado) pp. 1-4
- Martínez, G. A, Marchionni, D. S., Farenga, M. O., Gavilán, S. A., 2012. Aportes de la Geomática en el análisis geomorfológico de los “bajos sin salida” del área de transición pampeano-patagónica. Congreso Argentino de Teledetección (CAT_2012). Septiembre de 2012 (aceptado) pp. 1-4.
- INREMI–UTN. Póster “Geología y geotecnia de los áridos de la Provincia de Buenos Aires para materiales viales, estimación del recurso y conservación del medio ambiente”. Proyecto Inter-Institucional - Jornada de Ciencia y Tecnología UTN-FRLP. Octubre 2011. La Plata.

INFORMES INÉDITOS

- Procesamiento digital de imágenes de RADAR y análisis geológico-estructural del sector oriental de la Sierra de Velasco, provincia de La Rioja. Comisión Nacional de Energía Atómica (CNEA). Geólogos de Proyecto: Dra. Daniela Marchionni y Geól. Carlos Ninci. Informe de Avance: Preparación y corrección de imágenes de radar. Mayo de 2011. Pp. 27.
- Procesamiento digital de imágenes de RADAR y análisis geológico-estructural del sector oriental de la Sierra de Velasco, provincia de La Rioja. Comisión Nacional de Energía Atómica (CNEA). Geólogos de Proyecto: Dra. Daniela Marchionni y Geól. Carlos Ninci. Informe Final presentado en Diciembre de 2011. Pp 69 y Anexos (Pares estereoscópicos de Imágenes de radar a escala 1: 200.000 y 1: 50.000).

8.2. Cursos de perfeccionamiento seguidos:

- “Teledetección de radar: fundamentos físicos y extracción de información”. Dictado por: Haydee Karszenbaum, Mercedes Salvia, Francisco Grings, Matias Barber, Pablo Perna. Del 29 de Noviembre al 02 de Diciembre de 2011. CONAE, Buenos Aires. Asistido (36 horas).

8.3. Asistencia a reuniones científicas:

- Reunión de Avance de la Misión SAOCOM. Comisión Nacional de Actividades Espaciales (CONAE), 18 al 20 de Abril de 2012. Buenos Aires.

9. TAREAS DOCENTES DESARROLLADAS EN EL PERÍODO

- Se desempeña en la Cátedra de Sensores Remotos de la Facultad de Ciencias Naturales y Museo (UNLP) desde el 29-09-00 como Jefe de Trabajos Prácticos “ad honorem” y desde el 01-04-03 como Jefe de Trabajos Prácticos Interino rentado.
- Dictado del Curso “Teledetección aplicada a la Evaluación del Medio Ambiente” junto con el Dr. Gustavo Martínez para el Postgrado en Arqueología, Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires, (UNCPBA). 29-08-11/02-09-11.
- Dictado del Curso “Alcances de la Teledetección en Geología” junto con la Lic. Graciela Marín y la Dra. Graciela Salinas de Salmuni para graduados en geología y ciencias afines. Universidad Nacional de Salta (UNSA). 07-05-12/11-05-12.
- Dictado del Curso “Introducción a la Teledetección y Bases Físicas” para la Maestría en Teledetección y Sistemas de Información Geográfica. Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires (UNCPBA). 13-08-12/16-08-12:

10. OTRAS ACTIVIDADES NO CONTEMPLADAS EN LOS TÍTULOS ANTERIORES

Formación de Recursos Humanos:

Becarios: Años 2010-2012: Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET). Beca Interna de Postgrado Tipo II (duración 2 años). Director: Dr. Mariano Ramos (UNLu) Co-Directora: Dra. Daniela Marchionni (UNLP). Becario: Lic. Fabián A. Bognani. Tema: “Un estudio acerca del uso del espacio en arqueología de sitios históricos. Corrales de indios y rastrilladas: un análisis inter-regional”

Dirección de Proyectos:

Dirección: “Geología y geotecnia de los áridos de la Provincia de Buenos Aires para materiales viales, estimación del recurso y conservación del medio ambiente” Proyecto Interinstitucional: UTN Facultad Regional La Plata – INREMI Facultad de Ciencias Naturales y Museo. Del 01-05-2010 al 31-12-2013.

Codirección: "Análisis geomorfológico y ambiental del área de transición pampeano-patagónica a partir de datos satelitales multi-fuente". AO Misión SAOCOM (CONAE-MINCYT). Proyecto Interinstitucional: Instituto de Geología de Costas y del Cuaternario, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, (Universidad Nacional de Mar del Plata) – INREMI. Facultad de Ciencias Naturales y Museo (UNLP) - Grupo de Sensores Remotos y SIG, Servicio Geológico Minero Argentino (SEGEMAR). Del 30-03-11 al 30-03-14.

La Plata, 24 de Agosto del 2012

Dra. Daniela S. Marchionni

Dr. Isidoro B. Schalamuk