



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

## **INFORME CIENTÍFICO-TECNOLÓGICO PERÍODO 2016 - 2017**

**P.A.I.D**

**Dr. Edgardo Luis Navarro**

*CGAMA CIC-UNS  
Dto. de Geología - UNS  
Agosto 2017  
Bahía Blanca*

## ÍNDICE

1 - *Datos Filiatorios*

2 - *Otros Datos*

3 - *Proyectos de Investigación en los que colabora*

4 - *Director*

5 - *Lugar de trabajo*

6 - *Institución donde desarrolla la tarea docente u otra*

7 - *Resumen de la labor que desarrolla*

8 - *Exposición sintética de la labor desarrollada en el período.*

9 - *Otras actividades.*

9.1 - *Asistencia a reuniones científicas*

9.2 - *Publicaciones*

10 - *Tarea Docente Desarrollada*

11 - *Otros elementos de juicios no contemplados*

## INFORME PERÍODO 2016-2017

### 1. Apellido: NAVARRO

Nombres: Edgardo Luis

Títulos: Especialista en Geología Ambiental (2000) - Doctor en Ciencias Geológicas (2012).

Dirección Electrónica:

### 2. OTROS DATOS

INGRESO: Categoría ASISTENTE

Mes: OCTUBRE

Año: 1987.

ACTUAL: Categoría PRINCIPAL

Mes: AGOSTO

Año: 1999.

### 3. PROYECTOS DE INVESTIGACION EN LOS CUALES COLABORA

- a) Causas del deterioro prematuro de los pavimentos de hormigón de la ciudad de Bahía Blanca y rutas de acceso. Su relación con el nivel freático.

### 4. DIRECTOR

Apellido y Nombres: Marfil Silvina Andrea

Cargo Institución: Investigador Principal - CIC; Profesor Titular - Dto. Geología - Universidad Nacional del Sur

Dirección: Calle: Ciudad:

C. P: Prov:s Tel: Dirección Electrónica:

### 5. LUGAR DE TRABAJO

Institución: UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SUR.

Dependencia: CGAMA (CIC-UNS) - DTO. GEOLOGIA.

Dirección: Calle SAN JUAN, N ° 670.

Ciudad: BAHIA BLANCA, C. P: 8000, Prov: BUENOS AIRES, Tel: 4595101.

### 6. INSTITUCIÓN DONDE DESARROLLA TAREAS DOCENTES U OTRAS

Nombre: UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SUR.

Dependencia: DTO. GEOLOGIA.

Dirección: SAN JUAN N° 670.

Ciudad: BAHIA BLANCA., C. P 8000 Prov. BUENOS AIRES, Tel.4595101.

Cargo que ocupa: PROFESOR.

### 7. RESUMEN DE LA LABOR QUE DESARROLLA

Las tareas que se vienen desarrollando están enfocadas al análisis de diferentes aspectos geológicos y geomórficos, utilizando la geomática como instrumento principal. Estas labores están relacionadas particularmente con el manejo y tratamiento digital de información tanto raster como vectorial. En todos los casos, se realizaron diferentes procesamientos digitales, por lo común destinados al reconocimiento, distribución y cuantificación de hechos geológicos y geomórficos, cuyos resultados se expresaron en mapas de diferentes escalas. Las distintas

técnicas empleadas, están asociadas particularmente con operaciones matriciales multivariadas, combinación de bandas, realces de contraste entre otras. Algunos rasgos lineales fueron evaluados mediante filtros direccionales. A los efectos de la cuantificación, y a partir de una misma base digital que torna más confiable el cotejo de índices entre sí, diversos parámetros fueron obtenidos como elementos de comparación entre unidades geomórficas. Las tareas de campo en todos los casos, facilitaron realizar los ajustes en las unidades antes reconocidas.

Los diferentes análisis digitales se desarrollaron principalmente mediante los Sistemas de Información Geográfica (SIG), *IDRISI SELVA* y *GLOBAL MAPPER 17*. En tanto, *COREL DRAW 15*, *SURFER 10* y *STITCH MAPS 2.63*. fueron empleados como software de apoyo. La planilla *EXCEL* fue empleada para el cálculo de los diferentes parámetros cuantitativos.

## 8. EXPOSICIÓN SINTÉTICA DE LA LABOR DESARROLLADA EN EL PERÍODO

A partir de distintas técnicas relacionadas con el procesamiento digital de imágenes, las tareas estuvieron principalmente focalizadas en el reconocimiento de rasgos geológicos y geomórficos. Diferentes base digitales (temáticas y temporales) fueron usadas en este tratamiento, permitiendo desarrollar una información de síntesis por lo común volcada en mapas. Desde la teledetección, relacionado con lo cualitativo, se trabajó con distintas bandas de imágenes satelitales disponibles, en particular de la misión *Landsat 7 ETM+*, *Landsat 8*, *Sentinel 2*, *Spot* y con ventanas de imagen Google Earth. Asociado con lo altimétrico, se emplearon tanto imágenes ALOS como SRTM. Desde lo temático, fueron empleadas particularmente hojas geológicas en formato raster.

Para la confección de los mapas geológicos, metodológicamente se cumplieron las etapas análogas a las de la Fotointerpretación propuesta por la American Society of Photogrammetry (1960): *Fotoidentificación o Fotolectura*, *Fotoanálisis* y *Fotointerpretación propiamente dicha*. Para escala de semidetalle (aproximadamente 1:50000) o más pequeña de la etapa de fotolectura, se utilizaron bandas de la misión Sentinel 2, asociadas con el visible y la 8 de 10m. por 10m. de resolución espacial, como así también, las 8a, 9 y 10, de 20m. por 20m. y 60m. por 60m. de resolución espacial respectivamente. Bandas de las misiones Landsat 7 ETM+ y Landsat 8, cuyas resoluciones espaciales son mayoritariamente de 30m. por 30m. fueron también empleadas a esta escala. Para el análisis de detalle (escala 10000 o más grande) se utilizaron las bandas pancromática y multiespectral de la misión Spot, de 1.5 m. y 6 m. de resolución espacial respectivamente; ortorrectificadas con proyección WGS84/UTM y *ventanas de imágenes Google Earth* de 1 m. por 1m. de resolución espacial. Bandas del visible de la misión Sentinel 2 de 10m. por 10m. de resolución espacial fueron usadas como imágenes de apoyo. En ocasiones, para hacer posible el tratamiento digital, los píxeles fueron remuestreados a diferentes tamaños.

Modelos de Elevación Digital (MED) ALOS de 30m. por 30m. de resolución espacial y de la misión del Shuttle Radar Topography Mission (SRTM), con resolución espacial de 90m. por 90m. fueron empleadas en la obtención de diferentes variables topográficas. De esta forma, elementos vectoriales como redes de drenajes o datos asociados a parámetros geomórficos como intervalos hipsométricos de las integrales pudieron ser obtenidas. Transectas topográficas y modelos tridimensionales permitieron realizar un análisis comparativo de cortes geológicos. Los mismos se confeccionaron en diferentes sectores con MDE utilizados en su formato raster.

El procesamiento digital de las imágenes, que complementaría la *fase de fotoanálisis* al permitir obtener los caracteres de observación directa, se llevó a cabo mediante los SIG's Idrisi Selva y Global Mapper 17, con apoyo de Surfer 13. En particular el software Global Mapper facilitó la delimitación de áreas de trabajo, consideradas como unidad de referencia, permitiendo el reconocimiento y desarrollo dentro de ellas, de aquellos elementos vectoriales

de interés (por ejemplo red de drenaje). Facilitó también, la cuantificación de diversos parámetros vinculados con estos rasgos como longitud, densidad, etc.

Las imágenes raster asociadas a bandas satélites, fueron procesadas mayoritariamente mediante el software Idrisi Selva. Los diferentes tratamientos digitales permitieron reconocer los caracteres de observación directa, delimitándose a partir de estos, unidades homogéneas de interés. Imágenes falso color se obtuvieron combinando bandas del Landsat y Sentinel 2. Resultaron comúnmente de interés aquella combinación dada por las bandas 2, 3 y 4 de Landsat 7 y 8, como así también, 2, 3 y 8 de Sentinel 2 asociadas con los filtros azul, verde y rojo respectivamente. Las bandas 4 y 8 relacionadas con el infrarrojo cercano, permitió resaltar tanto cuerpos de agua y sectores con diferente grado de humedad (por la absorción de esta longitud de onda), como unidades geomórficas, de manera indirecta, por densidad de cobertura vegetal teniendo en cuenta la emisividad de esta longitud de onda. Para los reconocimientos de detalle, se realizaron tratamientos por realces de contraste de las imágenes Spot, previa evaluación del histograma de frecuencia. Ventanas de imagen de Google Earth capturadas con el software Stich Maps, fueron empleadas como apoyo a esta escala. El empleo de imágenes multitemporales, en particular aquellas de carácter estacionales de Landsat y Sentinel, facilitó el desarrollo de un Análisis de Componentes Principales, algunas de cuyas imágenes resultantes permitieron delinear unidades geológicas a partir del efecto sinérgico, dado principalmente por el comportamiento estacional de la vegetación desarrollada sobre cada una de ellas.

Filtros direccionales fueron utilizados en la identificación de rasgos elongados, mediante el menú *texture analysis* del software Idrisi a partir de la distribución lineal de niveles digitales cercanos a cero. En algunos casos estos valores se asociaban con sombras desarrollada por elementos positivos, o bien, por concentración de humedad en depresiones topográficas vinculadas con vías de escurrimientos. En otras situaciones, a hechos geológicos estructurales como fallas.

Las tareas geológicas de campo permitieron cumplir con la tercera etapa relacionada con la *fotointerpretación propiamente dicha*. Se evaluó in situ las unidades homogéneas definidas previamente, realizándose a partir de estas observaciones las correcciones correspondientes y la inclusión de aquellos elementos que por cuestiones de escalas no fueron reconocidos en laboratorio.

La información resultó principalmente integrada en mapas de síntesis, que fueron georreferenciados a los efectos de asociarlos como complemento, a bases de datos digitales de Sistemas de Información Geográfica preexistentes. La confección de estos mapas se llevó a cabo con el software Corel Draw.

#### Bibliografía citada

American Society of Photogrametry. 1960. *Manual of photographic interpretation*. (1<sup>st</sup> ed.), Washington D. C., 868 pp.

## 9. OTRAS ACTIVIDADES

### 9.1 ASISTENCIAS A REUNIONES CIENTÍFICAS

**III Jornadas de Tecnología de Información Geográfica del Sur Argentino.** 22 al 26 de agosto 2016, Bahía Blanca, prov. Buenos Aires.

**Tercer Congreso Internacional Científico y Tecnológico.** 1 de setiembre 2016. La Plata.

## 9.2 PUBLICACIONES

- Empleo de SIG en el cálculo de paleolíneas de equilibrio glacial en la cuenca del Lago Buenos Aires, Santa Cruz.** 2016. M. Cano, A. Reato, O. Martínez y E. Navarro. 3º Jornadas de Tecnología de Información Geográfica del Sur Argentino 3JTIGSA, 24-26. Agosto, Bahía Blanca, Res: 59.
- Mapeo de paleoambientes sedimentarios del Grupo Chubut y depósitos de la Formación La Colonia, Telsen, provincia de Chubut: Aplicación de geotecnologías.** 2016. E. Navarro, M. Cano y G. Pera Vallejo. 3º Jornadas de Tecnología de Información Geográfica del Sur Argentino 3JTIGSA, 24-26. Agosto, Bahía Blanca, Res: 35.
- Cráteres en el área de Telsen, Chubut, Argentina: uso del procesamiento digital de imágenes satelitales para el mapeo geológico de superficie.** 2016. E. Navarro, C. Prezzi, M. Orgeira, M. Cano, y R. Astini. XVII Simposio Internacional SELPER, 7-11. Noviembre, Bahía Blanca, Res: 176.
- Cráteres en el área de Telsen, Chubut, Argentina: Uso del procesamiento digital de imágenes satelitales para el mapeo geológico de superficie.** 2016. E. Navarro, C. Prezzi, M. Orgeira, D. Cano, R. Astini. SELPER 2016: Geotecnologías, Herramientas para la construcción de una nueva visión del cambio global y su transformación para un futuro sostenible: Libro de Actas de XVII Simposio Internacional en Percepción Remota y Sistemas de Información Geográfica; editado por Walter F. Sione [et al.]. – 1a ed. – Luján: EdUnLu, 2017. Libro digital, PDF. ISBN: 978-987-3941-14-6. 1441-1448 p.
- Ancient coastal environments in a Maastrichtian–?Paleocene Atlantic shoreline: a phytoplankton approach.** 2016. C. Marcela Borel, M. Verónica Guler, Edgardo Navarro, and Ricardo Astini. En: M. Martínez y D. Olivera (Eds.), *Palinología del Meso-Cenozoico de Argentina - Volumen en homenaje a Mirta Elena Quattrocchio. Publicación Electrónica de la Asociación Paleontológica Argentina* 16 (2): 76–87.

## 10. TAREAS DOCENTES DESARROLLADAS EN EL PERÍODO.

**Profesor Adjunto, dedicación simple** de las materias: Teledetección (Cód. 4472) y Examen de Suficiencia de Computación (Cód. 4089) para la **Licenciatura en Geología** del Dto. de Geología de la UNS y Manejo de PC (Cód. 4343) para la **Tecnicatura Universitaria en Medio Ambiente (TUMA)** del Dto. de Geología de la UNS. Relevamiento Fisiográfico (Cód. 706) del Dto. de Geología de la UNS para la **Tecnicatura Técnico Superior Agrario en Suelo y Agua (Cód. 129)** del Dto. de Agronomía. UNS.

Cargo accedido por concurso de antecedentes y oposición. Desde setiembre del 2013.

## 11. OTROS ELEMENTOS DE JUICIO NO CONTEMPLADOS EN LOS TÍTULOS ANTERIORES. (En este punto se indicará todo lo que se considere de interés para una mejor evaluación de la tarea cumplida en el período).

- **Codirector Beca Interna de Postgrado CONICET:** Lic. Martín Cano, Tema: Estilos y tipos de englazamientos durante el Pleistoceno en la cordillera de Chubut y sus implicancias geológicas y geomorfológicas. Período: 01/04/2014. Director: Dr. Oscar Martínez.

- **Codirector Tesis Doctoral:** Lic. Martín Cano. Tema: Estilos y tipos de englazamientos durante el Pleistoceno en la cordillera de Chubut y sus implicancias geológicas y geomorfológicas. Director: Dr. Oscar Martínez.



Dra. Silvana Marfil  
PROFESORA EN GEOLÓGIA  
INVESTIGADOR C.I.C.  
UNIVERSIDAD NACIONAL del SUR



Dr. Edgardo Luis Navarro