

## USO DE HERRAMIENTAS DE TELEDETECCIÓN Y SIG PARA EL MAPEO DE RASGOS GEOMORFOLÓGICOS EN LA CUENCA DEL RÍO SALADO

Nicole N. Pommarés<sup>\*1,2,3</sup> y Enrique E. Fucks<sup>1,2</sup>

(1) Centro de Estudios Integrales de la Dinámica Exógenas (CEIDE, CIC-UNLP), La Plata, Argentina.

(2) Facultad de Ciencias Naturales y Museo, UNLP, La Plata, Argentina.

(3) Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET), República Argentina.

\*Autor de correspondencia: [nicole.pommares@gmail.com](mailto:nicole.pommares@gmail.com)

**PALABRAS CLAVE:** teledetección, rasgos geomorfológicos, río Salado.

La cuenca del río Salado se emplaza en el centro y noroeste de la provincia de Buenos Aires y comprende un área del orden de los 170.000 km<sup>2</sup> si se consideran sectores incorporados artificialmente. Está incluida mayormente en la Pampa Deprimida, caracterizada por poseer una pendiente regional muy baja, lo que la constituye con frecuencia en una zona fácilmente anegable (Fidalgo, 1992). A lo largo de esta cuenca se presentan una gran cantidad de ambientes geomorfológicos cuyo desarrollo se halla asociado íntimamente a los cambios climáticos ocurridos durante el Pleistoceno Tardío-Holoceno. El objetivo de esta contribución es identificar, caracterizar y mapear aquellos rasgos geomorfológicos, tanto relictos como recientes, presentes en la cuenca del río Salado.

Dado que el área de estudio comprende una gran extensión, se considera que la teledetección es una herramienta muy útil para determinar las diferentes unidades geomorfológicas presentes y realizar mapeos, ya que admite escalas de trabajo de regionales a locales. En primer lugar, se trabajó con tres imágenes ópticas Landsat 7 del mes de noviembre del año 2001, cuando ocurrió una gran inundación en la cuenca, para la creación de una máscara de agua de la máxima planicie de inundación y zonas inundables. Las imágenes fueron corregidas radiométrica y atmosféricamente y, mediante el cálculo del índice de agua Automated Water Extraction Index (AWEI; Feyisa et al., 2014), se creó una máscara aplicando un valor umbral (threshold) igual a 0.2, quedando así delimitadas tanto las planicies de inundación como las lagunas y zonas anegables. Por otro lado, se seleccionaron subáreas dentro del área de estudio para realizar un relevamiento y mapeo geomorfológico de detalle en función de la presencia de geoformas de interés y/o en aquellos sectores donde se realizaron trabajos de relevamiento previos. La información disponible para cada uno (hojas topográficas, cartas de suelos y geológica, modelo digital de elevación, capas vectoriales e imágenes satelitales) fue georreferenciada y debidamente compilada en un sistema de información geográfica (SIG). Se trabajó con imágenes ópticas Sentinel 2 y SPOT, de mayor resolución espacial que las Landsat, de fechas y estados hidrológicos contrastantes que, junto a la plataforma Google Earth, sirvieron de apoyo en la identificación y delimitación de los rasgos geomorfológicos eólicos (paleodunas parabólicas, longitudinales, transversales de limo, cuencas de deflación, lunettes, bajos y paleobajos), fluvio-lacustres (albardones, deltas y crevasse splays), entre otros. Para aprovechar las características de alta resolución de las imágenes SPOT (banda pancromática de 2,5 m), se realizaron procesamientos de Pan Sharpening para aumentar la resolución espacial de las bandas multispectrales. En general, las geoformas no se observan en su totalidad o en su mayor expresión en una única toma de imagen, sino que debieron reconstruirse

a partir de observaciones multitemporales.

La máscara creada permitió delimitar la extensión de la planicie de inundación y las zonas inundables, comprendiendo un área de 2.721 km<sup>2</sup>, casi un 16% del área considerada. Se puede observar claramente que las planicies de inundación son extensas, pero están restringidas aguas arriba de la laguna de Las Flores, mientras que, aguas abajo, se inundan amplias áreas en momentos de grandes inundaciones (Fig. 1A-E). Para cada una de las subáreas, se confeccionaron mapas de detalle en los que se consigna el curso principal y sus afluentes, cuerpos de agua, planicie de inundación, áreas de interfluvios, geoformas de origen eólico y aquellas asociadas a bajos y lagunas, además de información de toponimia y la ubicación de los sitios de muestreo y observación estudiados previamente (Fig. 1A-E). Se advierte la formación de albardones por progradación fluvial a lo largo del curso principal al ingresar éste en las lagunas, en algunos casos, atravesándola totalmente (Fig. 1D). En esta situación, el cuerpo lagunar queda aislado y con tendencia a la colmatación por el aporte sedimentario de los afluentes y el aporte de agua a las mismas depende exclusivamente de las precipitaciones y de los niveles freáticos. Durante las inundaciones extraordinarias, los albardones son desbordados, generándose derrames de tipo "crevasse splays" (Fig 1B, E). La presencia de albardones se hace más evidente en estados hidrológicos normales o intermedios. En momentos de excesos muy importantes, el agua los cubre totalmente configurándose una planicie de grandes dimensiones y se observa, también el desarrollo de deltas generados por la descarga sedimentaria del curso principal hacia lagunas (Fig 1B, E).

TRABAJOS CITADOS EN EL TEXTO:

**Feyisa, G.L., Meilby, H., Fensholt, R., Proud, S.R., 2014.** Automated water extraction index: A new technique for surface water mapping using Landsat imagery. *Remote Sensing of Environment* 140: 23–35.

**Fidalgo, F., 1992.** Provincia de Buenos Aires continental. En Iriondo M. (ed.). *El Holoceno en la Argentina*. Cadinqua: pp. 23–38. Buenos Aires.

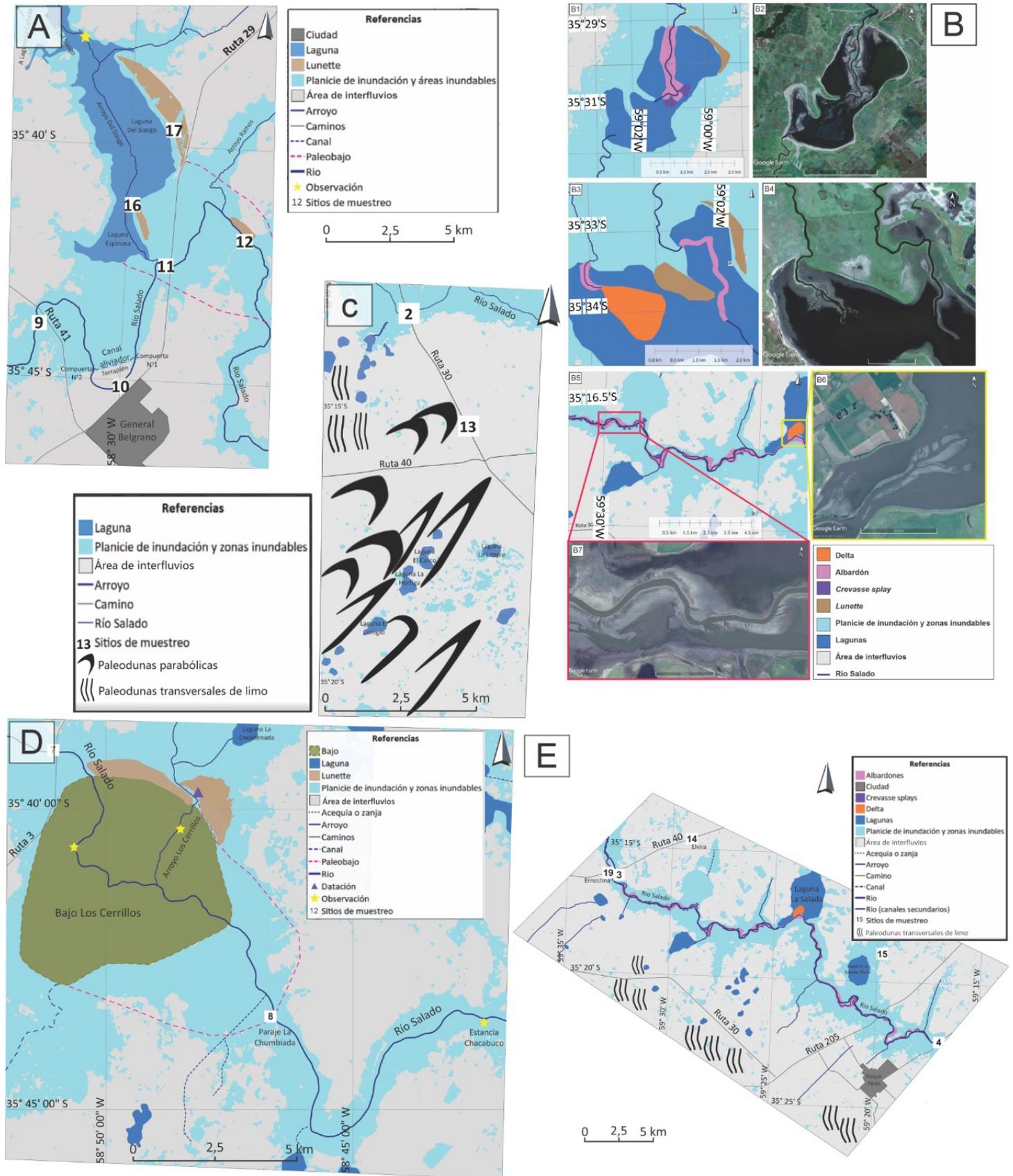


Figura 1. Mapas de detalle de distintas subáreas de estudio. A- Laguna Del Siasgo (Gral. Belgrano) donde destacan los lunettes y un paleobajo; B- Lagunas Las Flores (B1-4) y La Salada (B5-6) donde pueden observarse aquellas geofomas asociadas a bajos y lagunas (albardones, crevasse splay y deltas) junto con las vistas de Google Earth correspondientes; C- Subárea al sur del río Salado donde se observa el desarrollo de dunas transversales de limo, parabólicas y hoyos de deflación asociados formando lagunas; D- Bajo Los Cerrillos (Paraje La Chumbiada) donde destacan lunettes y un paleobajo; E- Subárea aguas arriba de las Lagunas Las Flores donde destacan las dunas transversales de limo, los albardones y el desarrollo de geofomas asociadas a lagunas.