

## Las lagunas y sus dinámicas geomorfológicas en la transformación de los paisajes de lomadas arenosas de la Provincia de Corrientes (Argentina)

Tesis de Doctorado en Geografía

Autor: Prof. Félix Ignacio Contreras  
figoncontreras@hotmail.com  
Directora: Dra. Norma Cristina Meichtry  
Co Director: Dr. Raúl Mikkan  
Defensa Pública: noviembre de 2016

DOI: <http://dx.doi.org/10.19137/huellas-2019-2308>



Durante el Cuaternario Superior, el Paraná fue creando cursos relativamente estables que finalmente fueron abandonados por la corriente principal y sustituidos por grandes pantanos. Durante su desplazamiento, el Paraná ocupó sucesivamente diferentes tramos y, en consecuencia, la región se fue configurando con un paisaje de lomadas arenosas, que en la actualidad actúan como interfluvios de planicies cóncavas que las rodean, pertenecientes a valles de cursos autóctonos y esteros.

La provincia de Corrientes se caracteriza por sus paisajes íntimamente ligados con el agua, ya sea por la presencia de dos de los principales ríos de Argentina (Paraná y Uruguay), numerosos cursos autóctonos o bien por grandes extensiones

de humedales como esteros, cañadas y bañados, además de un gran número de lagunas de distintos orígenes y dinámicas geomorfológicas pese a encontrarse muy próximas entre sí.

Las lomadas arenosas son descriptas como un paisaje de pastizales con isletas boscosas y un gran número de pequeñas lagunas circulares distribuidas a lo largo de toda la región. No obstante, son escasos los antecedentes referidos a sus orígenes, distribución, morfometría y respuestas morfométricas durante los períodos húmedos y secos. Asimismo, son aún mínimos los aportes existentes acerca de las interacciones de la sociedad con dichas lagunas, particularmente en relación con los impactos ambientales sobre el territorio y a los riesgos que se exponen a la población de la región. En otras palabras, se pretende contribuir al conocimiento de los factores intervinientes en la configuración del paisaje de lomadas arenosas, siendo sus lagunas, el eje principal de esta investigación. En este sentido, el análisis topográfico detallado, así como el análisis de imágenes satelitales, complementadas con visitas a campo, constituyen las herramientas fundamentales para el reconocimiento de la cantidad de cuerpos de agua, sus características morfológicas y morfométricas, sus patrones de distribución y la evaluación de los cambios temporales, son las claves para comprender los procesos que intervienen en la transformación del paisaje de lomadas arenosas y más aún si se pretende de contribuir al ordenamiento territorial de la región.

Dentro de las medidas morfométricas propuestas para diferenciar y clasificar cuerpos de agua, se encuentra el índice de *Desarrollo de la Línea de Costa* ( $D_L$ ) que mide el grado de irregularidad de la costa. Esta variable, que deriva del perímetro y de la superficie del cuerpo de agua, no solo determina la forma de la laguna de una manera cuantitativa, sino que a su vez permite

establecer comparaciones, en este caso, entre lagunas de diferentes tamaños e incluso de una misma laguna entre los ciclos húmedos y secos de la región o con procesos geomorfológicos muy diferentes y otros similares; al margen de poseer una génesis o dinámicas completamente diferenciadas.

El valor de los estudios geomorfológicos se centra en el conocimiento de las características y la dinámica de un área dada, ya que resultan de fundamental importancia para determinar los posibles impactos, tanto actuales como potenciales, que pueden generarse por la acción antrópica y/o por el mismo dinamismo natural (Contreras, 2015).

En este sentido, las Tecnologías de la Información Geográfica (TIG) y los sensores remotos brindan herramientas a los estudios geomorfológicos que sirven, ya sea como base en la interpretación de imágenes satelitales, como también en complejos análisis espaciales que sirven para comprender, y muchas veces fundamentar, la dinámica de los procesos interactuantes. En este caso, estos instrumentos facilitan la clasificación de formas y los procesos, que posteriormente pueden ser tenidos en cuenta al momento de diferenciar regiones entre sí o bien subclasificar al paisaje en cuestión.

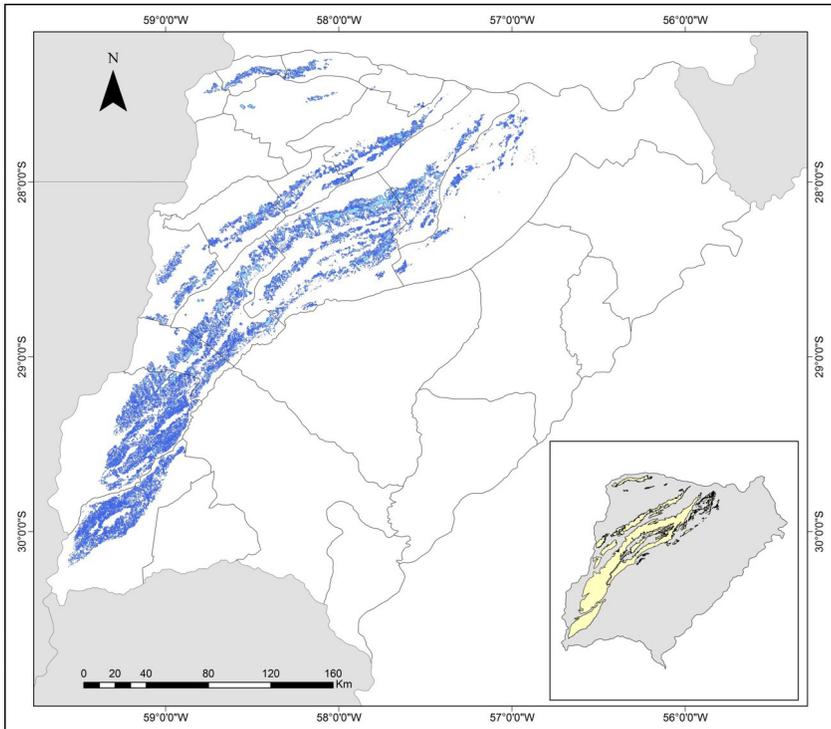
Por tal motivo en esta investigación se considera que la cuantificación de los elementos que lo componen el paisaje, en este caso las lagunas, es un punto de partida para la determinación de patrones espaciales y su relación con los procesos que intervienen a fin de comprender la complejidad del paisaje. Estudiar al territorio en diferentes escalas y de forma integrada requiere considerar las relaciones existentes entre los elementos, ya que la estructura de un sistema está formada tanto por sus determinadas características, como por las relaciones entre los mismos.

Un criterio importante a tener en cuenta a la hora de digitalizar las lagu-

nas, fue que no estuvieran conectadas con la planicie/esteros circundantes. La importancia de esta discriminación se fundamenta en que las lagunas dependen de las precipitaciones locales y del paisaje de lomadas arenosas que las rodean, otorgándoles características propias. Sin embargo, respecto a las lagunas que poseen conexiones directas con la planicie, si bien no dejan de ser lagunas consideramos que las funcionalidades relacionadas con las respuestas a los período húmedos y secos, las características fisicoquímicas de sus aguas, el ingreso de nutrientes, la diversidad de las comunidades acuáticas, etc.; actuarían como un ecotono entre el paisaje de lomadas arenosas y el paisaje de esteros. No obstante fueron consideradas en las etapas de evolución propuestas, ya que entendemos que poseen un rol fundamental en la configuración del paisaje. En la cartografía generada se representaron y cuantificaron los distintos cuerpos de agua de acuerdo con su diámetro y su capacidad de retención. A partir de la información obtenida de este análisis, se realizó una clasificación de los cuerpos de agua en función de sus diferentes grados de evolución.

Los resultados de esta investigación permitieron, en primer lugar, inventariar la totalidad de lagunas ubicadas sobre el paisaje de lomadas arenosas, alcanzando un total de 38.926 cuerpos de agua (Figura 1), con una densidad de 3 lagunas por Km<sup>2</sup>, que en promedio representan un 20% de densidad lacustre de este paisaje que las contiene y un 3% de la superficie de la provincia de Corrientes. Las alineaciones de las lagunas son más evidentes cuanto mayor es la extensión de la lomada que las contiene, ya que en lomadas reducidas, los alineamientos no se perciben con facilidad, a causa de la escasa pendiente que no permite la conexión entre las lagunas.

**Figura 1.** Distribución de lagunas sobre el paisaje de lomadas arenosas (Corrientes, Argentina)



Fuente: elaboración propia

En base a lo expuesto, se han generado siete grupos principales: 1- Lagunas aisladas semipermanentes, 2- Lagunas aisladas permanentes, 3- Lagunas con interconexión semipermanente, 4- Lagunas con interconexión permanente, 5- Grandes lagunas de formas simples permanentes, 6- Grandes lagunas de formas complejas y 7- Lagunas conectadas con la planicie, las cuales se subdividen en 3 etapas: 7.a) Conexión con la planicie, 7.b) La laguna forma parte de la planicie sin perder su condición de laguna y 7.c) La laguna ha perdido su condición como tal y la planicie ha avanzado sobre la lomada erosionándola. Es importante mencionar que aquellas lagunas clasificadas como semipermanentes se encuentran mucho más expuestas a sufrir distintos impactos

antrópicos, principalmente asociados al crecimiento espacial de las ciudades.

Por otra parte, las que presentan cierto grado de conexión con las planicies circundantes, merecen especial atención ya que la tendencia de la misma es la de erosionar a las lomadas arenosas y de ocurrir esto los esteros avanzan sobre estos paisajes. En este punto las lomadas se encuentran expuestas a erosionarse por las precipitaciones locales intensas, en un proceso similar al de disipación de dunas, a la erosión de costa producida por el oleaje y a la erosión por los aumentos del nivel del agua de los esteros, que dependiendo de la ubicación pueden estar relacionado a inundaciones de cursos autóctonos, como tampoco se descarta la posibilidad de inundaciones del río Paraná Contreras, 2011).

El análisis morfométrico ha permitido afirmar cuantitativamente la descripción de estos cuerpos de agua como pequeñas lagunas circulares. Del total de lagunas, el 72% posee una forma circular, las subcirculares 14%, triangulares 13%, irregulares simples 1%, mientras que las dendríticas e irregulares complejas no alcanzaron el 1%. Hasta el momento no se ha encontrado un patrón de distribución en cuanto a sus formas, sin embargo las formas más complejas (irregulares simples, dendríticas e irregulares complejas), solo que se desarrollan en lomadas más anchas o con marcadas diferencias topográficas dentro de ella; mientras que las formas simples (circulares, subcirculares y triangulares) se desarrollan en sectores más abiertos y planos de lomadas arenosas, sin importar la extensión de la misma. Sobre el paisaje de lomadas arenosas, las formas complejas se encuentran asociadas a procesos de anegamientos y contemplan un gran número de lagunas, mientras que las formas simples pueden abarcar hasta un máximo de tres cubetas (Contreras y Paira, 2016). Si la pendiente es muy marcada, es posible detectar formas subcirculares o triangulares. En períodos húmedos las conexiones entre las lagunas es mayor, pero al retornar el período seco, el mismo puede reducirse o extinguirse y es por este motivo que no existen diferencias sustanciales entre las formas subcirculares y triangulares.

El análisis estadístico ha permitido establecer regiones dentro del paisaje de lomadas arenosas en función de la morfometría de las lagunas, estableciendo cinco grupos cuya distribución varía de E-O. Esta clasificación o regionalización dentro de las lomadas surge en función del predominio de determinadas formas, disminuyendo los valores de  $D_L$  a medida que nos alejamos del vértice en Ituzaingó. La principal explicación de la misma se asocia a la disminución de la topografía

de las lomadas arenosas en la misma dirección E – O y en consecuencia un aumento de espacios abiertos y planos hacia el Oeste, necesario para la existencia de lagunas circulares (Contreras y Contreras, 2017).

Teniendo en cuenta las rápidas respuestas de las lagunas de lomadas arenosas a los períodos húmedos y secos de la región, se destaca la importancia de los conocimientos generados en esta investigación, ya que el estudio y dinámicas naturales de estos cuerpos de agua son fundamentales para reducir al mínimo los posibles riesgos de anegamientos que deja expuesta a la población; principalmente en la ocupación de nuevos espacios en los crecimientos urbanos de la región. En relación a los impactos ambientales, la forestación es la principal actividad económica que impacta sobre las lagunas, no sólo por su gran desarrollo espacial sobre las lomadas, sino que en la actualidad se observa como los aserraderos depositan sus residuos dentro de las cubetas, ya que al ser depresiones naturales, actúan como “basureros”.

En definitiva, se concluye que el paisaje de lomadas arenosas de la provincia de Corrientes es sumamente dinámico y en este marco, las lagunas no solo serían el principal elemento que lo componen, sino que además serían las principales responsables de la configuración del mismo.

## Referencias bibliográficas

- Contreras, F. I. (2011). "Evolución de las Lagunas de la Lomada Norte (Corrientes, Argentina) en Función de la Pendiente". *Terra Nueva Etapa*. Vol. XXVII, N° 42, 146 - 163.
- Contreras, F. I. (2015). "El impacto ambiental del crecimiento espacial de la ciudad de corrientes sobre lagunas periurbanas". *Boletín Geográfico*. Vol. 37, 29 – 42.
- Contreras, F. I. y Contreras, S. A. (2017). "La Incidencia de la Pendiente en la Distribución de las Morfologías de las Lagunas sobre Lomadas Arenosas (Corrientes, Argentina)". *Anuário do Instituto de Geociencias – UFRJ*. Vol. 40(1), 15-25.
- Contreras, F. I. & Pairas, A. R. (2016). "Aplicación del "índice de cambio" a las variaciones morfométricas de las lagunas de lomadas arenosas. El caso de Bella Vista (Corrientes, Argentina)". *Revista de Geografia*. Vol. 21, 31-38.