



# IV Jornadas Nacionales de Suelos de Ambientes Semiáridos



Córdoba, 25 y 26 de septiembre de 2019.

Facultad de Ciencias Agropecuarias- Universidad Nacional de Córdoba.

## "MODELOS ESTADÍSTICO-COMPUTACIONALES APLICADOS AL MAPEO DIGITAL DE SUELO

**Dr. Mariano Córdoba**

**RESUMEN:** Los avances en tecnologías de información permiten la captura intensiva de datos georreferenciados con alta frecuencia temporal para múltiples variables por sitio. Ejemplo de estos son los datos de covariables ambientales empleadas para predecir propiedades de suelo a escala regional en el contexto del mapeo digital de suelo. Existen numerosas estrategias estadísticas para construir modelos predictivos para el mapeo digital de variables de dominio continuo. El análisis tradicional de este tipo de datos se realiza mediante la utilización de métodos geoestadísticos y modelos lineales. Esta aproximación clásica puede resultar poco flexible para la modelación usando múltiples covariables que pueden correlacionarse entre ellas y con la variable respuesta de manera no lineal. Otras estrategias para el desarrollo de modelos predictivos espaciales para usar en mapeo son los modelos aditivos generalizados, la regresión bayesiana y los algoritmos de aprendizaje de máquina. Estos últimos explotan la característica multivariada de los datos y son capaces de generar modelos que describen el fenómeno aun en escenarios de complejas interacciones entre variables. Sin embargo, frecuentemente son utilizados para generar predicciones ignorando la naturaleza espacial de los datos (autocorrelación espacial). Esta ponencia trata sobre la combinación del ajuste de modelos predictivos espaciales usando técnicas de aprendizaje automático acopladas a métodos geoestadísticos para incorporar las correlaciones entre datos distribuidos espacialmente. Se ilustra la aplicación del algoritmo en el mapeo de valores de la tierra rural en la Provincia de Córdoba.



# IV Jornadas Nacionales de Suelos de Ambientes Semiáridos



Córdoba, 25 y 26 de septiembre de 2019.

Facultad de Ciencias Agropecuarias- Universidad Nacional de Córdoba.

---

## **APORTES METODOLÓGICOS ESTADÍSTICOS PARA EL MAPEO DE PARÁMETROS EXPLICATIVOS DE LA DINÁMICA DE CONTAMINANTES EN SUELOS**

**Ing. Agr. Franca Giannini Kurina**

**RESUMEN:** Modelar parámetros de la dinámica de contaminantes en suelo conlleva múltiples desafíos metodológicos debido a la multiplicidad de variables intervinientes y sus interacciones, más aún cuando se pretende generar insumos para abordar el problema a una escala regional. Este trabajo propone una secuencia de herramientas metodológicas estadísticas para el mapeo de este tipo de variables asociadas a propiedades de suelos. Por un lado, se describirá un protocolo para zonificación regional basado en estadísticas espaciales multivariadas de variables edáficas y climáticas. También, se abordarán alternativas para el mapeo de parámetros en secuencia de tres etapas. I) Selección de variables II) Construcción de modelos predictivos espaciales III) Mapeo de predicciones técnicas de visualización y comunicación de los resultados.



# IV Jornadas Nacionales de Suelos de Ambientes Semiáridos



Córdoba, 25 y 26 de septiembre de 2019.

Facultad de Ciencias Agropecuarias- Universidad Nacional de Córdoba.

---

## EL ENFOQUE PEDOGENÉTICO EN LA PRODUCCIÓN DE CARTOGRAFÍA EDAFOLÓGICA

**Dra. Nilda Amiotti**

**RESUMEN:** La producción agropecuaria es un pilar fundamental de la economía de nuestro país y el suelo es su sostén. Sin embargo, existe un marcado déficit de información edáfica capaz de respaldar las distintas asignaciones de uso de la tierra, las alternativas de manejo y la transferencia de tecnología probada. La carencia de mapas de intensidad adecuada conlleva muchas veces a utilizar documentos de escalas inapropiadas como material de base para ubicar sitios de muestreo, localizar ensayos, etc. Tanto estos mapas, como aquellos productos cartográficos de escala grande que en su elaboración presentan déficit de información original de campo, resultan inadecuados para interpretar resultados y realizar predicciones. La sobreutilización de herramientas estadísticas que persiguen analizar un sinnúmero de datos para interpretar el comportamiento de variables físico-químicas y biológicas sin que se logren resultados consistentes suele ser habitual. Disminuir el número de muestras, reducir los parámetros a cuantificar, obtener resultados coherentes y realizar extrapolaciones válidas, demanda manejar los conceptos sobre los que se funda la comprensión de la variabilidad espacio-temporal de la cobertura pedológica. En este sentido, la ecuación de estado formulada por Jenny sigue siempre vigente. Es su interpretación respecto a que un cambio en el tipo o intensidad de los factores de pedogénesis provoca necesariamente una modificación en una o más propiedades de los suelos, lo que se debe conceptualizar. La comprensión de la génesis del paisaje y de los factores que regulan la dirección y la intensidad de la pedogénesis en las múltiples geoformas ensambladas que lo constituyen, permiten entender las características de los suelos presentes en un área, establecer sus patrones de distribución y explicar las razones de su variabilidad espacio-temporal. Este enfoque, a veces ignorado en levantamientos de alta intensidad, sustenta la generación de productos cartográficos de calidad, acordes con los requerimientos de sistemas de producción eficientes.



## IV Jornadas Nacionales de Suelos de Ambientes Semiáridos



Córdoba, 25 y 26 de septiembre de 2019.

Facultad de Ciencias Agropecuarias- Universidad Nacional de Córdoba.

---

### **SAOCOM/SIASGE: UNA NUEVA HERRAMIENTA PARA EL ESTUDIO DE SUELOS EN REGIONES ÁRIDAS Y SEMIÁRIDAS**

**Dra. Laura Frulla**

**RESUMEN:** La Misión SAOCOM 1 es una constelación de dos satélites, transportan cada uno un radar de apertura sintética, polarimétrico en banda L (con capacidad de penetración por debajo de la superficie terrestre). El primero ya en órbita desde el 7 de octubre de 2018 mientras que el segundo será lanzado durante enero de 2020. Ambos satélites, junto con la constelación de 4 satélites COSMO-SkyMed de la Agencia Espacial Italiana, forman parte del SIASGE (Sistema Ítalo-Argentino de Satélites para la Gestión de las Emergencias). Los satélites COSMO-SkyMed, en órbita desde el año 2007, transportan cada uno un radar de apertura sintética en banda X (sin capacidad de penetración brindando información sólo de la superficie terrestre). Así el SIASGE es el único Sistema del mundo conformado por 6 satélites captando información coordinadamente y complementaria, de día y de noche, en cualquier circunstancia meteorológica, con una gran capacidad para identificar formas y estructuras geométricas (característica típica de este tipo de instrumentos), y también desplazamientos del terreno (lo que facilita la caracterización de ambientes) y presencia de agua (lo que permite optimizar la gestión del agua para riego). Particularmente la Misión SAOCOM 1 tiene como objetivo principal generar mapas de humedad del suelo en superficie y por capas hasta 2 m en profundidad, con una resolución espacial no menor a 100 m. Al respecto, el radar, está específicamente diseñado para generar información útil para la agricultura y de una utilidad inédita para la observación del territorio en zonas áridas y semiáridas. En base a esto, la CONAE está trabajando en la implementación de un proyecto nacional cuyo objetivo consiste en estimar el potencial productivo de zonas áridas y semiáridas, maximizando el uso de la tierra y del agua para así colaborar con el incremento de producción agropecuaria en dichas regiones.