

Integración de herramientas SIG, bases de datos, R espacial, Rmarkdown en la automatización de informes periódicos de la información en el Programa de Erradicación de plagas ISCAMEN, Mendoza, Argentina

El Instituto de Sanidad y Calidad Agropecuaria Mendoza (ISCAMEN) tiene entre sus objetivos el control y erradicación de distintas plagas cuarentenarias en la zona de influencia. La obtención en tiempo real del análisis de la información registrada es esencial, pero debido a su relativa complejidad es necesario poder integrar de forma eficiente distintas herramientas para obtener un resultado satisfactorio.

El objetivo de la institución es establecer un flujo de trabajo interno basado en servicios las infraestructuras de datos espaciales (IDE) con el consiguiente abaratamiento de costos; respuesta más rápida y justificada frente a problemas concretos, utilización de mapas temáticos como canal privilegiado de comunicación hacia los gerencadores del Programa; implementación de estándares nacionales e internacionales en los atributos de los geodatos para una correcta compatibilización e interoperabilidad con otras instituciones.

En esta última etapa se definieron proyectos en R con rutinas de trabajo en rmarkdown que integran y automatizan el uso de librerías de lectura, manejo y resumen de bases de datos de distintas fuentes, análisis espaciales descriptivos, de modelado de autocorrelación espacial, gráficos y agregado de datos en mapas. El proceso completo determina el filtrado y control de calidad de los datos obtenidos de las bases de datos crudas, definición del periodo considerado, la distribución espacial de los recuentos en las trampas y valores de la cantidad de moscas capturadas en las trampas expuestas por día (MTD) con proyección de los polígonos y valores sobre los proyectos colaborativos para crear mapas editables OpenStreetMap. Las etapas de procesamiento se resumen en la Figura 1.

En la etapa de lectura de datos se utilizaron las librerías: readxl, ya que los registros semanales se guardan en formato *.xlsx. Para el resumen de la información, manejo de variables temporales y diseño de tablas se utilizaron las librerías: plyr, officer y flextable. El análisis espacial requirió la aplicación de librerías que permitiera agregar shapes, realizar interpolación y proyectar sobre mapas geográficos, entre las librerías aplicadas se están GISTools, maptools, geoR, ggplot2, ggisoband y OpenStreetMap.

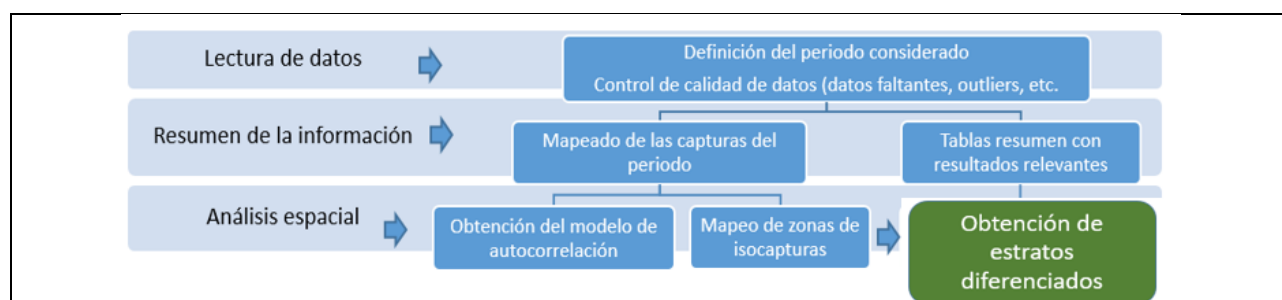


Figura 1 Etapas de procesamiento de la información integrando distintas herramientas para el análisis de datos con infraestructura espacial

A modo de ejemplo se muestra parte de los resultados de mayor interés y rápida visualización que se lograron con datos de liberación de moscas estériles para el control de mosca de la fruta en la semana del 16 al 19 de marzo. A partir del procesamiento de la información semanal se generaron reportes donde además de distintas tablas con estadísticas descriptivas se elaboraron mapas con la distribución espacial ponderada en función de la liberación de moscas estériles con los polígonos de áreas de trabajo y gráficos descriptivos por oasis (Este y Norte) y áreas (libre, control, contención y buffer) como los de la Figura 2.

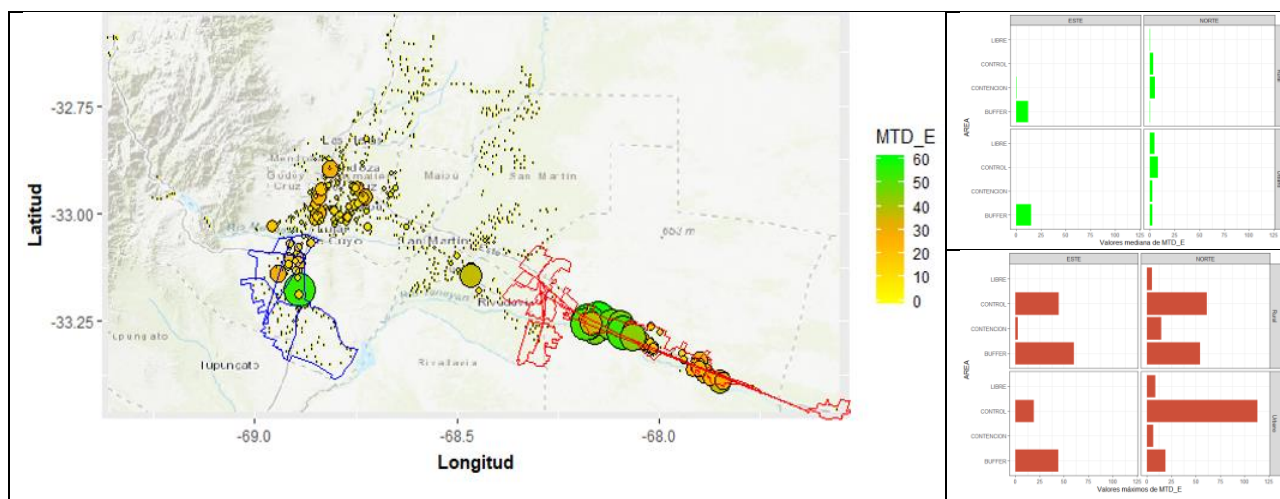


Figura 2. Distribución espacial de los valores de moscas estériles liberadas MTD_E (moscas_estériles x trampas x día) y gráficos de los valores medianos y máximos de MTD_E en los distintos oasis, según las áreas y la ubicación

Se determinó el modelo de autocorrelación espacial través de un análisis geoestadístico que permitió la definición de áreas homogéneas (*isolíneas*) con distinto grado de liberación de moscas estériles se generaron mapas de estratos diferencias como se muestra en la Figura 3.

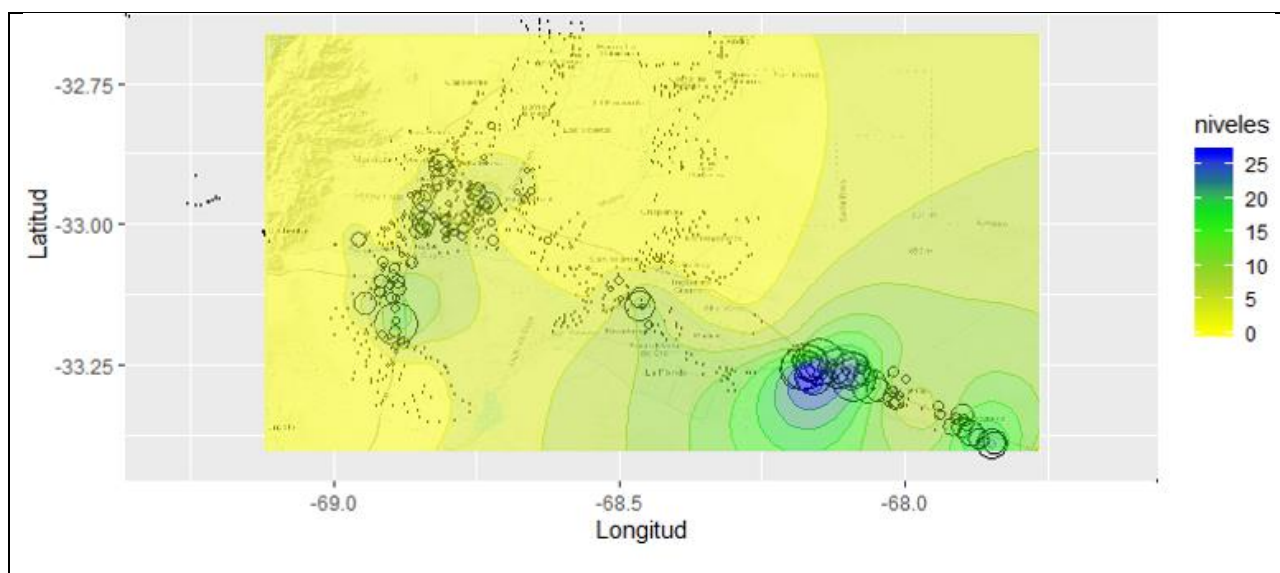


Figura 3 Zonificación espacial de los valores de MTD_F

El uso integrado de herramientas en un entorno R permitió sistematizar los análisis de la información generada por la institución y generar reportes de manera rápida y ágil.