

Análisis de cambios en la calidad del agua en Puerto Rico utilizando Sistemas de Información Geográfica



Javier A. Arce Nazario
Instituto de Investigaciones
Interdisciplinarias UPR Cayey

Agradecimientos

- Calidad del agua (Puerto Rico)
 - Maria Uriarte de Columbia University
 - Charles B. Yackulic , Yili Lim
- Calidad del agua (Cuenca Guavate)
 - Keyla Torres, Elizabeth Pabón y Fredmarie Oyola, Alexandra Rivera
- Fondos III, FIDI, RISE, NIH, Columbia University

Cayey 2002



42

250 125 0 250 Meters



Cayey 1959



250 125 0 250 Meters



Influence of land use on water quality in a tropical landscape: a multi-scale analysis

María Uriarte · Charles B. Yackulic ·
Yili Lim · Javier A. Arce-Nazario

Received: 29 October 2010 / Accepted: 1 August 2011 / Published online: 13 August 2011
© Springer Science+Business Media B.V. 2011

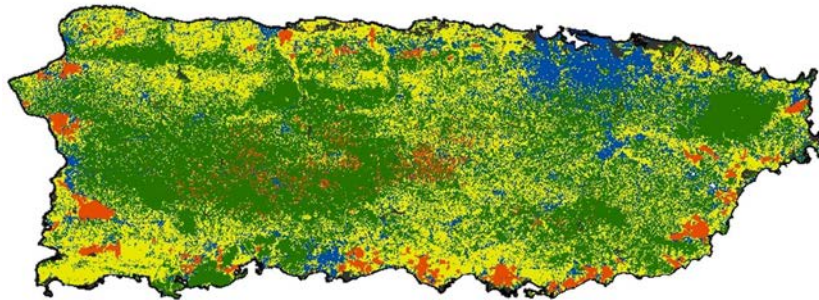
Abstract There is a pressing need to understand the consequences of human activities, such as land transformations, on watershed ecosystem services. This is a challenging task because different indicators of water quality and yield are expected to vary in their responsiveness to large versus local-scale heterogeneity in land use and land cover (LUC). Here we rely on water quality data collected between 1977 and 2000

periods rather than spatial variation in LUC accounted for the majority of variation in water quality. Urbanization and pasture development generally degraded water quality while agriculture and secondary forest regrowth had mixed impacts. The spatial scale over which LUC influenced water quality differed across indicators. Turbidity and dissolved oxygen (DO) responded to LUC in large-scale watersheds, in-stream

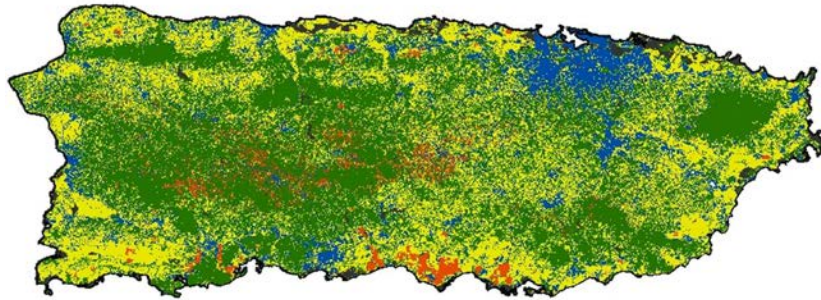
Mapas de cobertura



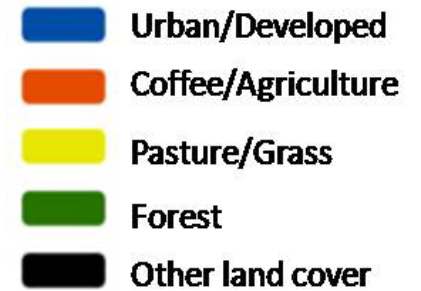
1977



1991



2000

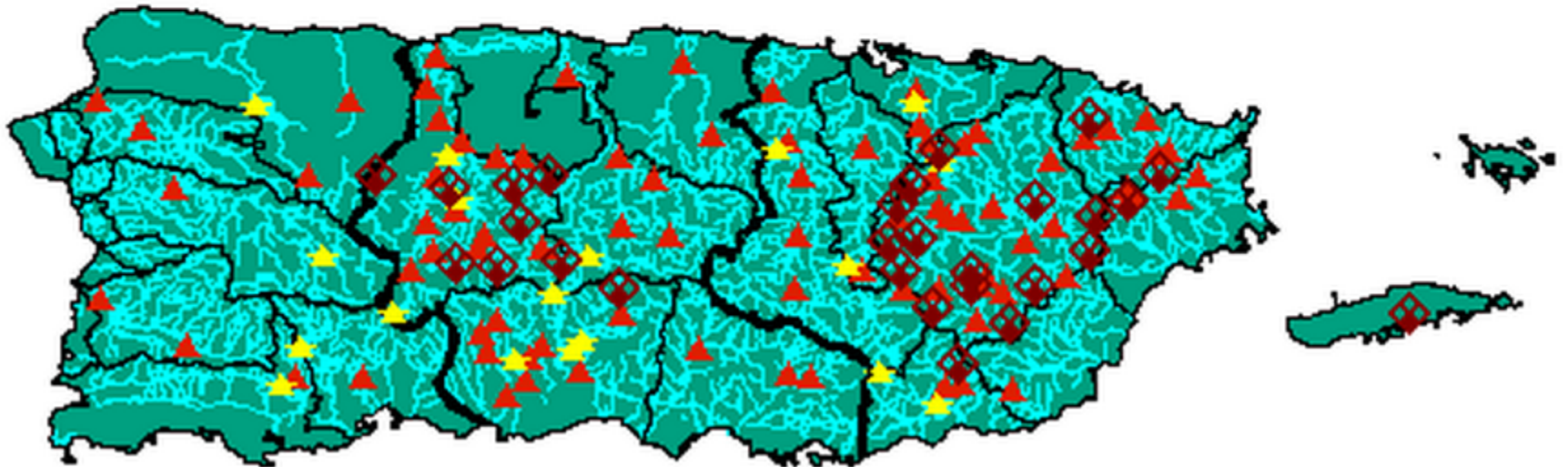


Estaciones del USGS en Puerto Rico

Water Resources of the Caribbean

Real-Time Streamflow, Lake-Level and Rainfall Data for Puerto Rico

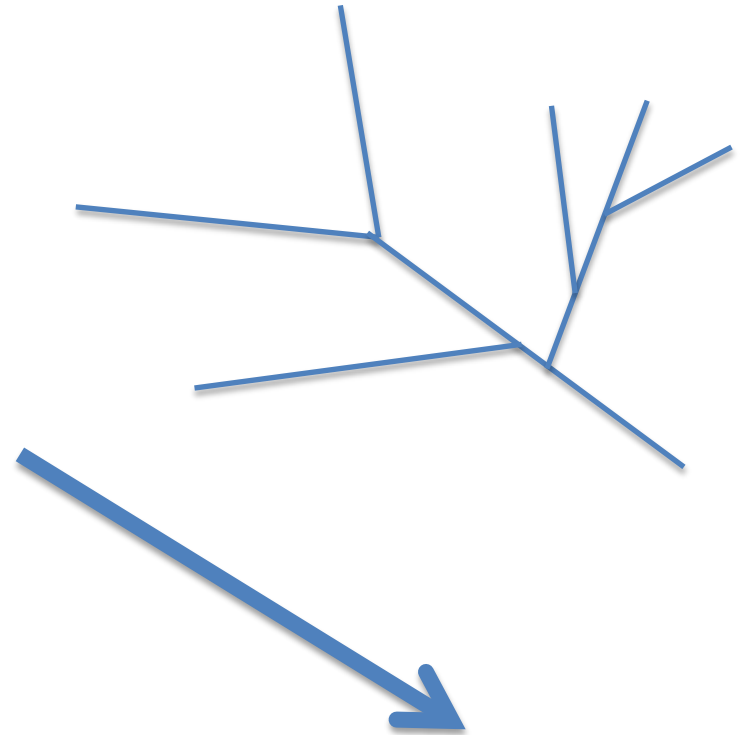
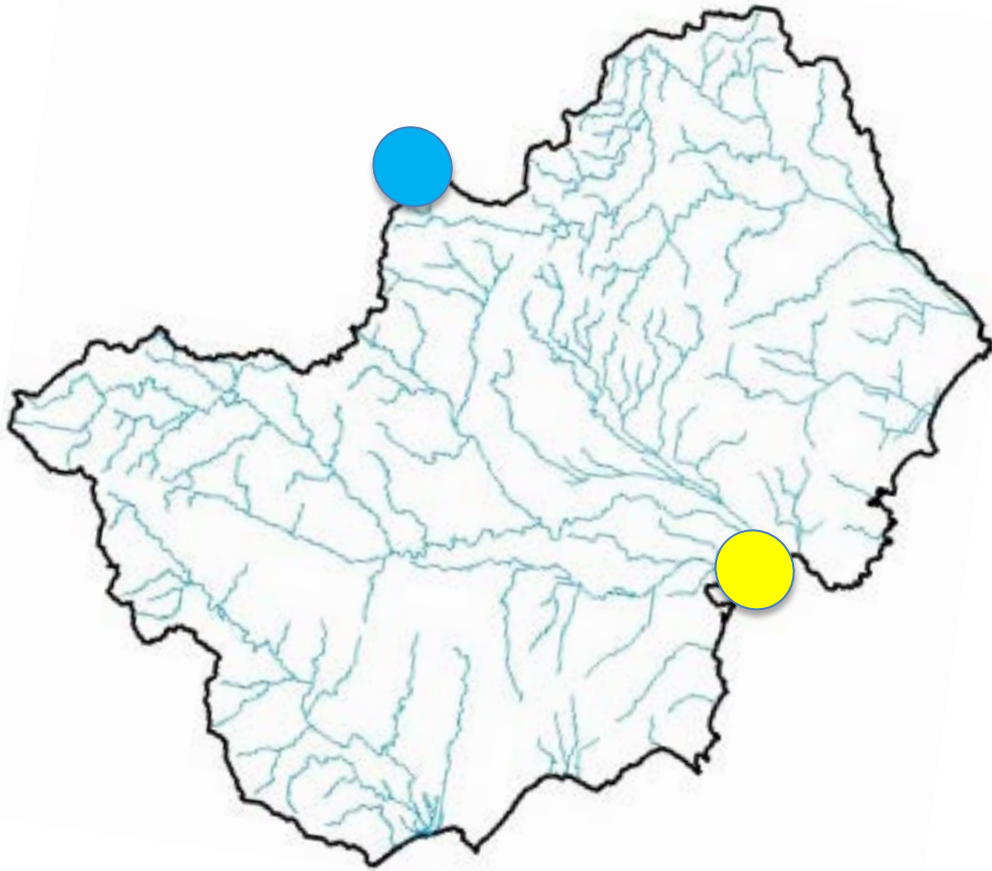
Click on the area desired to view stations for real-time data.



Estaciones del USGS



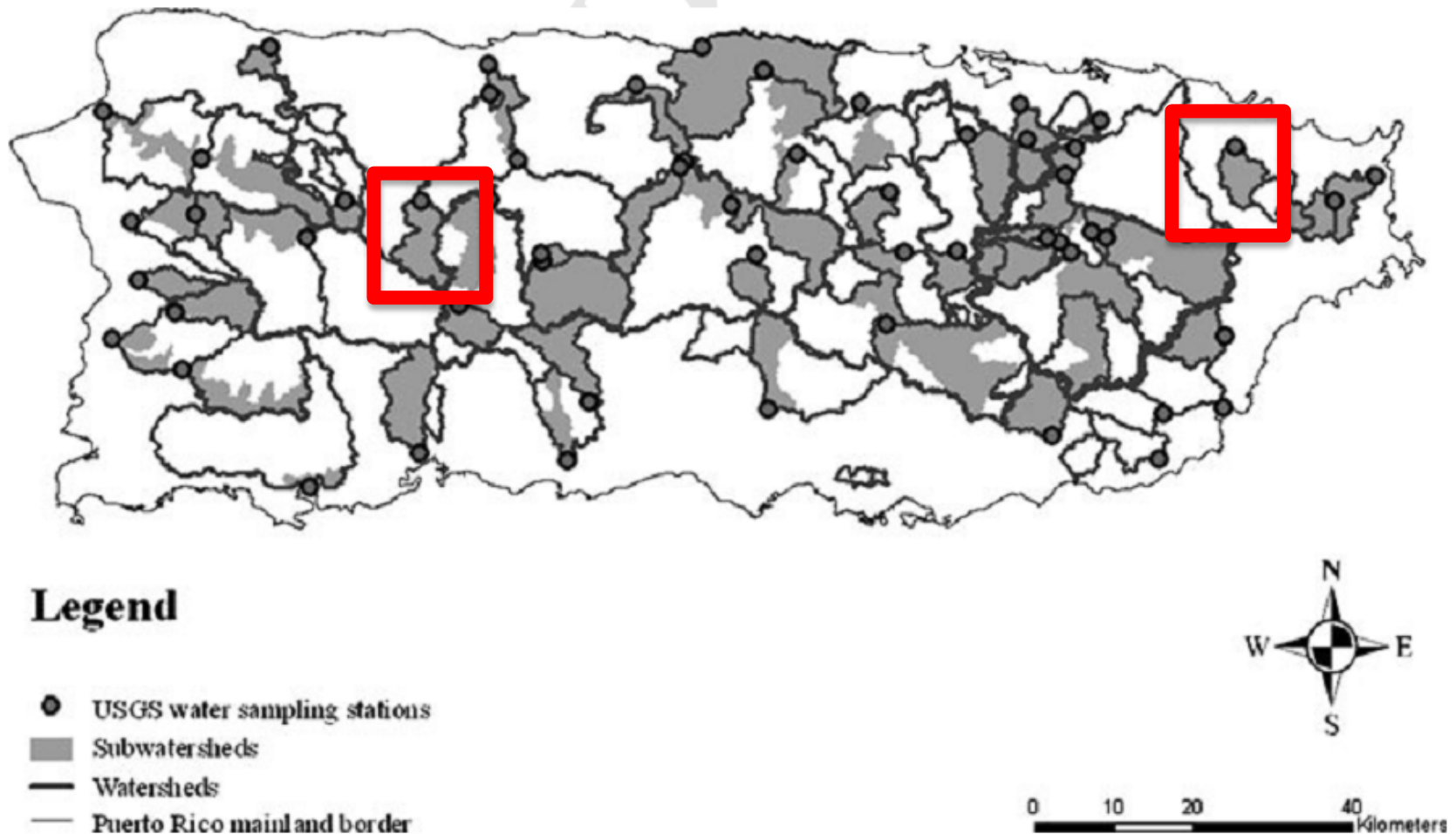
Análisis de Cuenca



Análisis de Cuenca



Subcuencas que se estudiaron



Resultados

Las cuencas con más cobertura de **bosque maduros** tienen agua con menores niveles de

- **Coliformes**
- **Fósforo**
- Temperatura
- Turbidez

y aquellas áreas con mayor cobertura de bosques jóvenes tienen

- menores niveles de nitrógeno
- mayores niveles de oxígeno Disuelto

Fósforo

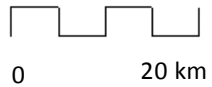
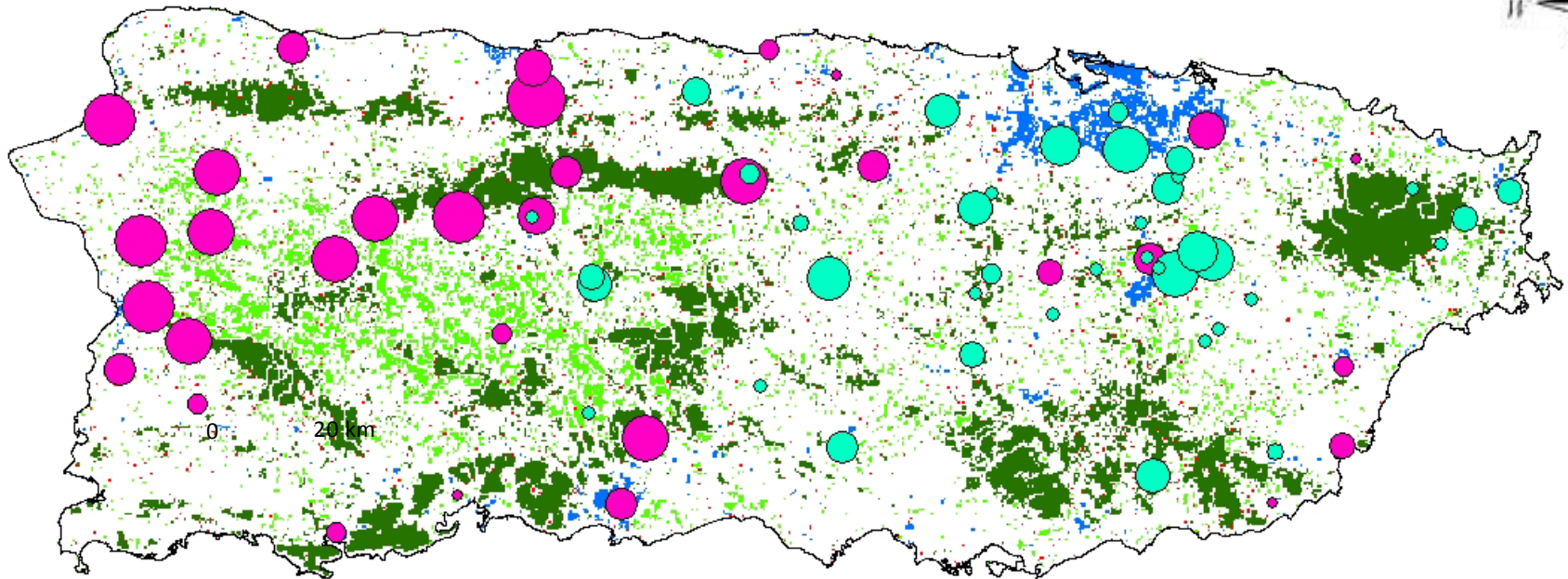
¿De dónde proviene?







¿Qué efectos tiene en el agua?



Porcentaje de Cambio en Fósforo, 1977-2000



**% Cambio de P
1977 - 2000**

-  Se reforestó
-  Se mantuvo en bosque
-  Se urbanizó
-  Se mantuvo urbano

Coliformes

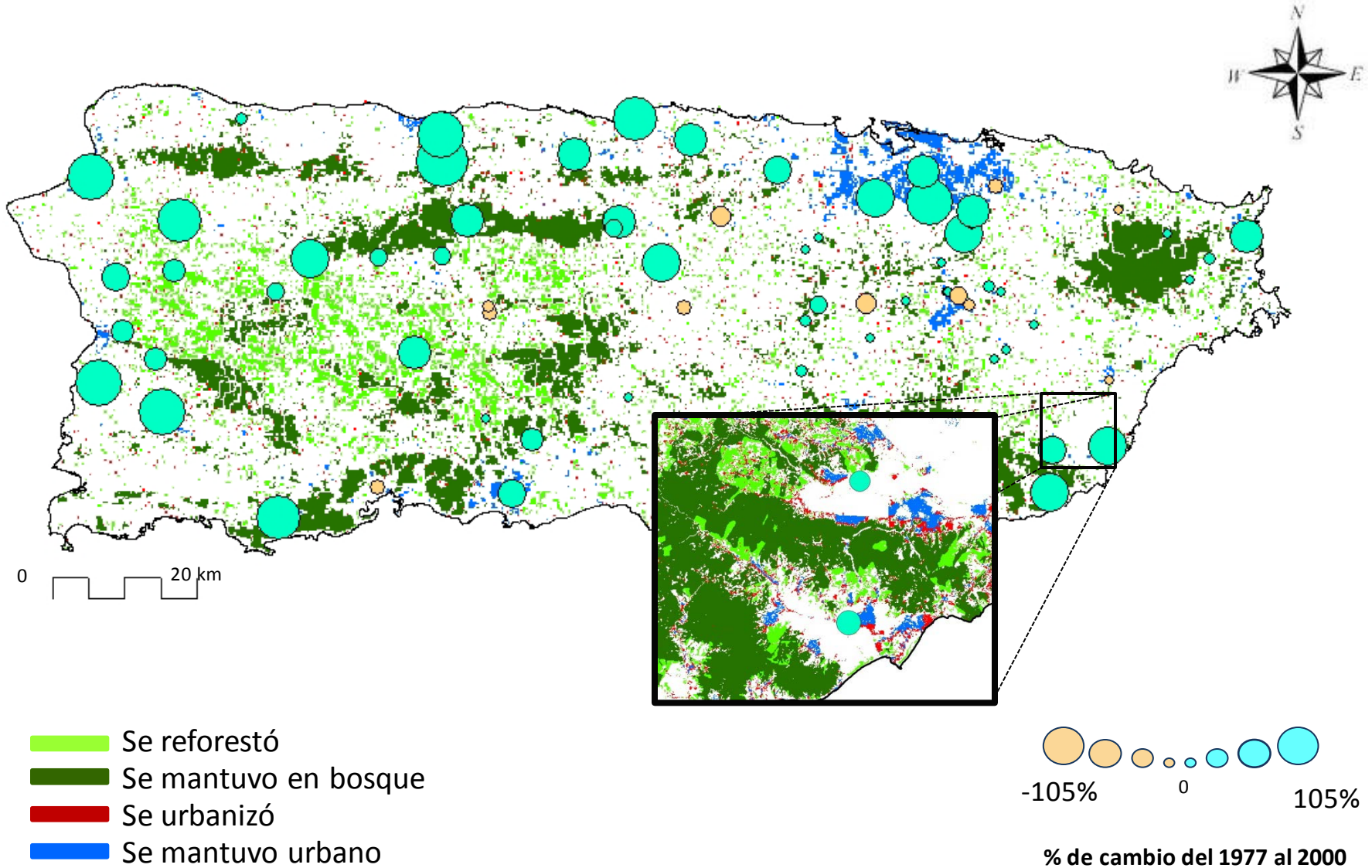
¿De dónde proviene?



¿Qué efectos tiene en el agua?

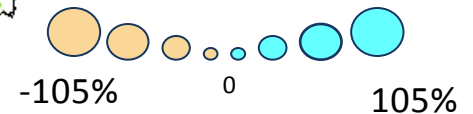
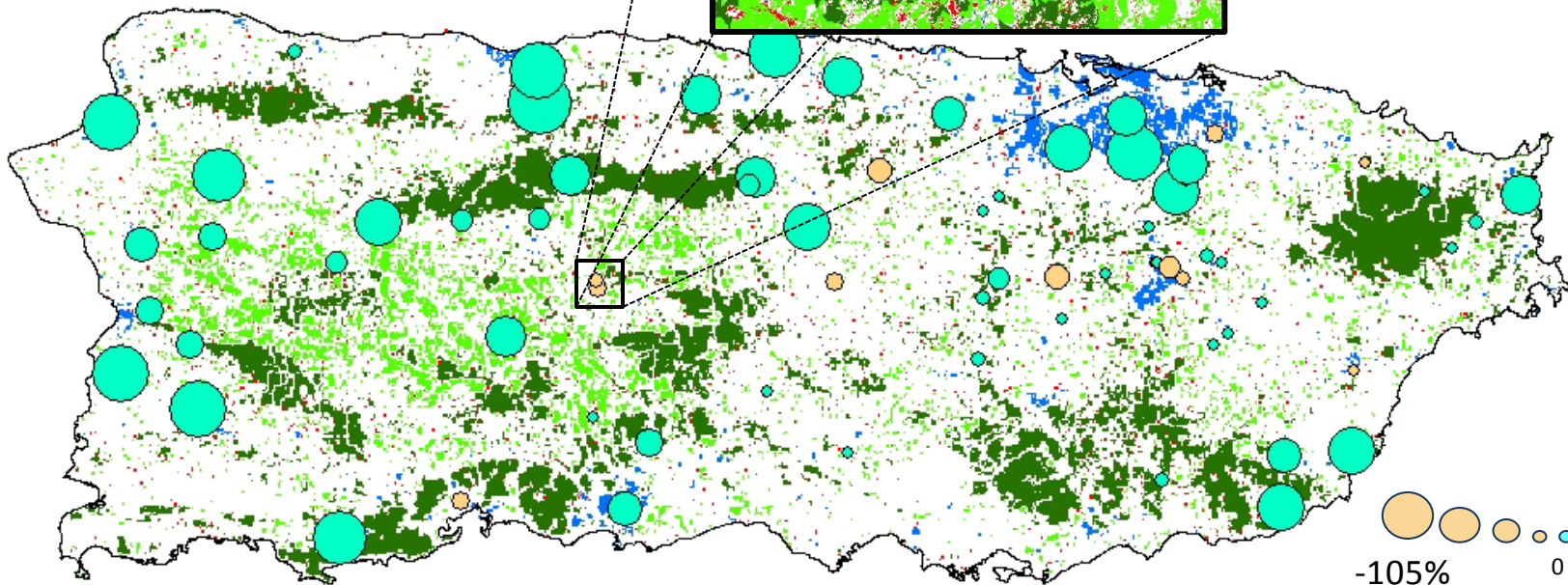
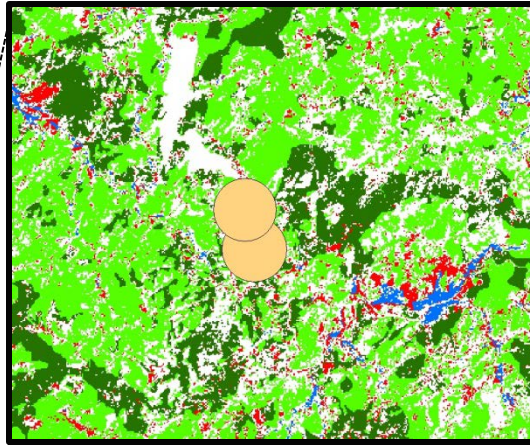
- reducción en oxígeno disuelto
- indicador de posible presencia de patógenos

Porcentaje de Cambio en Coliformes Fecales 1977 - 2000



Porcentaje de Cambio en Coliformes Fecales 1977 - 2000

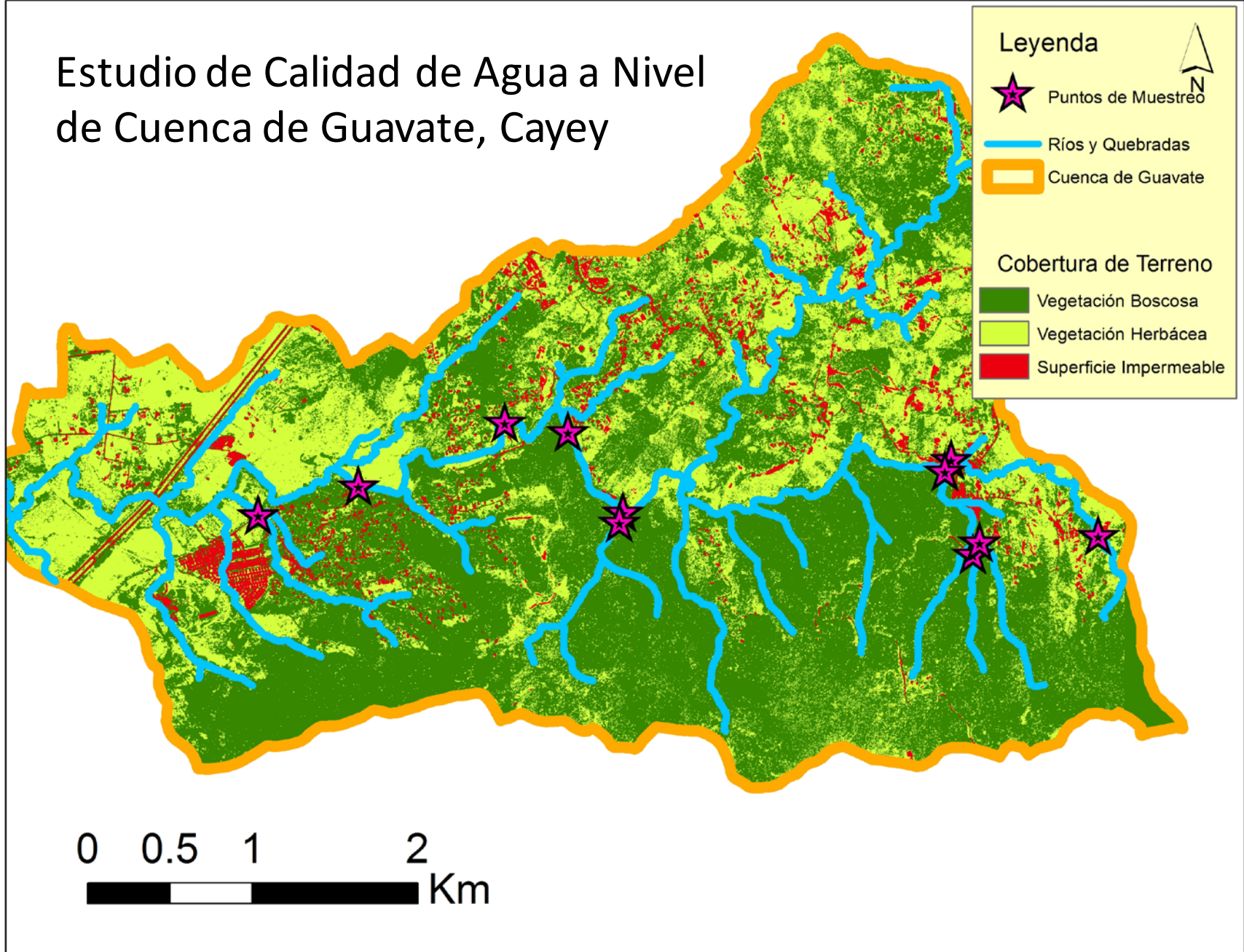
- Se reforestó
- Se mantuvo en bosque
- Se urbanizó
- Se mantuvo urbano

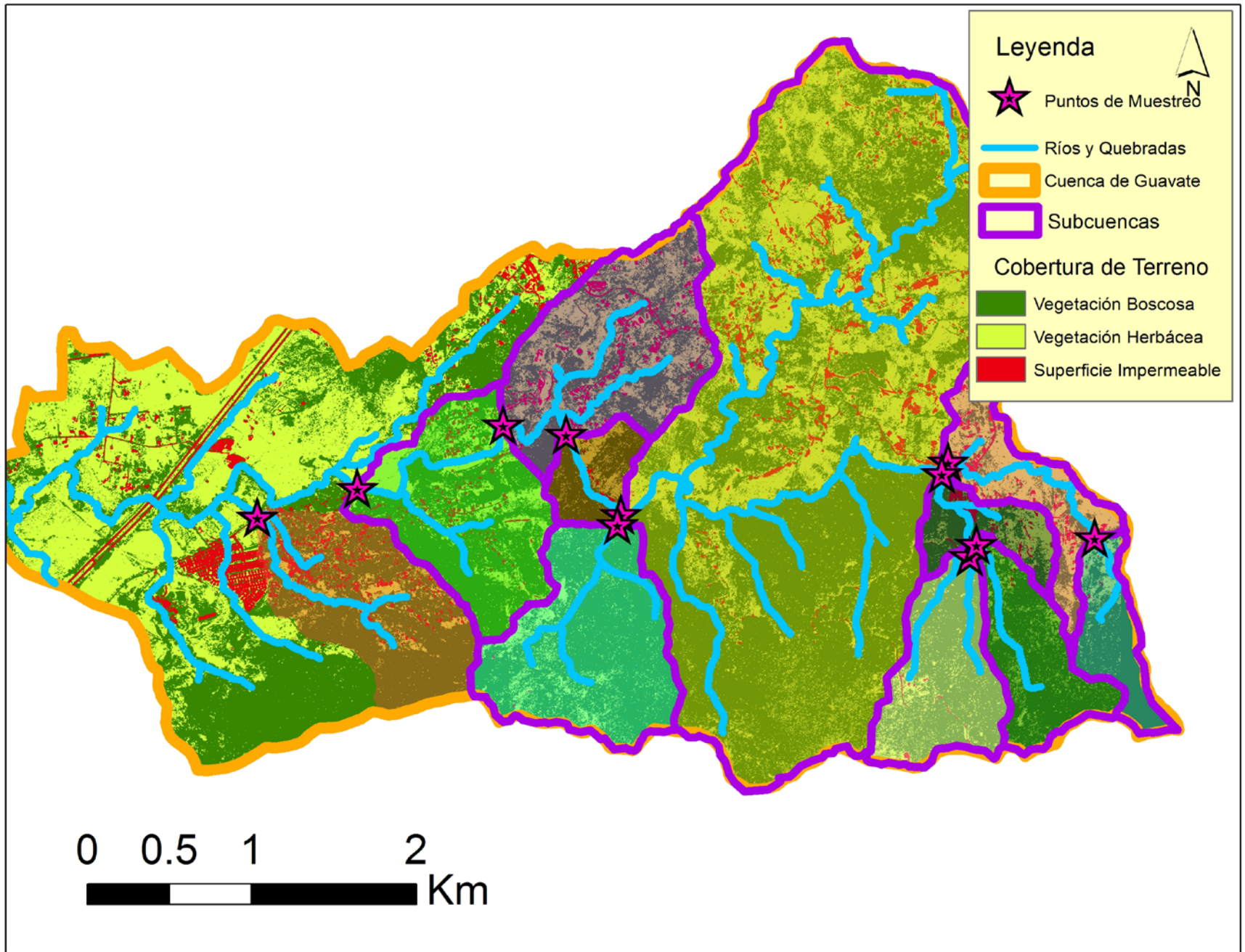


% de cambio del 1977 al 2000

0 20 km

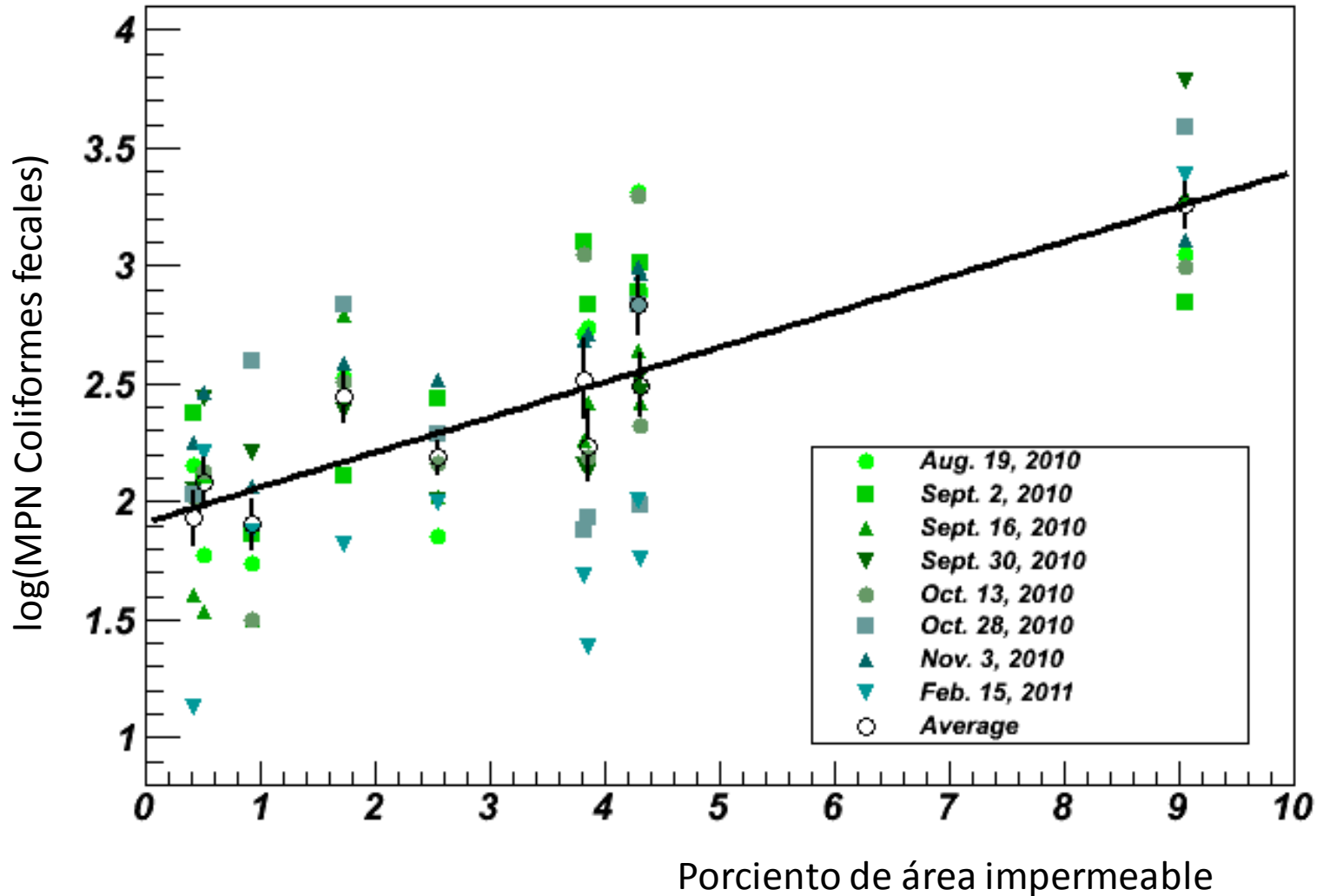
Estudio de Calidad de Agua a Nivel de Cuenca de Guavate, Cayey





Resultados

Correlación entre porcentaje de área impermeable y cantidad de coliformes



El efecto de los bosques en la calidad del agua en Puerto Rico

- Reduce contaminantes como el nitrógeno, fósforo y las bacterias.
- También reduce la sedimentación y la temperatura
- Afecta otras variables (oxígeno disuelto, pH, conductividad y otros)

La importancia de estos resultados en la planificación de Puerto Rico

- Conservación de cuencas y bosques
- Conservación y diseño de fajas verdes
- Desarrollo urbano



¿Preguntas?



javier.arce@upr.edu