

# Herramientas para el Modelado Espacial de Servicios ecosistémicos: tendencias espacio-temporales, reflexiones conceptuales y desafíos a futuro

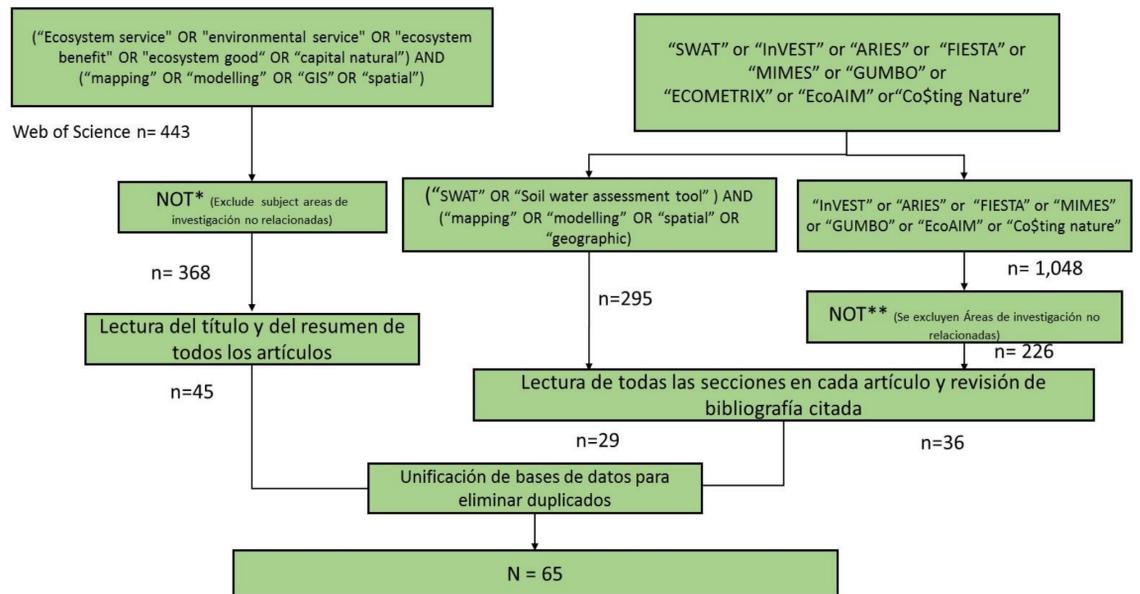
Vivian Ochoa Cardona<sup>1</sup> & José Nicolás Urbina-Cardona<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Instituto Alexander von Humboldt <sup>2</sup> Pontificia Universidad Javeriana

## RESUMEN

De los 65 artículos revisados, se encontró que el modelo más utilizado desde el año 2001 es Soil Water Assessment Tool -SWAT y a partir del año 2009 es – Integrated Valuation of Ecosystem Services and Tradeoffs - INVEST. Solo 4 de 9 herramientas identificadas cuentan con artículos científicos de soporte, y las restantes presentan sus manuales, desarrollo de modelos y estudios de caso como literatura gris. El modelado espacial de SE se realiza principalmente en regiones dentro de Estados Unidos y China, y los SE que fueron evaluados con mayor frecuencia están relacionados con los servicios hidrológicos y con la regulación climática. A su vez la mayoría de los estudios se realizan a nivel de cuenca y a diferentes escalas espaciales. Sin embargo, no se reporta el gradiente altitudinal de ecosistemas en la cuenca, ni el grado de pérdida, degradación y fragmentación de las coberturas. Se presentan diferencias conceptuales con respecto a la clasificación de los servicios hídricos y la inclusión de la biodiversidad y el hábitat como SE. Se observa con gran preocupación la falta de validación de los modelos espaciales y la ausencia de módulos de validación integrados en las herramientas (exceptuando por SWAT). Es indispensable que futuros estudios: (a) realicen análisis en ecosistemas tropicales a diferentes escalas espacio-temporales; (b) con una gama más amplia de servicios ecosistémicos, evaluados a una escala apropiada para cada servicio; (c) que comparen y validen los modelos realizados con diferentes software en diversas regiones geográficas; y (d) que identifiquen la fuente de variación de los modelos a partir de un diseño riguroso y transparente en el cual se reporten la oferta y demanda, las variables de entrada y salida, y su resolución. En la medida que las herramientas para modelar espacialmente los servicios ecosistémicos sigan siendo usadas como cajas negras, los modelos generados presentarán alta incertidumbre y no podrán ser utilizados integralmente para la toma de decisiones

## Búsqueda de literatura científica



## Resultados

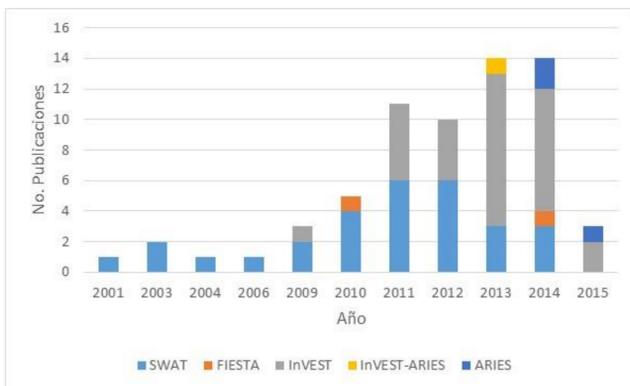


Figura 1. Distribución temporal de las publicaciones.

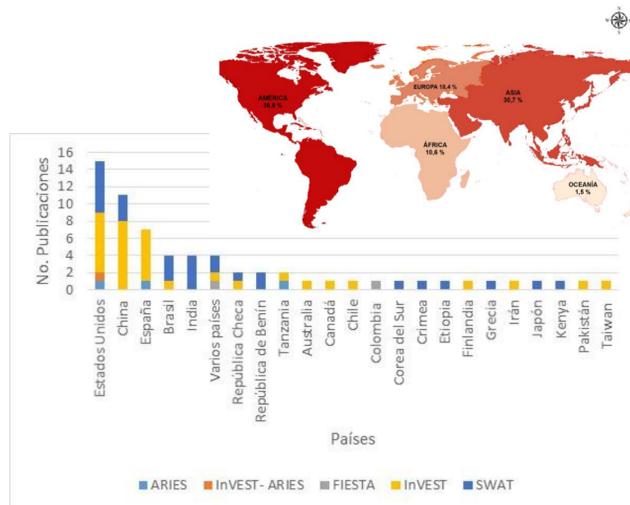


Figura 2. Distribución geográfica de las publicaciones.

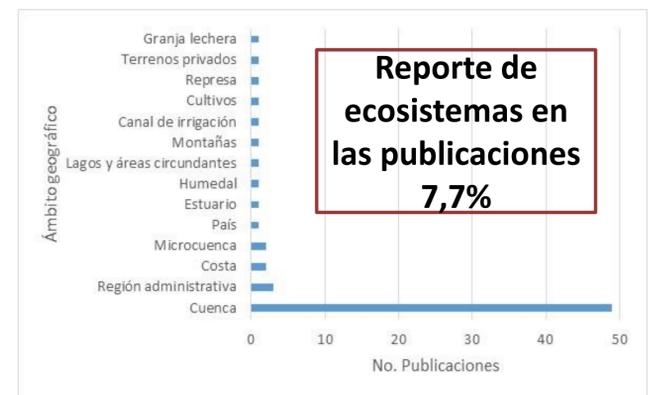


Figura 3. Ámbito geográfico de las publicaciones.

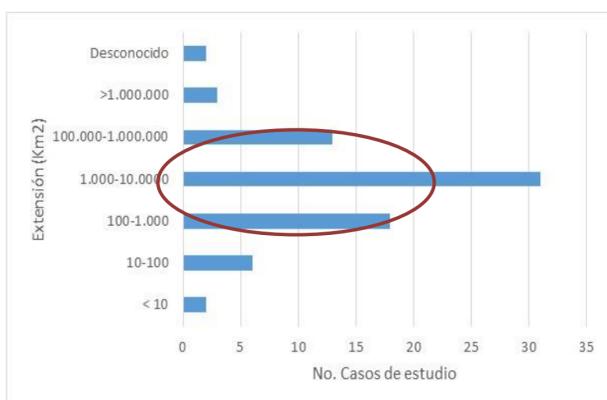


Figura 4. Extensión geográfica de las publicaciones

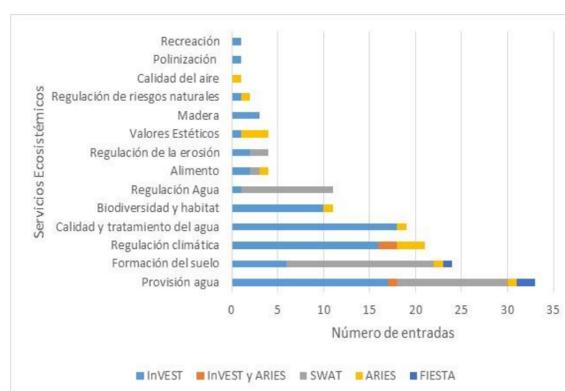


Figura 5. Servicios ecosistémicos espacializados.

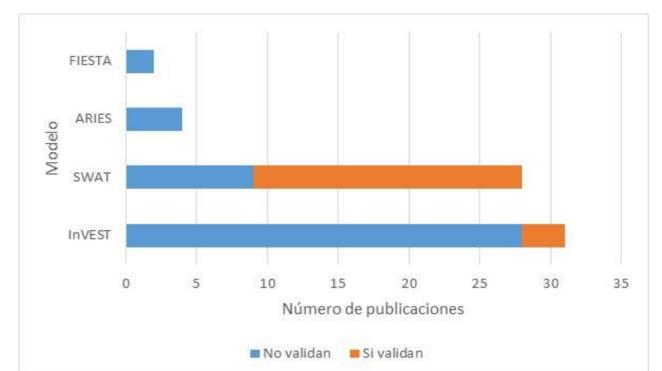


Figura 6. Validación de los modelos que espacializan SE.

## BIBLIOGRAFÍA

Díaz S, Cabido M. Vive la différence: plant functional diversity matters to ecosystem processes. Trends Ecol Evol. 2001;16(11):646–55.  
de Groot RS, Brander L, van der Ploeg S, Costanza R, Bernard F, Braat L, et al. Global estimates of the value of ecosystems and their services in monetary units. Ecosyst Serv [Internet]. Elsevier; 2012;1(1):50–61.

## Conclusiones

- El número de publicaciones científicas donde se utilicen herramientas para espacialización de SE es muy limitado, la mayoría se presentan a nivel de literatura gris (informes de consultoría y páginas web).
- Las investigaciones utilizando este tipo de herramientas se ha aumentado desde el 2010, posiblemente por el desarrollo de proyectos importantes como Capital Natural.
- Las investigaciones a nivel de cuenca son muy importantes, sin embargo se debe incluir en el análisis los gradientes ecosistémicos, el grado de pérdida, degradación y fragmentación de las coberturas y también una resolución espacial de trabajo adecuada, teniendo en cuenta los SE espacializados.
- La extensión geográfica de los estudios más utilizada es la intermedia o regional, la cual esta explicada la disponibilidad de información, incluida la cartografía.
- La categoría de SE más frecuentemente utilizada para espacializar SE es la de provisión y los SE más comúnmente mapeados son: provisión de agua, formación de suelo y regulación climática.
- Es alarmante la falta de técnicas validación de los software, las cuales son herramientas claves para la toma de decisiones, por lo tanto la calidad de la espacialización de los SE y su valoración integral debe ser los más precisa para poder ser considerada en la priorización de áreas para la conservación y proyección de escenarios de cambio.