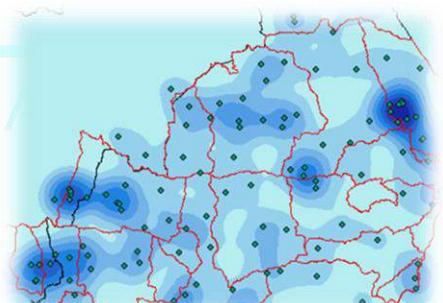
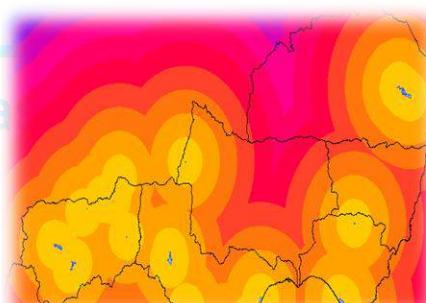
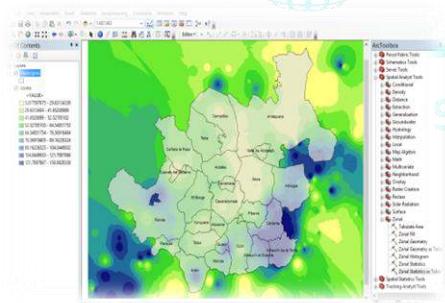
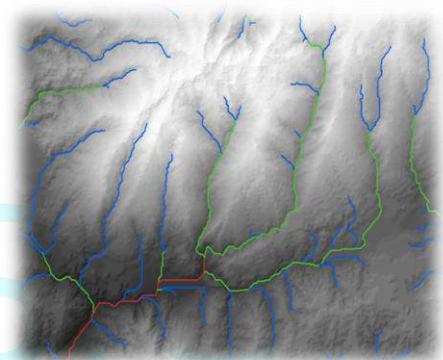
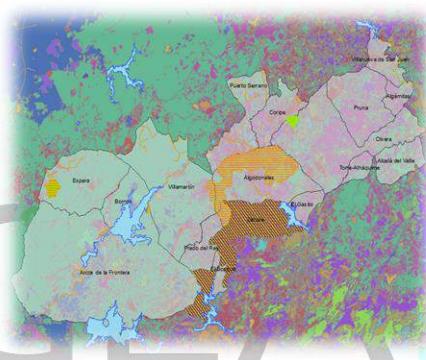
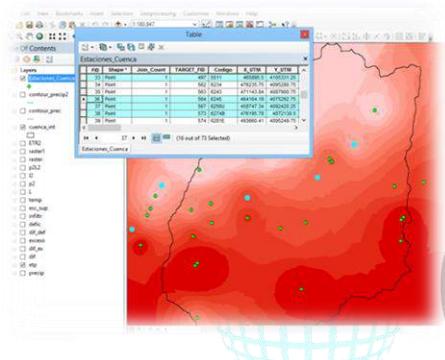
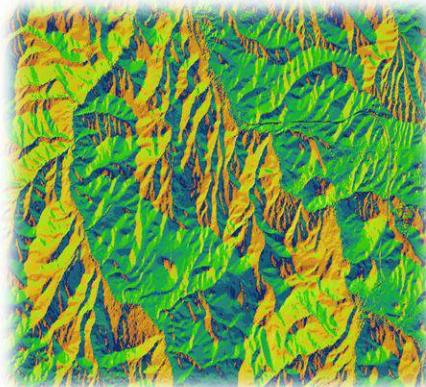
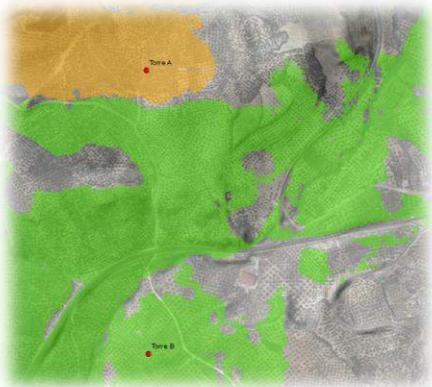


# Tutorial GEASIG



## ANÁLISIS DE PATRONES DE DISTRIBUCIÓN CON ArcGIS



**GEA**SIG****

Especialistas en SIG y Medio Ambiente

El análisis de patrones de distribución nos permite conocer qué tipo de distribución presentan los datos, es decir si se reparten de manera dispersa o si por el contrario hay valores que se concentran en determinadas zonas.

Independientemente del tipo de análisis de patrones que realicemos, en todos ellos obtendremos una serie de parámetros que serán los mismos:

Siempre partiremos de una hipótesis nula que establece que las entidades o los valores de las entidades se distribuyen de manera aleatoria; al realizar el análisis, obtendremos unos parámetros "z" y "p" que nos indicarán si esta hipótesis se cumple o no, es decir, si debemos rechazar la hipótesis nula.

- El valor p es una probabilidad; si este valor es muy pequeño, significa que la probabilidad de que se cumpla la hipótesis nula es muy pequeña por lo que podremos rechazarla.
- El valor z representa las desviaciones estándar; en general, si éste valor es muy pequeño (próximo a 0) no tendremos suficiente evidencia estadística como para rechazar la hipótesis nula. Por este motivo, z toma valores muy altos (positivos o negativos) cuando el valor de p es pequeño.

## RELACIÓN ESPACIAL (ÍNDICE DE MORANS)

El Índice de Morans I analiza el patrón de distribución de los valores de la entidad analizada, no de la entidad en sí misma.

Nosotros tenemos una serie de estaciones pluviométricas con valores de precipitación media anual. Este análisis por tanto nos va a permitir conocer la distribución de los valores de precipitación.

Esta herramienta calcula el valor medio y la varianza del atributo que estamos evaluando (precipitación) y deduce si el patrón de distribución que presentan los datos es agrupado, disperso o aleatorio midiendo la autocorrelación espacial basada en las ubicaciones y los valores de las entidades simultáneamente.

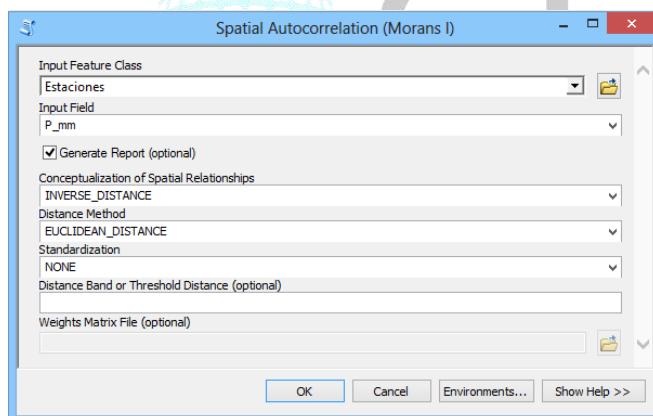
Si los valores tienden a agruparse espacialmente (es decir, los valores altos se agrupan cerca de otros valores altos o los valores bajos se agrupan cerca de otros valores bajos), el Índice de Morans será positivo; por el contrario, si los valores se dispersan (valores altos tienden a estar cerca de valores bajos), el índice será negativo.

Esto implica que, siempre que los valores z y p obtenidos revelen que podemos rechazar la hipótesis nula, un índice de Morans mayor que 0 indicará una tendencia de los valores hacia la agregación (clustering); por el contrario, un

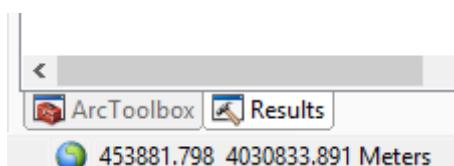
índice menor que 0 indicará una tendencia de los valores hacia la dispersión.

Vamos a realizar nuestro análisis → ArcToolbox < Spatial Statistics Tools < Analyzing Patterns < Spatial autocorrelation (Morans I).

Seleccionamos nuestra capa de estaciones pluviométricas ('Estaciones') y el dato que queremos analizar, es decir, la precipitación (Input Field: "P\_mm"). Activamos la casilla para que el programa genere el informe de resultados correspondiente ('Generate report') y dejamos el resto de parámetros que aparecen por defecto.

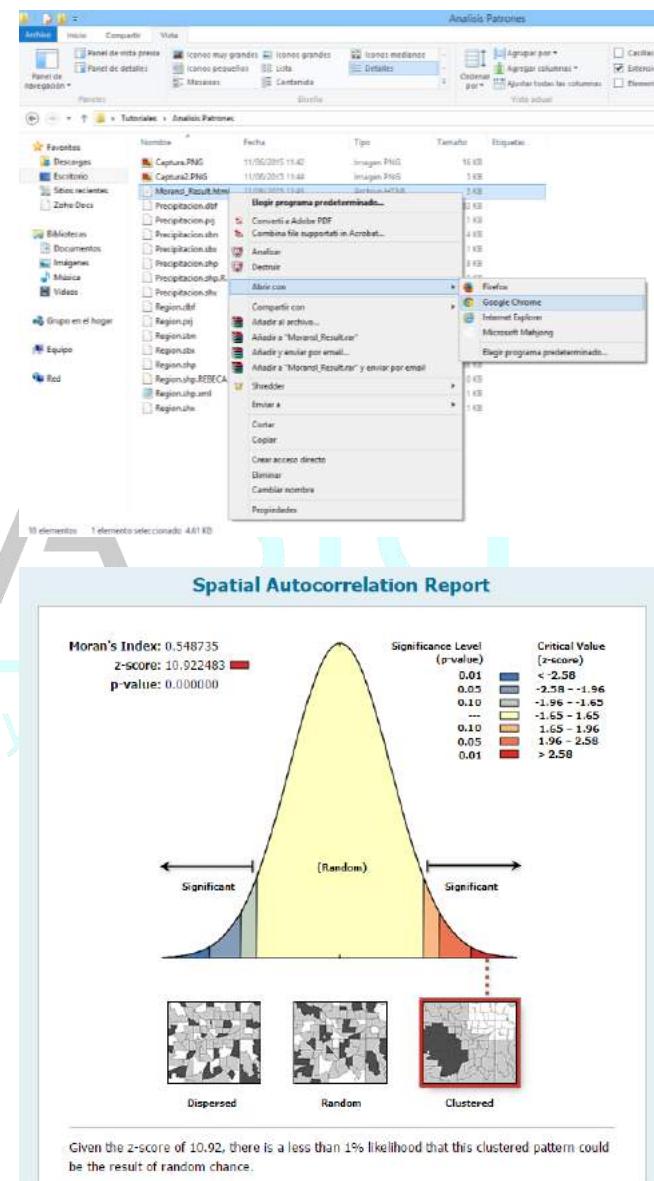


Los análisis de patrones no generan capas si no informes que se pueden visualizar mediante un navegador de internet, seleccionando el archivo HTML de la ventana "Resultados".



En esta ventana se muestran los valores obtenidos; sin embargo, la mejor manera de visualizar los resultados lo

conseguimos abriendo el informe completo. Para ello, seleccionamos el archivo (se habrá guardado en la carpeta de destino que hayamos indicado), y lo abrimos con el navegador que utilizamos habitualmente.



Tal y como vemos en nuestro informe, el valor de  $p$  es igual a 0 lo que indica que la probabilidad de que se cumpla la hipótesis nula es muy baja por lo que podemos rechazarla, es decir, la probabilidad de

que los valores de precipitación se distribuyan de manera aleatoria es muy pequeña. Además, tal y como hemos explicado, cuando el valor de  $p$  es muy pequeño,  $z$  debe tomar valores muy altos alejados de 0 ( $z = 10.922$ ).

Dado que el Índice de Morans es positivo (0.548) podemos afirmar que existe un patrón de distribución agregado de las precipitaciones.

El mensaje inferior indica que, dado ese valor de  $z$ , hay un 1% de probabilidad de que este patrón de agregación sea resultado de la casualidad.

Por tanto tenemos suficiente evidencia estadística para afirmar que la precipitación sigue un patrón de distribución agregado.

## CLUSTERING ALTO/BAJO (G GENERAL DE GETIS-ORD)

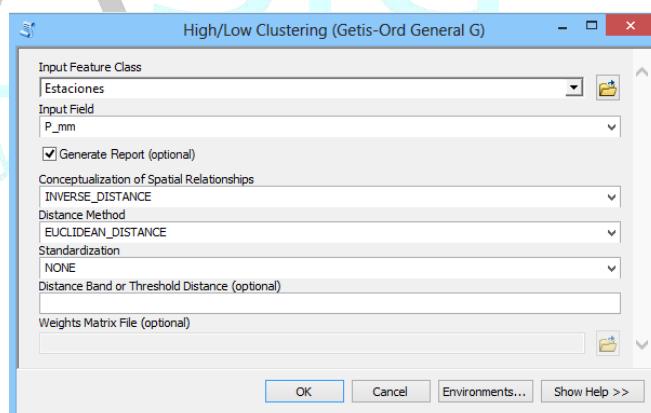
Según hemos visto, mediante el Índice de Morans I podemos averiguar si los valores analizados presentan un patrón de distribución disperso, aleatorio o agregado. Con el análisis que vamos a realizar ahora mediremos la concentración de valores altos o bajos para un mismo área de estudio. Esta herramienta calcula un índice denominado "G general" observado y lo comprara con el esperado.

En este caso, un valor de  $z$  mayor que cero indicará que existe una concentración de valores altos; si por el contrario el valor  $z$  es

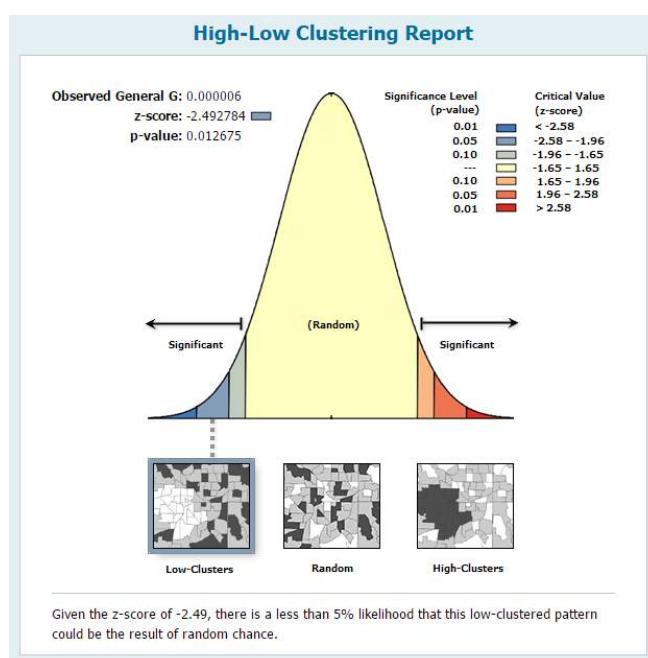
negativo, la concentración que se produce es de valores bajos. Lógicamente, si el valor de  $z$  se encuentra muy próximo a cero, no existe agrupación evidente de valores de la entidad.

Lanzamos nuestro análisis Clustering **ArcToolbox < Spatial Statistics Tools < Analyzing Patterns < High-Low Clustering (Getis-Ord General G)**.

De nuevo seleccionamos nuestra capa de estaciones pluviométricas ('Estaciones') y el dato que queremos analizar ('Input Field: "P\_mm)'). Activamos la casilla para que el programa genere el informe de resultados correspondiente ('Generate report') y dejamos el resto de parámetros que aparecen por defecto.



Abrimos nuestro informe de la misma forma que en el caso anterior y lo analizamos:



El análisis de Getis-Ord muestra un valor de  $p$  relativamente pequeño ( $p = 0.012$ ) y un valor de  $z$  negativo ( $z = -2.49$ ); esto implica que existe una evidencia estadística suficientemente significativa como para afirmar que se produce una agrupación de valores bajos de precipitación (Low-Clusters).

Según el mensaje inferior, dado el valor de  $z$  obtenido, hay menos de un 5% de probabilidad de que el patrón de agregación de valores bajos de precipitación sea resultado de la casualidad.

[VER VÍDEO](#)



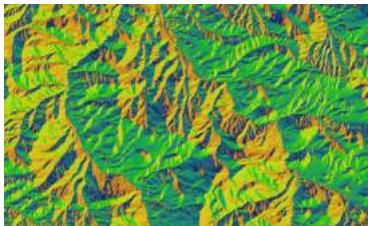
¿Te interesa la Geoestadística?

Échale un vistazo a nuestro  
Curso [ArcGIS Análisis Geoestadístico](#)

GEASIG  
Especialistas en SIG y Medio Ambiente

¿Quieres iniciarte en el mundo de los SIG? ¿Necesitas especializarte? ¿Quieres mejorar tu formación? Mira nuestros cursos!

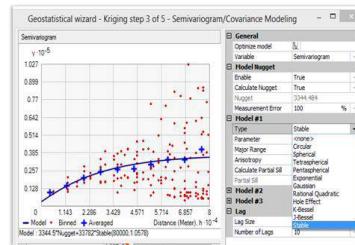
## ArcGIS cursos Especializados



[ArcGIS aplicado a la Gestión Ambiental](#)



[ArcGIS aplicado a la Gestión Hidrológica](#)

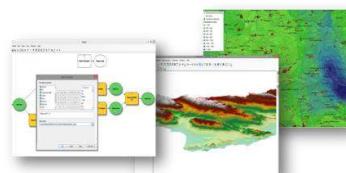


[ArcGIS Análisis Geoestadístico](#)

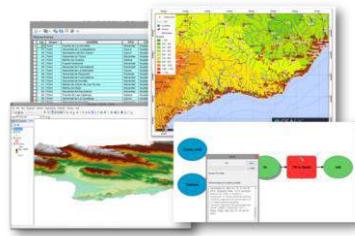
## ArcGIS por Niveles



[ArcGIS Básico: Modelo Vectorial](#)

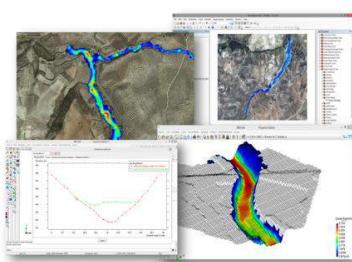


[ArcGIS Avanzado: Modelo Raster](#)



[ArcGIS Completo: modelos vectorial y raster](#)

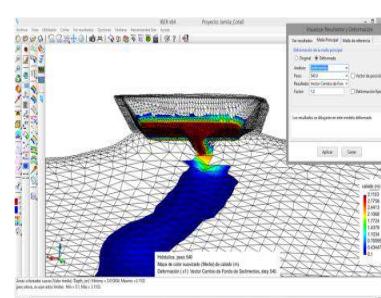
## Hidrología - Hidráulica



[Iber y ArcGIS: Modelización Hidráulica Bidimensional](#)



[HEC-RAS y HEC-geoRAS: Avenidas e inundaciones](#)



[Iber Avanzado: Rotura de Balsas](#)