

Test de Mantel

Brayan Cubides, Sebastian Gil, Andres Rache y Dereck Roza

2024-03-31

Introducción

La precipitación es uno de los temas más interesantes en la estadística a nivel global, en el documento a continuación encontrará una aplicación del test de Mantel usando información real respecto a la precipitación en dos zonas del país, Bogotá y Antioquia. Se analizará si hay una relación entre la variable precipitación (medida en mm) respecto a la ubicación (longitud y latitud).

Metodología

Test de Mantel

Es un análisis estadístico de correlación entre dos matrices del mismo rango, es usado usualmente para comparar dos matrices de distancia. En principio bajo cualquier coeficiente de correlación, pero es comúnmente mayor utilizado el coeficiente de correlación producto-momento de Pearson.

Básicamente podemos evaluar si existe o no correlación entre la precipitación y la distancia geográfica de las zonas donde se mide.

Análisis Exploratorio de los datos

Primero miraremos con que tipo de variables contamos para nuestro estudio para posteriormente hacer un análisis con sentido.

```
names(precip)
```

```
## [1] "Latitud"          "Longitud"          "Fecha"
## [4] "Departamento"    "Nombre.del.municipio" "Unidades"
## [7] "Variable"         "Concentración"
```

```
table(precip$Departamento == "CUNDINAMARCA", ]$Nombre.del.municipio)
```

```
##
## BOGOTÁ. D.C.
##      652290
```

```
table(precip$Departamento == "ANTIOQUIA", ]$Nombre.del.municipio)
```

##			
##	AMAGÁ	ANDES	ANGELÓPOLIS
##	56	24	33
##	ARMENIA	BARBOSA	BELLO
##	10	12772	4591
##	BETANIA	BETULIA	BURITICÁ
##	6	24	16
##	CARACOLÍ	CAROLINA	CAUCASIA
##	13	12	338
##	CISNEROS	CONCORDIA	COPACABANA
##	19	24	37
##	DON MATÍAS	DONMATÍAS	EBÉJICO
##	365	29	28
##	EL BAGRE	ENTRERRÍOS	ENVIGADO
##	28	29	5684
##	GIRARDOTA	GÓMEZ PLATA	HELICONIA
##	62732	18	10
##	HISPANIA	ITAGÜÍ	ITUANGO
##	32	49437	19
##	JARDÍN	LA ESTRELLA	LA PINTADA
##	8	10	26
##	MACEO	MEDELLÍN	MONTEBELLO
##	13	169924	31
##	NECHÍ	OLAYA	PUEBLORRICO
##	55	365	26
##	PUERTO BERRÍO	PUERTO NARE	SABANETA
##	19	27	46651
##	SAN ANDRÉS DE CUERQUÍA	SAN JERÓNIMO	SAN PEDRO DE LOS MILAGROS
##	25	22	28
##	SANTA FÉ DE ANTIOQUIA	SANTA ROSA DE OSOS	SEGOVIA
##	34	17	50
##	SOPETRÁN	TÁMESIS	TARAZÁ
##	41	21	27
##	TARSO	VALDIVIA	VALPARAÍSO
##	365	57	15
##	VEGACHÍ	YARUMAL	YOLOMBÓ
##	16	31	20
##	YONDÓ	ZARAGOZA	
##	22	26	

Ejemplo 1: Bogotá

Filtrado del conjunto de datos

You can also embed plots, for example:

##	Latitud	Longitud	Fecha	Nombre.del.municipio	Concentración	
##	9442440	4.735867	-74.12588	2016-01-01	BOGOTÁ. D.C.	0
##	9442441	4.735867	-74.12588	2016-01-01	BOGOTÁ. D.C.	0
##	9442442	4.735867	-74.12588	2016-01-01	BOGOTÁ. D.C.	0
##	9442443	4.735867	-74.12588	2016-01-01	BOGOTÁ. D.C.	0
##	9442444	4.735867	-74.12588	2016-01-01	BOGOTÁ. D.C.	0
##	9442445	4.735867	-74.12588	2016-01-01	BOGOTÁ. D.C.	0

```
##                               Variable
## 9442440 Precipitación Líquida
## 9442441 Precipitación Líquida
## 9442442 Precipitación Líquida
## 9442443 Precipitación Líquida
## 9442444 Precipitación Líquida
## 9442445 Precipitación Líquida
```

```
print(fecha_con_maximo_conteo)
```

```
## [1] "2011-09-29"
```

Test de Mantel

```
### Concentración vs Geografico
con_geo = mantel(dist.con, dist.geo, method = "spearman", permutations = 9999,
                 na.rm = TRUE)
con_geo
```

```
##
## Mantel statistic based on Spearman's rank correlation rho
##
## Call:
## mantel(xdis = dist.con, ydis = dist.geo, method = "spearman",      permutations = 9999, na.rm = TRUE)
##
## Mantel statistic r: -0.0008443
##      Significance: 0.4151
##
## Upper quantiles of permutations (null model):
##      90%      95%     97.5%     99%
## 0.0373 0.0613 0.0613 0.0613
## Permutation: free
## Number of permutations: 9999
```

Ejemplo 2: Antioquia

Filtrado del conjunto de datos

```
## [1] "Latitud"           "Longitud"           "Fecha"
## [4] "Nombre.del.municipio" "Concentración"      "Variable"
```

```
print(fecha_con_maximo_conteo)
```

```
## [1] "2018-01-01"
```

```
## Filtrado de fecha: Primero de enero de 2018 ----
precip_a = precip_a[precip_a$Fecha == '2018-01-01',]
precip_a <- precip_a[!is.na(precip_a$Concentración), ]
```

Filtrado de columnas: Georeferencia y valor de la variable —

```
head(precip_a)
```

```
##           Latitud  Longitud      Fecha Nombre.del.municipio Concentración
## 16356772 6.252639 -75.56983 2018-01-01          MEDELLÍN             0
## 16356773 6.252639 -75.56983 2018-01-01          MEDELLÍN             0
## 16356774 6.252639 -75.56983 2018-01-01          MEDELLÍN             0
## 16356775 6.252639 -75.56983 2018-01-01          MEDELLÍN             0
## 16356776 6.252639 -75.56983 2018-01-01          MEDELLÍN             0
## 16356777 6.252639 -75.56983 2018-01-01          MEDELLÍN             0
##                               Variable
## 16356772 Precipitación Líquida
## 16356773 Precipitación Líquida
## 16356774 Precipitación Líquida
## 16356775 Precipitación Líquida
## 16356776 Precipitación Líquida
## 16356777 Precipitación Líquida
```

Test de Mantel

```
con_geo = mantel(dist.con, dist.geo, method = "spearman", permutations = 9999,
                 na.rm = TRUE)
con_geo
```

```
##
## Mantel statistic based on Spearman's rank correlation rho
##
## Call:
## mantel(xdis = dist.con, ydis = dist.geo, method = "spearman",      permutations = 9999, na.rm = TRUE)
##
## Mantel statistic r: -0.0269
##      Significance: 0.794
##
## Upper quantiles of permutations (null model):
##      90%      95%     97.5%     99%
## 0.0426 0.0556 0.0676 0.0811
## Permutation: free
## Number of permutations: 9999
```