

# Relación de los Centros de Refugios respecto a las viviendas construidas con techo de zinc y la vulnerabilidad de las mismas ante los fenómenos atmosféricos.

**ALEIRA DEL JESUS, GRACE SORIANO, WILNELLIA FABIAN** *Estudiantes de la Maestría en Teledetección y Ciencias de la Información Geográfica. Universidad Autónoma de Santo Domingo (UASD).*

---

**Resumen.** En nuestro proyecto buscamos identificar las construcciones techadas con material de zinc a nivel del país y la relación existente con los centros de refugios, para que de esta manera pueda servir de base para la futura planificación del ordenamiento territorial y que se pueda constatar si estos refugios satisfacen la demanda, ante la presencia de un fenómeno natural, como es el caso de las tormentas tropicales o huracanes.

**Keywords:** Ordenamiento territorial, Fenómeno Natural, Refugios, Vulnerabilidad

---

## 1 Introducción

El proyecto a desarrollar consiste en la relación de los Centros de Refugios respecto a las viviendas construidas con techo de zinc y la vulnerabilidad de las mismas ante los fenómenos atmosféricos. Realizamos la selección del tema, en virtud de que según estudios publicados en el periódico Diario Libre (realizado por Kirsis Díaz en fecha 07/09/2017) el 55.7% de las casas en la República Dominicana se encuentra construida con techos de zinc. Por ende, lo consideramos como una estadística alarmante en nuestro país.

Ante esta situación, el Estado Dominicano no cuenta con una planificación en donde se puedan identificar geográficamente en un SIG la ubicación de dichas viviendas, ni tampoco cuenta con los mecanismos necesarios para poder determinar si los Centros de Refugios son suficientes para satisfacer la demanda de la población que se encuentra vulnerable. Según la OXFAM (Oxford Committee for Famine Relief), en un artículo periodístico publicado en el Diario Libre de fecha 18/10/2017 el 71% de la población carece de una vivienda construida con materiales adecuados y se ubican en zona de riesgo.

## 2 Metodología

Utilizamos el entorno de programación estadística R y el entorno de desarrollo integrado RStudio para el proyecto. Clonamos desde el Github la carpeta de “mi proyecto”, la cual contiene los datos correspondientes para realizar los análisis espaciales.

Los datos fueron suministrados por el profesor, el cual los obtuvo a través de la Oficina Nacional de Estadísticas (ONE), la cual se encarga de recolectar, revisar, elaborar y publicar las estadísticas nacionales en relación a las actividades socioeconómicas a través de su portal. Luego realizamos los análisis espaciales que se describen a continuación:

-La autocorrelación, describe el comportamiento de una variable única, considerando un plano horizontal. -La modelización: Consiste en realizar una representación de la realidad por medio de herramientas de SIG y Teledetección, de cualquier evento que se presente en el territorio. Se utiliza

comúnmente para determinar proyecciones a nivel poblacional, áreas potenciales de proyectos, áreas de riesgo que pueda presentar un sitio determinado, etc.

Creamos el objeto de vecindad por contigüidad, utilizando el criterio queen, para luego generar el mapa de vínculos de vecindad o grafo, realizamos los estadísticos básicos, para luego proceder a generar las ponderaciones espaciales y realizar la autocorrelación espacial de la variable, utilizando el I de Moran global y local, para así obtener el LISA Mapa.

Para la modelización, realizamos la exploración de la variable dependiente con las independientes, evaluamos si existe autocorrelación, normalidad y homocedasticidad.

### **3 Resultados**

Luego del análisis I de Moran local se puede visualizar que los municipios tales como: Los Alcarizos, Santo Domingo Oeste, Bajos de Haina, San Gregorio de Nigua, San Rafael del Yuma, La Romana, constituyen observaciones que no se parecen a sus vecinos, ya que, los mismos obtuvieron como resultado un porcentaje menor al esperado y los municipios de Sabana Yegua y Santiago obtuvieron como resultado un porcentaje mayor al esperado, con relación a la variable dependiente. Por ejemplo el municipio de San Cristóbal obtuvo un valor de 3.8 en el eje X, y se esperaba un valor de 4.30 de viviendas con material de construcción de zinc.

El resultado arrojado por el Mapa Lisa, muestra la existencia de una autocorrelación local, donde el relleno de color rojo (hotspots) identifican las zonas con mayor concentración de viviendas contruidas con material de zinc y el color azul (coldspots) identifican los valores de menor concentración de las mismas, en ese orden, los clúster de color gris representa municipios que poseen datos no significativo.

Otra de las conclusiones sobre los datos analizados, es que los municipios donde se visualizan mayor concentración, son zonas de un nivel socioeconómico bajo, como por ejemplo, los municipios que se encuentran ubicados en la zona de la frontera con Haití.

### **4 Modelización**

En vista de que el valor de p obtenido fue menor de 0.05, se puede comprobar que existe autocorrelación espacial, no se rechaza la hipótesis nula.

En el modelo lineal obtenido las variables independientes significativas fueron las siguientes: Centros de refugio de la defensa civil en este segmento: Iglesia: Si (CENTROREL\_PCT) y Centros de refugio de la defensa civil en este segmento: Escuela o Liceo (CENTROEDU\_PCT).

Estas variables independientes significativas nos indican que se debe crear estrategias de planificación, en las cuales se establezca la organización previa, ante cualquier eventualidad, ya que se puede evidenciar que este tipo de estructuras iglesias y escuelas refleja el deficit existente en el país de edificaciones destinadas a refugios.

### **5 Discusión o Conclusiones**

Luego del análisis realizado, podemos concluir que los Centros de Refugios con respecto a las viviendas construidas con material techo de zinc, se encuentran en un porcentaje significativo en los municipios que se encuentran en las provincias Dajabón, Azua y algunos municipios de la provincia de Elías Piña, para que de esta manera pueda servir de base para la futura planificación del ordenamiento territorial y que se pueda constatar si estos refugios satisfacen la demanda, ante

la presencia de un fenómeno natural, como es el caso de las tormentas tropicales o Huracanes.

## 6 *Script* reproducible

```
library(sf)
library(sp)
library(tidyverse)
library(spdep)
library(lmtest)
library(tmap)
library(RColorBrewer)
library(ggplot2)
source('lisaclusters.R')

## Las variables con las que desarrollaremos este trabajo son:
## Viviendas con material de construcción de techo de zinc, como Variable Dependiente y
## Centros de Refugio, como Variable Independiente.

#Cargamos nuestros datos, leyendo la extension siguiente:
vivref <- readRDS('data/vivpersgeom_sf.RDS') %>%
  dplyr::select(matches(
    'TOPONIMIA|Condición de ocupación|Material Construcción Techo: Zinc|Centros de refugio de la
  mutate('Total de viviendas'='Condición de ocupación: Ocupada con personas presentes' + 'Condic
  mutate_each(funs(PCT=round(./'Total de viviendas',4)*100), -TOPONIMIA, -geom, -'Total de vivie
  mutate("Material Construcción Techo: Zinc_PCT log"= log('Material Construcción Techo: Zinc_PCT

## Warning: funs() is soft deprecated as of dplyr 0.8.0
## Please use a list of either functions or lambdas:
##
##   # Simple named list:
##   list(mean = mean, median = median)
##
##   # Auto named with 'tibble::lst()':
##   tibble::lst(mean, median)
##
##   # Using lambdas
##   list(~ mean(., trim = .2), ~ median(., na.rm = TRUE))
## This warning is displayed once per session.

vivref

## Simple feature collection with 155 features and 19 fields
## geometry type:  MULTIPOLYGON
## dimension:      XY
## bbox:           xmin: -72.01147 ymin: 17.47033 xmax: -68.32354 ymax: 19.93211
## epsg (SRID):    4326
```

```

## proj4string:      +proj=longlat +datum=WGS84 +no_defs
## First 10 features:
##                TOPONIMIA
## 1  SANTO DOMINGO DE GUZMÁN
## 2                AZUA
## 3                LAS CHARCAS
## 4    LAS YAYAS DE VIAJAMA
## 5        PADRE LAS CASAS
## 6                PERALTA
## 7        SABANA YEGUA
## 8        PUEBLO VIEJO
## 9        TÁBARA ARriba
## 10               GUAYABAL
## Condición de ocupación: Ocupada con personas presentes
## 1                288362
## 2                22797
## 3                3147
## 4                4807
## 5                5243
## 6                3144
## 7                4828
## 8                2689
## 9                4108
## 10               1386
## Condición de ocupación: Desocupada Material Construcción Techo: Zinc
## 1                42200                91950
## 2                1920                18544
## 3                944                2919
## 4                798                4475
## 5                1345                5874
## 6                446                3019
## 7                594                2549
## 8                208                2294
## 9                426                3737
## 10               464                1723
## Centros de refugio de la defensa civil en este segmento: Escuela o Liceo: Si
## 1                174938
## 2                12706
## 3                763
## 4                3722
## 5                3400
## 6                2458
## 7                3206
## 8                2266
## 9                2239
## 10               1584
## Centros de refugio de la defensa civil en este segmento: Iglesia: Si
## 1                170337

```

## 2	9122
## 3	425
## 4	3421
## 5	1422
## 6	684
## 7	196
## 8	99
## 9	319
## 10	290
## Centros de refugio de la defensa civil en este segmento: Salón comunal: Si	
## 1	61706
## 2	4718
## 3	0
## 4	229
## 5	790
## 6	999
## 7	59
## 8	698
## 9	371
## 10	0
## Centros de refugio de la defensa civil en este segmento: Centro deportivo: Si	
## 1	77246
## 2	2525
## 3	0
## 4	52
## 5	434
## 6	262
## 7	969
## 8	0
## 9	178
## 10	0
## Centros de refugio de la defensa civil en este segmento: Otros: Si	
## 1	71189
## 2	4565
## 3	0
## 4	560
## 5	1284
## 6	1206
## 7	2480
## 8	0
## 9	574
## 10	679
## geom Total de viviendas	
## 1 MULTIPOLYGON (((-69.89794 1...	330562
## 2 MULTIPOLYGON (((-70.71457 1...	24717
## 3 MULTIPOLYGON (((-70.50185 1...	4091
## 4 MULTIPOLYGON (((-70.85774 1...	5605
## 5 MULTIPOLYGON (((-70.77551 1...	6588

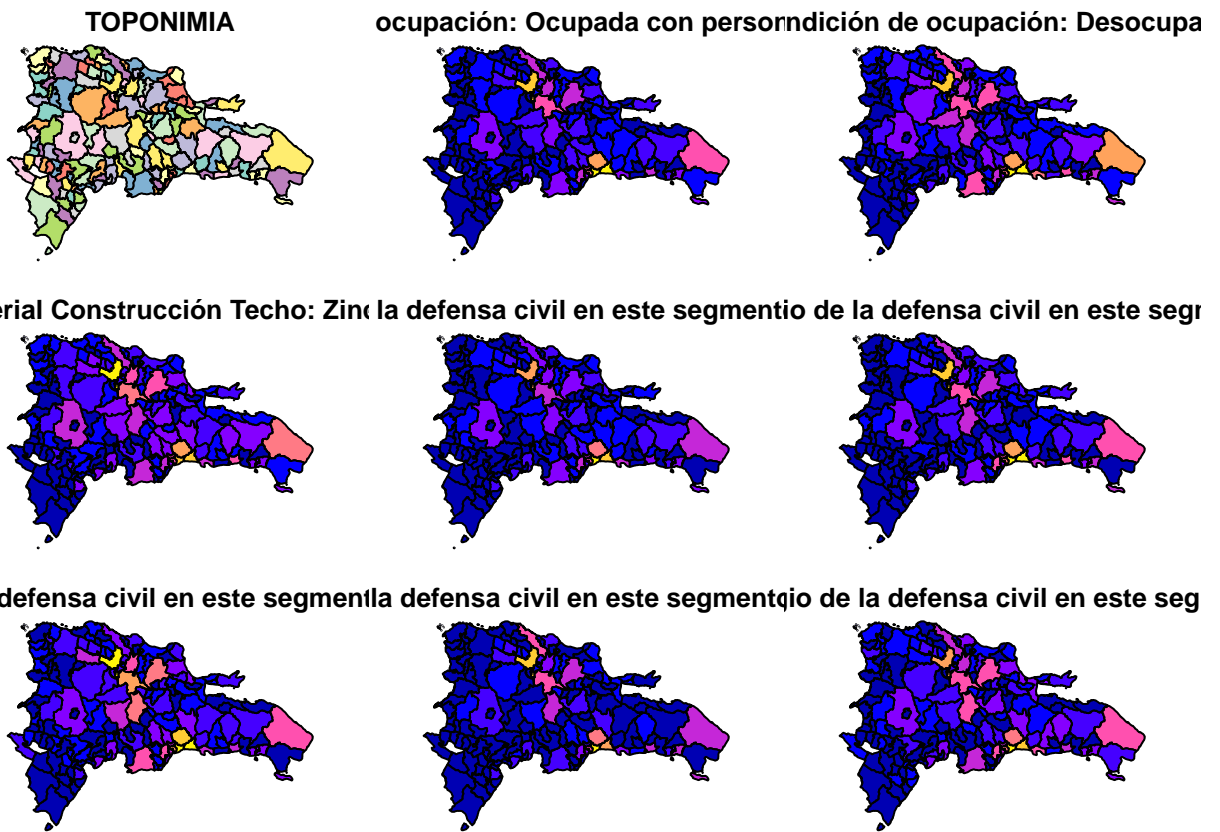
## 6	MULTIPOLYGON (((-70.73131 1...	3590
## 7	MULTIPOLYGON (((-70.83014 1...	5422
## 8	MULTIPOLYGON (((-70.79387 1...	2897
## 9	MULTIPOLYGON (((-70.83352 1...	4534
## 10	MULTIPOLYGON (((-70.68664 1...	1850
##	Condición de ocupación: Ocupada con personas presentes_PCT	
## 1		87.23
## 2		92.23
## 3		76.92
## 4		85.76
## 5		79.58
## 6		87.58
## 7		89.04
## 8		92.82
## 9		90.60
## 10		74.92
##	Condición de ocupación: Desocupada_PCT	
## 1		12.77
## 2		7.77
## 3		23.08
## 4		14.24
## 5		20.42
## 6		12.42
## 7		10.96
## 8		7.18
## 9		9.40
## 10		25.08
##	Material Construcción Techo: Zinc_PCT	
## 1		27.82
## 2		75.03
## 3		71.35
## 4		79.84
## 5		89.16
## 6		84.09
## 7		47.01
## 8		79.19
## 9		82.42
## 10		93.14
##	Centros de refugio de la defensa civil en este segmento: Escuela o Liceo: Si_PCT	
## 1		52.92
## 2		51.41
## 3		18.65
## 4		66.40
## 5		51.61
## 6		68.47
## 7		59.13
## 8		78.22
## 9		49.38

## 10	85.62
## Centros de refugio de la defensa civil en este segmento: Iglesia: Si_PCT	
## 1	51.53
## 2	36.91
## 3	10.39
## 4	61.03
## 5	21.58
## 6	19.05
## 7	3.61
## 8	3.42
## 9	7.04
## 10	15.68
## Centros de refugio de la defensa civil en este segmento: Salón comunal: Si_PCT	
## 1	18.67
## 2	19.09
## 3	0.00
## 4	4.09
## 5	11.99
## 6	27.83
## 7	1.09
## 8	24.09
## 9	8.18
## 10	0.00
## Centros de refugio de la defensa civil en este segmento: Centro deportivo: Si_PCT	
## 1	23.37
## 2	10.22
## 3	0.00
## 4	0.93
## 5	6.59
## 6	7.30
## 7	17.87
## 8	0.00
## 9	3.93
## 10	0.00
## Centros de refugio de la defensa civil en este segmento: Otros: Si_PCT	
## 1	21.54
## 2	18.47
## 3	0.00
## 4	9.99
## 5	19.49
## 6	33.59
## 7	45.74
## 8	0.00
## 9	12.66
## 10	36.70
## Material Construcción Techo: Zinc_PCT log	
## 1	3.325755
## 2	4.317888

```
## 3 4.267597
## 4 4.380025
## 5 4.490433
## 6 4.431888
## 7 3.850360
## 8 4.371850
## 9 4.411828
## 10 4.534104
```

```
vivref %>% plot(breaks = 'jenks')
```

```
## Warning: plotting the first 9 out of 19 attributes; use max.plot = 19 to
## plot all
```



```
vivref %>% mutate(vtotal=
  'Centros de refugio de la defensa civil en este segmento: Otros: Si'+
  'Centros de refugio de la defensa civil en este segmento: Centro deportivo:
```

```
## Simple feature collection with 155 features and 20 fields
## geometry type: MULTIPOLYGON
## dimension: XY
## bbox: xmin: -72.01147 ymin: 17.47033 xmax: -68.32354 ymax: 19.93211
## epsg (SRID): 4326
```



```

## proj4string:      +proj=longlat +datum=WGS84 +no_defs
## First 10 features:
##                TOPONIMIA
## 1  SANTO DOMINGO DE GUZMÁN
## 2                AZUA
## 3                LAS CHARCAS
## 4    LAS YAYAS DE VIAJAMA
## 5        PADRE LAS CASAS
## 6                PERALTA
## 7        SABANA YEGUA
## 8        PUEBLO VIEJO
## 9        TÁBARA ARriba
## 10               GUAYABAL
## Condición de ocupación: Ocupada con personas presentes
## 1                288362
## 2                22797
## 3                3147
## 4                4807
## 5                5243
## 6                3144
## 7                4828
## 8                2689
## 9                4108
## 10               1386
## Condición de ocupación: Desocupada Material Construcción Techo: Zinc
## 1                42200                91950
## 2                1920                18544
## 3                944                2919
## 4                798                4475
## 5                1345                5874
## 6                446                3019
## 7                594                2549
## 8                208                2294
## 9                426                3737
## 10               464                1723
## Centros de refugio de la defensa civil en este segmento: Escuela o Liceo: Si
## 1                174938
## 2                12706
## 3                763
## 4                3722
## 5                3400
## 6                2458
## 7                3206
## 8                2266
## 9                2239
## 10               1584
## Centros de refugio de la defensa civil en este segmento: Iglesia: Si
## 1                170337

```

## 2	9122
## 3	425
## 4	3421
## 5	1422
## 6	684
## 7	196
## 8	99
## 9	319
## 10	290
## Centros de refugio de la defensa civil en este segmento: Salón comunal: Si	
## 1	61706
## 2	4718
## 3	0
## 4	229
## 5	790
## 6	999
## 7	59
## 8	698
## 9	371
## 10	0
## Centros de refugio de la defensa civil en este segmento: Centro deportivo: Si	
## 1	77246
## 2	2525
## 3	0
## 4	52
## 5	434
## 6	262
## 7	969
## 8	0
## 9	178
## 10	0
## Centros de refugio de la defensa civil en este segmento: Otros: Si	
## 1	71189
## 2	4565
## 3	0
## 4	560
## 5	1284
## 6	1206
## 7	2480
## 8	0
## 9	574
## 10	679
## geom Total de viviendas	
## 1 MULTIPOLYGON (((-69.89794 1...	330562
## 2 MULTIPOLYGON (((-70.71457 1...	24717
## 3 MULTIPOLYGON (((-70.50185 1...	4091
## 4 MULTIPOLYGON (((-70.85774 1...	5605
## 5 MULTIPOLYGON (((-70.77551 1...	6588

## 6	MULTIPOLYGON (((-70.73131 1...	3590
## 7	MULTIPOLYGON (((-70.83014 1...	5422
## 8	MULTIPOLYGON (((-70.79387 1...	2897
## 9	MULTIPOLYGON (((-70.83352 1...	4534
## 10	MULTIPOLYGON (((-70.68664 1...	1850
##	Condición de ocupación: Ocupada con personas presentes_PCT	
## 1		87.23
## 2		92.23
## 3		76.92
## 4		85.76
## 5		79.58
## 6		87.58
## 7		89.04
## 8		92.82
## 9		90.60
## 10		74.92
##	Condición de ocupación: Desocupada_PCT	
## 1		12.77
## 2		7.77
## 3		23.08
## 4		14.24
## 5		20.42
## 6		12.42
## 7		10.96
## 8		7.18
## 9		9.40
## 10		25.08
##	Material Construcción Techo: Zinc_PCT	
## 1		27.82
## 2		75.03
## 3		71.35
## 4		79.84
## 5		89.16
## 6		84.09
## 7		47.01
## 8		79.19
## 9		82.42
## 10		93.14
##	Centros de refugio de la defensa civil en este segmento: Escuela o Liceo: Si_PCT	
## 1		52.92
## 2		51.41
## 3		18.65
## 4		66.40
## 5		51.61
## 6		68.47
## 7		59.13
## 8		78.22
## 9		49.38

## 10		85.62
##	Centros de refugio de la defensa civil en este segmento: Iglesia: Si_PCT	
## 1		51.53
## 2		36.91
## 3		10.39
## 4		61.03
## 5		21.58
## 6		19.05
## 7		3.61
## 8		3.42
## 9		7.04
## 10		15.68
##	Centros de refugio de la defensa civil en este segmento: Salón comunal: Si_PCT	
## 1		18.67
## 2		19.09
## 3		0.00
## 4		4.09
## 5		11.99
## 6		27.83
## 7		1.09
## 8		24.09
## 9		8.18
## 10		0.00
##	Centros de refugio de la defensa civil en este segmento: Centro deportivo: Si_PCT	
## 1		23.37
## 2		10.22
## 3		0.00
## 4		0.93
## 5		6.59
## 6		7.30
## 7		17.87
## 8		0.00
## 9		3.93
## 10		0.00
##	Centros de refugio de la defensa civil en este segmento: Otros: Si_PCT	
## 1		21.54
## 2		18.47
## 3		0.00
## 4		9.99
## 5		19.49
## 6		33.59
## 7		45.74
## 8		0.00
## 9		12.66
## 10		36.70
##	Material Construcción Techo: Zinc_PCT log vtotal	
## 1		3.325755 148435
## 2		4.317888 7090

```
## 3          4.267597      0
## 4          4.380025     612
## 5          4.490433    1718
## 6          4.431888    1468
## 7          3.850360    3449
## 8          4.371850      0
## 9          4.411828     752
## 10         4.534104     679
```

```
vivref.sp <- as_Spatial(vivref)
colnames(vivref.sp@data) <- vivref %>% st_drop_geometry() %>% colnames

row.names(vivref.sp) <- as.character(vivref.sp$TOPONIMIA)

#Utilizamos el criterio queen y de esta manera aplicamos la vecindad por contigüidad.
vivref.nb <- poly2nb(vivref.sp, queen=TRUE)
summary(vivref.nb)
```

```
## Neighbour list object:
## Number of regions: 155
## Number of nonzero links: 804
## Percentage nonzero weights: 3.346514
## Average number of links: 5.187097
## Link number distribution:
##
##  1  2  3  4  5  6  7  8  9 10 11 12 14
##  1 10 20 34 33 22 13 13  4  1  1  2  1
## 1 least connected region:
## JUAN DE HERRERA with 1 link
## 1 most connected region:
## LA VEGA with 14 links
```

```
card(vivref.nb)
```

```
##  [1]  4  6  3  6  7  6  3  2  6  5  5  7  5  8  4  3  4  7  4  3  5  6  4
## [24]  4  4  8  5  5  4  6  4  5 12  4  5  6  7  4  5  3  3  4  4  6  5  8
## [47]  3 10  3  7  3  2  3  3  5  7  8  5  2  4  5  3 14  8  7  3  6  2  5
## [70]  4  5  4  8  5  2  3  5  2  6  3  8  7  4  5  6  4  5  4  2  7  4  4
## [93]  2  7  2  9  3  3  5  6  5  2  6 11  4  8  1  7  5  4  6  5  5  5  4
## [116]  9  6  7  4 12  5  5  4  8  4  3  5  4  9  4  3  8  6  5  9  4  6  8
## [139]  7  6  8  4  6  6  4  8  3  6  5  4  6  4  5  5  5
```

```
sapply(vivref.nb, function(x) x)
```

```
## [[1]]
## [1] 149 150 151 154
##
```

```

## [[2]]
## [1] 6 7 8 9 11 27
##
## [[3]]
## [1] 11 79 146
##
## [[4]]
## [1] 5 6 9 14 21 104
##
## [[5]]
## [1] 4 6 10 64 65 104 105
##
## [[6]]
## [1] 2 4 5 9 10 11
##
## [[7]]
## [1] 2 8 9
##
## [[8]]
## [1] 2 7
##
## [[9]]
## [1] 2 4 6 7 21 27
##
## [[10]]
## [1] 5 6 11 64 146
##
## [[11]]
## [1] 2 3 6 10 146
##
## [[12]]
## [1] 13 14 15 56 57 106 109
##
## [[13]]
## [1] 12 14 56 57 109
##
## [[14]]
## [1] 4 12 13 21 22 56 104 109
##
## [[15]]
## [1] 12 16 57 106
##
## [[16]]
## [1] 15 55 106
##
## [[17]]
## [1] 18 23 24 26
##

```

```

## [[18]]
## [1] 17 22 23 24 25 26 56
##
## [[19]]
## [1] 20 26 77 78
##
## [[20]]
## [1] 19 23 26
##
## [[21]]
## [1] 4 9 14 22 27
##
## [[22]]
## [1] 14 18 21 24 27 56
##
## [[23]]
## [1] 17 18 20 26
##
## [[24]]
## [1] 17 18 22 27
##
## [[25]]
## [1] 18 26 56 57
##
## [[26]]
## [1] 17 18 19 20 23 25 57 77
##
## [[27]]
## [1] 2 9 21 22 24
##
## [[28]]
## [1] 29 30 71 74 75
##
## [[29]]
## [1] 28 30 31 32
##
## [[30]]
## [1] 28 29 32 73 74 129
##
## [[31]]
## [1] 29 32 44 130
##
## [[32]]
## [1] 29 30 31 129 130
##
## [[33]]
## [1] 35 36 38 50 63 67 69 70 90 91 92 118
##

```

```

## [[34]]
## [1] 37 67 69 94
##
## [[35]]
## [1] 33 36 37 39 69
##
## [[36]]
## [1] 33 35 38 39 116 119
##
## [[37]]
## [1] 34 35 39 69 94 117 140
##
## [[38]]
## [1] 33 36 118 119
##
## [[39]]
## [1] 35 36 37 116 117
##
## [[40]]
## [1] 41 42 108
##
## [[41]]
## [1] 40 44 108
##
## [[42]]
## [1] 40 43 45 108
##
## [[43]]
## [1] 42 45 54 55
##
## [[44]]
## [1] 31 41 104 108 129 130
##
## [[45]]
## [1] 42 43 55 106 108
##
## [[46]]
## [1] 47 58 61 112 113 143 144 145
##
## [[47]]
## [1] 46 58 144
##
## [[48]]
## [1] 49 50 51 63 81 87 90 123 125 127
##
## [[49]]
## [1] 48 63 90
##

```



```

## [[50]]
## [1] 33 48 51 70 87 90 91
##
## [[51]]
## [1] 48 50 87
##
## [[52]]
## [1] 53 54
##
## [[53]]
## [1] 52 57 77
##
## [[54]]
## [1] 43 52 55
##
## [[55]]
## [1] 16 43 45 54 106
##
## [[56]]
## [1] 12 13 14 18 22 25 57
##
## [[57]]
## [1] 12 13 15 25 26 53 56 77
##
## [[58]]
## [1] 46 47 59 60 61
##
## [[59]]
## [1] 58 60
##
## [[60]]
## [1] 58 59 61 62
##
## [[61]]
## [1] 46 58 60 62 112
##
## [[62]]
## [1] 60 61 112
##
## [[63]]
## [1] 33 48 49 64 65 66 90 92 118 120 122 127 128 135
##
## [[64]]
## [1] 5 10 63 65 135 146 147 148
##
## [[65]]
## [1] 5 63 64 105 122 124 135
##

```

```

## [[66]]
## [1] 63 118 135
##
## [[67]]
## [1] 33 34 68 69 70 94
##
## [[68]]
## [1] 67 70
##
## [[69]]
## [1] 33 34 35 37 67
##
## [[70]]
## [1] 33 50 67 68
##
## [[71]]
## [1] 28 72 74 75 76
##
## [[72]]
## [1] 71 73 74 76
##
## [[73]]
## [1] 30 72 74 76 88 129 132 134
##
## [[74]]
## [1] 28 30 71 72 73
##
## [[75]]
## [1] 28 71
##
## [[76]]
## [1] 71 72 73
##
## [[77]]
## [1] 19 26 53 57 78
##
## [[78]]
## [1] 19 77
##
## [[79]]
## [1] 3 80 99 101 103 146
##
## [[80]]
## [1] 79 97 101
##
## [[81]]
## [1] 48 82 84 86 87 89 120 125
##

```

```

## [[82]]
## [1] 81 83 84 120 121 126 133
##
## [[83]]
## [1] 82 84 85 133
##
## [[84]]
## [1] 81 82 83 85 86
##
## [[85]]
## [1] 83 84 86 88 133 134
##
## [[86]]
## [1] 81 84 85 88
##
## [[87]]
## [1] 48 50 51 81 89
##
## [[88]]
## [1] 73 85 86 134
##
## [[89]]
## [1] 81 87
##
## [[90]]
## [1] 33 48 49 50 63 91 92
##
## [[91]]
## [1] 33 50 90 92
##
## [[92]]
## [1] 33 63 90 91
##
## [[93]]
## [1] 94 95
##
## [[94]]
## [1] 34 37 67 93 95 140 144
##
## [[95]]
## [1] 93 94
##
## [[96]]
## [1] 97 98 99 100 101 102 150 154 155
##
## [[97]]
## [1] 80 96 101
##

```

```

## [[98]]
## [1] 96 102 150
##
## [[99]]
## [1] 79 96 100 101 103
##
## [[100]]
## [1] 96 99 103 137 141 155
##
## [[101]]
## [1] 79 80 96 97 99
##
## [[102]]
## [1] 96 98
##
## [[103]]
## [1] 79 99 100 137 146 148
##
## [[104]]
## [1] 4 5 14 44 105 106 107 108 109 124 129
##
## [[105]]
## [1] 5 65 104 124
##
## [[106]]
## [1] 12 15 16 45 55 104 108 109
##
## [[107]]
## [1] 104
##
## [[108]]
## [1] 40 41 42 44 45 104 106
##
## [[109]]
## [1] 12 13 14 104 106
##
## [[110]]
## [1] 112 113 114 115
##
## [[111]]
## [1] 114 115 139 143 152 153
##
## [[112]]
## [1] 46 61 62 110 113
##
## [[113]]
## [1] 46 110 112 114 143
##

```

```

## [[114]]
## [1] 110 111 113 115 143
##
## [[115]]
## [1] 110 111 114 152
##
## [[116]]
## [1] 36 39 117 118 119 135 136 141 142
##
## [[117]]
## [1] 37 39 116 138 140 142
##
## [[118]]
## [1] 33 38 63 66 116 119 135
##
## [[119]]
## [1] 36 38 116 118
##
## [[120]]
## [1] 63 81 82 121 122 123 124 125 126 127 128 132
##
## [[121]]
## [1] 82 120 126 132 133
##
## [[122]]
## [1] 63 65 120 124 128
##
## [[123]]
## [1] 48 120 125 127
##
## [[124]]
## [1] 65 104 105 120 122 129 131 132
##
## [[125]]
## [1] 48 81 120 123
##
## [[126]]
## [1] 82 120 121
##
## [[127]]
## [1] 48 63 120 123 128
##
## [[128]]
## [1] 63 120 122 127
##
## [[129]]
## [1] 30 32 44 73 104 124 130 131 132
##

```

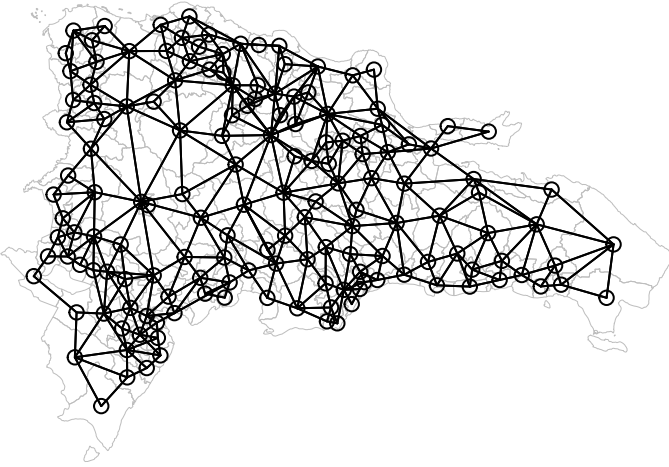
```

## [[130]]
## [1] 31 32 44 129
##
## [[131]]
## [1] 124 129 132
##
## [[132]]
## [1] 73 120 121 124 129 131 133 134
##
## [[133]]
## [1] 82 83 85 121 132 134
##
## [[134]]
## [1] 73 85 88 132 133
##
## [[135]]
## [1] 63 64 65 66 116 118 136 137 148
##
## [[136]]
## [1] 116 135 137 141
##
## [[137]]
## [1] 100 103 135 136 141 148
##
## [[138]]
## [1] 117 139 140 141 142 149 151 153
##
## [[139]]
## [1] 111 138 140 143 144 145 153
##
## [[140]]
## [1] 37 94 117 138 139 144
##
## [[141]]
## [1] 100 116 136 137 138 142 151 155
##
## [[142]]
## [1] 116 117 138 141
##
## [[143]]
## [1] 46 111 113 114 139 145
##
## [[144]]
## [1] 46 47 94 139 140 145
##
## [[145]]
## [1] 46 139 143 144
##

```

```
## [[146]]
## [1] 3 10 11 64 79 103 147 148
##
## [[147]]
## [1] 64 146 148
##
## [[148]]
## [1] 64 103 135 137 146 147
##
## [[149]]
## [1] 1 138 151 152 153
##
## [[150]]
## [1] 1 96 98 154
##
## [[151]]
## [1] 1 138 141 149 154 155
##
## [[152]]
## [1] 111 115 149 153
##
## [[153]]
## [1] 111 138 139 149 152
##
## [[154]]
## [1] 1 96 150 151 155
##
## [[155]]
## [1] 96 100 141 151 154
```

```
#Realizamos un mapa de los vínculos de vecindad y confirmamos si el objeto de vecindad es simétrico
plot(vivref.sp, border="grey", lwd=0.5)
plot(vivref.nb, coordinates(vivref.sp), add=T)
```







```
plot(vivref.sp, border="grey", lwd=0.5)
plot(vivref.nb.k1, coordinates(vivref.sp), add=T)
```



```
is.symmetric.nb(vivref.nb.k1)
```

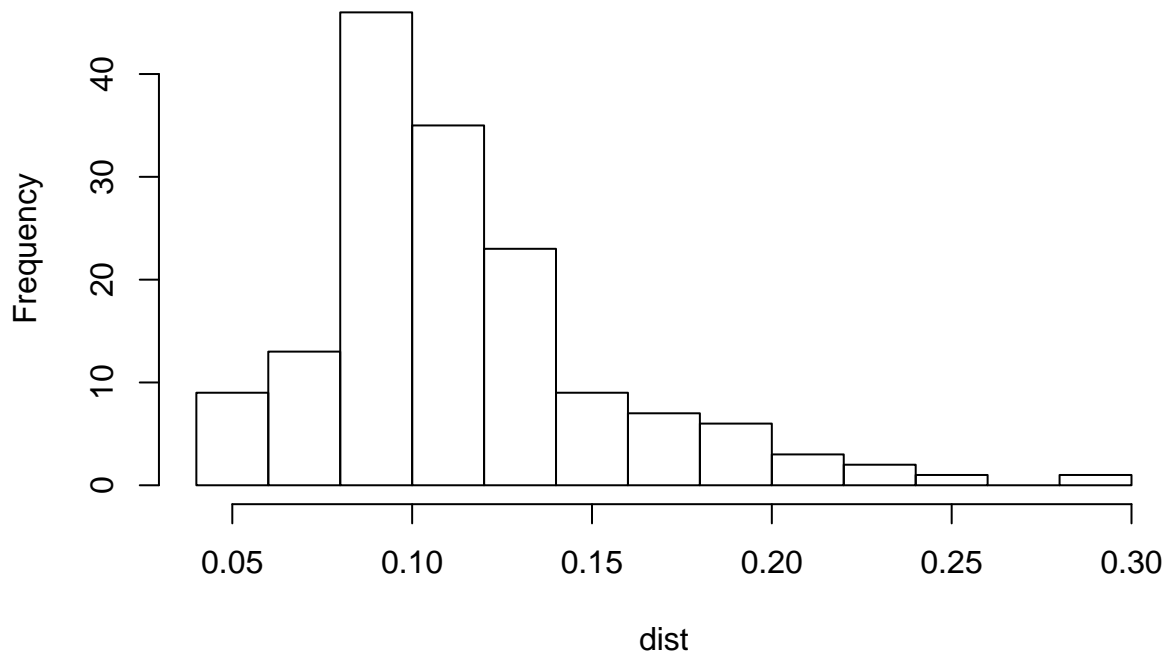
```
## [1] FALSE
```

```
dist<- unlist(nbdists(vivref.nb.k1, coords))
summary(dist)
```

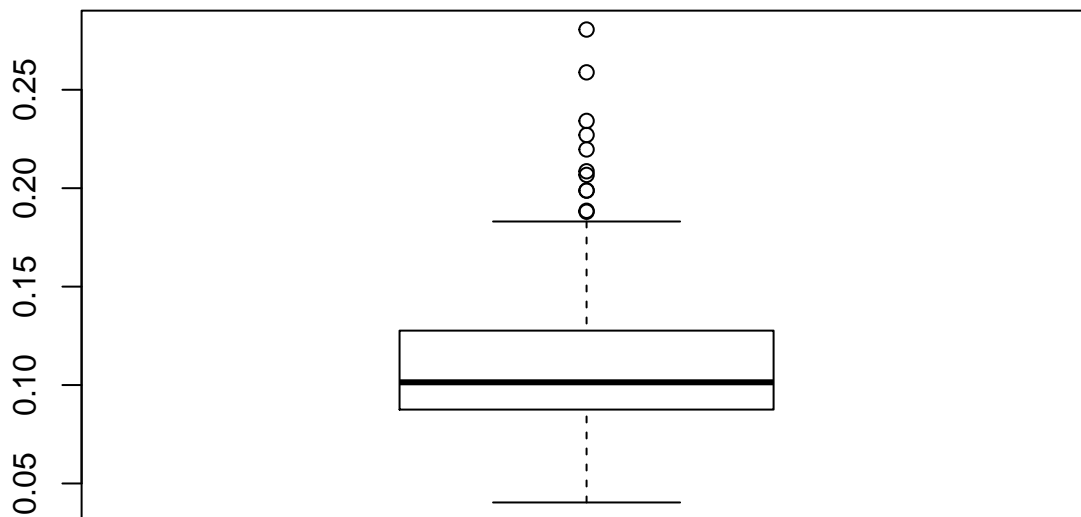
```
##      Min. 1st Qu.  Median    Mean 3rd Qu.    Max.
## 0.04036 0.08754 0.10140 0.11396 0.12765 0.28058
```

```
hist(dist)
```

**Histogram of dist**



```
boxplot(dist)
```



```
(distmin <- min(dist))
```

```
## [1] 0.04036477
```

```
(distmax <- max(dist))
```

```
## [1] 0.2805772
```

```
indicemin <- which(dist==distmin)
ident[indicemin]
```

```
## [1] "SAN JUAN"          "JUAN DE HERRERA"
```

```
indicemax <- which(dist==distmax)
ident[indicemax]
```

```
## [1] "HIGÜEY"
```

```
ident[order(dist)]
```

```
## [1] "SAN JUAN"          "JUAN DE HERRERA"
## [3] "BAJOS DE HAINA"    "SANTO DOMINGO OESTE"
## [5] "LICEY AL MEDIO"    "PUÑAL"
## [7] "NIZAO"             "SABANA GRANDE DE PALENQUE"
## [9] "LOS ALCARRIZOS"    "EL PEÑÓN"
## [11] "FUNDACIÓN"         "SANTO DOMINGO DE GUZMÁN"
## [13] "TAMBORIL"          "YAGUATE"
## [15] "SABANA DE LA MAR"  "EL VALLE"
## [17] "NEIBA"             "VILLA JARAGUA"
## [19] "BISONÓ"            "VILLA GONZÁLEZ"
## [21] "LOS RÍOS"          "BARAHONA"
## [23] "POSTRER RÍO"       "SALCEDO"
## [25] "TENARES"           "SANTIAGO"
## [27] "AZUA"              "PUEBLO VIEJO"
## [29] "GUANANICO"         "IMBERT"
## [31] "SAN JOSÉ DE OCOA"  "SABANA LARGA"
## [33] "SAN CRISTÓBAL"     "SAN GREGORIO DE NIGUA"
## [35] "SABANA YEGUA"      "TÁBARA ARRIBA"
## [37] "NAGUA"             "EL FACTOR"
## [39] "YAMASÁ"            "PERALVILLO"
## [41] "QUISQUEYA"         "GUAYACANES"
## [43] "ESPERANZA"         "VICENTE NOBLE"
## [45] "JAQUIMEYES"        "LA CIÉNAGA"
## [47] "PIMENTEL"          "LAS GUÁRANAS"
## [49] "HONDO VALLE"       "JUAN SANTIAGO"
## [51] "FANTINO"           "LA MATA"
## [53] "CASTILLO"          "EUGENIO MARÍA DE HOSTOS"
## [55] "JIMA ABAJO"        "CAYETANO GERMOSEN"
## [57] "VILLA TAPIA"       "ALTAMIRA"
## [59] "EL LLANO"          "DAJABÓN"
## [61] "PEPILLO SALCEDO"   "PARTIDO"
## [63] "EL PINO"           "SABANA IGLESIA"
## [65] "CRISTÓBAL"         "JAMAO AL NORTE"
## [67] "SOSÚA"             "PARAÍSO"
## [69] "VILLA LOS ALMÁCIGOS" "CABRAL"
```

## [71]	"SAN PEDRO DE MACORÍS"	"CONSUELO"
## [73]	"PUERTO PLATA"	"VILLA MONTELLANO"
## [75]	"CASTAÑUELAS"	"VILLA VÁSQUEZ"
## [77]	"MAIMÓN"	"PIEDRA BLANCA"
## [79]	"LAS SALINAS"	"MOCA"
## [81]	"LA ROMANA"	"GUAYMATE"
## [83]	"LOS HIDALGOS"	"GALVÁN"
## [85]	"CAMBITA GARABITOS"	"POLO"
## [87]	"PEDRO BRAND"	"LA DESCUBIERTA"
## [89]	"LAGUNA SALADA"	"EL CERCADO"
## [91]	"VILLA HERMOSA"	"MONTE CRISTI"
## [93]	"COTUÍ"	"LAS MATAS DE SANTA CRUZ"
## [95]	"LA VEGA"	"LOMA DE CABRERA"
## [97]	"PERALTA"	"GUAYABAL"
## [99]	"LOS LLANOS"	"ENRIQUILLO"
## [101]	"VILLA ALTAGRACIA"	"LOS CACAOS"
## [103]	"LUPERÓN"	"RAMÓN SANTANA"
## [105]	"JÁNICO"	"CABRERA"
## [107]	"RÍO SAN JUAN"	"RESTAURACIÓN"
## [109]	"RANCHO ARRIBA"	"ESTEBANÍA"
## [111]	"ARENOSO"	"VILLA RIVA"
## [113]	"SÁNCHEZ"	"MELLA"
## [115]	"COMENDADOR"	"BÁNICA"
## [117]	"SANTO DOMINGO NORTE"	"MAO"
## [119]	"JIMANÍ"	"BOCA CHICA"
## [121]	"SAN ANTONIO DE GUERRA"	"CEVICOS"
## [123]	"VILLA ISABELA"	"TAMAYO"
## [125]	"LAS YAYAS DE VIAJAMA"	"SAN IGNACIO DE SABANETA"
## [127]	"GASPAR HERNÁNDEZ"	"SANTO DOMINGO ESTE"
## [129]	"LAS TERRENAS"	"SAN FRANCISCO DE MACORÍS"
## [131]	"DUVERGÉ"	"MONCIÓN"
## [133]	"VALLEJUELO"	"PADRE LAS CASAS"
## [135]	"BOHECHÍO"	"HATO MAYOR"
## [137]	"JARABACOA"	"LAS MATAS DE FARFÁN"
## [139]	"PEDRO SANTANA"	"BONAO"
## [141]	"LAS CHARCAS"	"BANÍ"
## [143]	"SABANA GRANDE DE BOYÁ"	"CONSTANZA"
## [145]	"GUAYUBÍN"	"MONTE PLATA"
## [147]	"EL SEIBO"	"MICHES"
## [149]	"OVIEDO"	"SAN JOSÉ DE LAS MATAS"
## [151]	"BAYAGUANA"	"SAMANÁ"
## [153]	"PEDERNALES"	"SAN RAFAEL DEL YUMA"
## [155]	"HIGÜEY"	

```
vivref.w.W <- nb2listw(vivref.nb)
vivref.w.W
```

```
## Characteristics of weights list object:
```

```
## Neighbour list object:
## Number of regions: 155
## Number of nonzero links: 804
## Percentage nonzero weights: 3.346514
## Average number of links: 5.187097
##
## Weights style: W
## Weights constants summary:
##      n      nn  S0      S1      S2
## W 155 24025 155 65.94606 650.7687
```

```
vivref.w.B <- nb2listw(vivref.nb, style = 'B')
vivref.w.B
```

```
## Characteristics of weights list object:
## Neighbour list object:
## Number of regions: 155
## Number of nonzero links: 804
## Percentage nonzero weights: 3.346514
## Average number of links: 5.187097
##
## Weights style: B
## Weights constants summary:
##      n      nn  S0      S1      S2
## B 155 24025 804 1608 19520
```

```
st_crs(vivref)
```

```
## Coordinate Reference System:
## EPSG: 4326
## proj4string: "+proj=longlat +datum=WGS84 +no_defs"
```

```
crsdestino <- 32619
vivrefutm <- vivref %>% st_transform(crs = crsdestino)
```

*#Variable en su versión original como transformada*

```
coordsxy <- vivref %>%
  st_centroid() %>%
  mutate(x=unlist(map(geom,1)),
         y=unlist(map(geom,2))) %>%
  select(TOPONIMIA, x, y) %>%
  st_drop_geometry()
```

```
## Warning in st_centroid.sf(.): st_centroid assumes attributes are constant
## over geometries of x
```

```
## Warning in st_centroid.sfc(st_geometry(x), of_largest_polygon =
## of_largest_polygon): st_centroid does not give correct centroids for
## longitude/latitude data
```

```
vivrefconxy <- vivref %>%
  inner_join(coordsxy, by = 'TOPONIMIA')
vivrefconxy
```

```
## Simple feature collection with 155 features and 21 fields
## geometry type:  MULTIPOLYGON
## dimension:      XY
## bbox:           xmin: -72.01147 ymin: 17.47033 xmax: -68.32354 ymax: 19.93211
## epsg (SRID):    4326
## proj4string:     +proj=longlat +datum=WGS84 +no_defs
## First 10 features:
##                TOPONIMIA
## 1  SANTO DOMINGO DE GUZMÁN
## 2                AZUA
## 3                LAS CHARCAS
## 4    LAS YAYAS DE VIAJAMA
## 5        PADRE LAS CASAS
## 6                PERALTA
## 7        SABANA YEGUA
## 8        PUEBLO VIEJO
## 9        TÁBARA ARriba
## 10               GUAYABAL
## Condición de ocupación: Ocupada con personas presentes
## 1                288362
## 2                22797
## 3                3147
## 4                4807
## 5                5243
## 6                3144
## 7                4828
## 8                2689
## 9                4108
## 10               1386
## Condición de ocupación: Desocupada Material Construcción Techo: Zinc
## 1                42200                91950
## 2                1920                18544
## 3                944                2919
## 4                798                4475
## 5                1345                5874
## 6                446                3019
## 7                594                2549
## 8                208                2294
## 9                426                3737
## 10               464                1723
## Centros de refugio de la defensa civil en este segmento: Escuela o Liceo: Si
## 1                174938
## 2                12706
```

## 3	763
## 4	3722
## 5	3400
## 6	2458
## 7	3206
## 8	2266
## 9	2239
## 10	1584
## Centros de refugio de la defensa civil en este segmento: Iglesia: Si	
## 1	170337
## 2	9122
## 3	425
## 4	3421
## 5	1422
## 6	684
## 7	196
## 8	99
## 9	319
## 10	290
## Centros de refugio de la defensa civil en este segmento: Salón comunal: Si	
## 1	61706
## 2	4718
## 3	0
## 4	229
## 5	790
## 6	999
## 7	59
## 8	698
## 9	371
## 10	0
## Centros de refugio de la defensa civil en este segmento: Centro deportivo: Si	
## 1	77246
## 2	2525
## 3	0
## 4	52
## 5	434
## 6	262
## 7	969
## 8	0
## 9	178
## 10	0
## Centros de refugio de la defensa civil en este segmento: Otros: Si	
## 1	71189
## 2	4565
## 3	0
## 4	560
## 5	1284
## 6	1206

## 7		2480
## 8		0
## 9		574
## 10		679
##	Total de viviendas	
## 1	330562	
## 2	24717	
## 3	4091	
## 4	5605	
## 5	6588	
## 6	3590	
## 7	5422	
## 8	2897	
## 9	4534	
## 10	1850	
##	Condición de ocupación: Ocupada con personas presentes_PCT	
## 1		87.23
## 2		92.23
## 3		76.92
## 4		85.76
## 5		79.58
## 6		87.58
## 7		89.04
## 8		92.82
## 9		90.60
## 10		74.92
##	Condición de ocupación: Desocupada_PCT	
## 1	12.77	
## 2	7.77	
## 3	23.08	
## 4	14.24	
## 5	20.42	
## 6	12.42	
## 7	10.96	
## 8	7.18	
## 9	9.40	
## 10	25.08	
##	Material Construcción Techo: Zinc_PCT	
## 1	27.82	
## 2	75.03	
## 3	71.35	
## 4	79.84	
## 5	89.16	
## 6	84.09	
## 7	47.01	
## 8	79.19	
## 9	82.42	
## 10	93.14	



##	Centros de refugio de la defensa civil en este segmento: Escuela o Liceo: Si_PCT	
## 1		52.92
## 2		51.41
## 3		18.65
## 4		66.40
## 5		51.61
## 6		68.47
## 7		59.13
## 8		78.22
## 9		49.38
## 10		85.62
##	Centros de refugio de la defensa civil en este segmento: Iglesia: Si_PCT	
## 1		51.53
## 2		36.91
## 3		10.39
## 4		61.03
## 5		21.58
## 6		19.05
## 7		3.61
## 8		3.42
## 9		7.04
## 10		15.68
##	Centros de refugio de la defensa civil en este segmento: Salón comunal: Si_PCT	
## 1		18.67
## 2		19.09
## 3		0.00
## 4		4.09
## 5		11.99
## 6		27.83
## 7		1.09
## 8		24.09
## 9		8.18
## 10		0.00
##	Centros de refugio de la defensa civil en este segmento: Centro deportivo: Si_PCT	
## 1		23.37
## 2		10.22
## 3		0.00
## 4		0.93
## 5		6.59
## 6		7.30
## 7		17.87
## 8		0.00
## 9		3.93
## 10		0.00
##	Centros de refugio de la defensa civil en este segmento: Otros: Si_PCT	
## 1		21.54
## 2		18.47
## 3		0.00

```

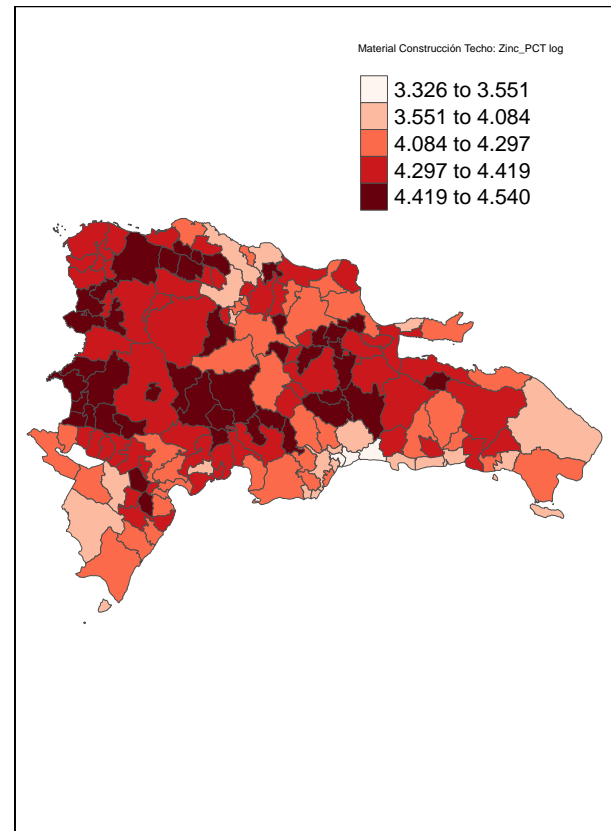
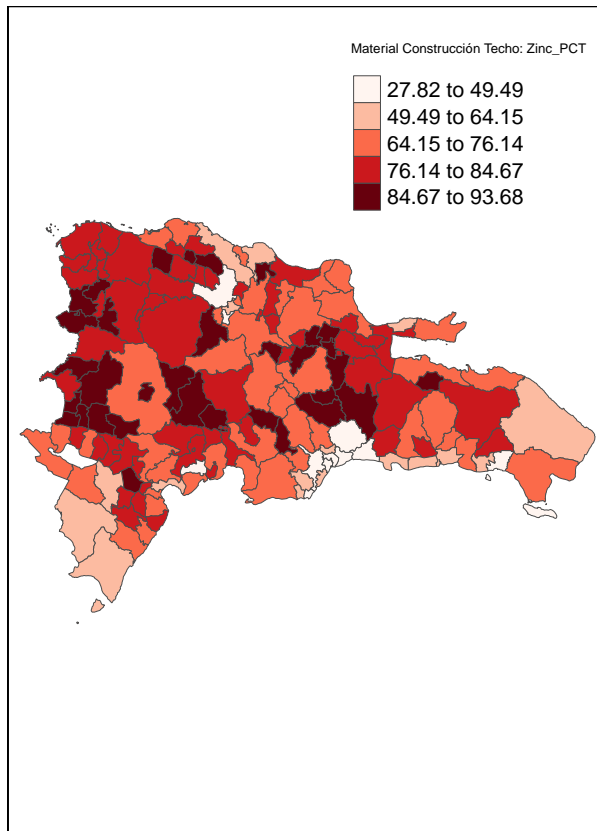
## 4 9.99
## 5 19.49
## 6 33.59
## 7 45.74
## 8 0.00
## 9 12.66
## 10 36.70
## Material Construcción Techo: Zinc_PCT log x y
## 1 3.325755 -69.94175 18.48488
## 2 4.317888 -70.80988 18.42093
## 3 4.267597 -70.54611 18.39184
## 4 4.380025 -70.99966 18.60405
## 5 4.490433 -70.91135 18.80900
## 6 4.431888 -70.78275 18.60198
## 7 3.850360 -70.88809 18.41374
## 8 4.371850 -70.78029 18.39309
## 9 4.411828 -70.91510 18.49605
## 10 4.534104 -70.76497 18.71745
## geom
## 1 MULTIPOLYGON (((-69.89794 1...
## 2 MULTIPOLYGON (((-70.71457 1...
## 3 MULTIPOLYGON (((-70.50185 1...
## 4 MULTIPOLYGON (((-70.85774 1...
## 5 MULTIPOLYGON (((-70.77551 1...
## 6 MULTIPOLYGON (((-70.73131 1...
## 7 MULTIPOLYGON (((-70.83014 1...
## 8 MULTIPOLYGON (((-70.79387 1...
## 9 MULTIPOLYGON (((-70.83352 1...
## 10 MULTIPOLYGON (((-70.68664 1...

```

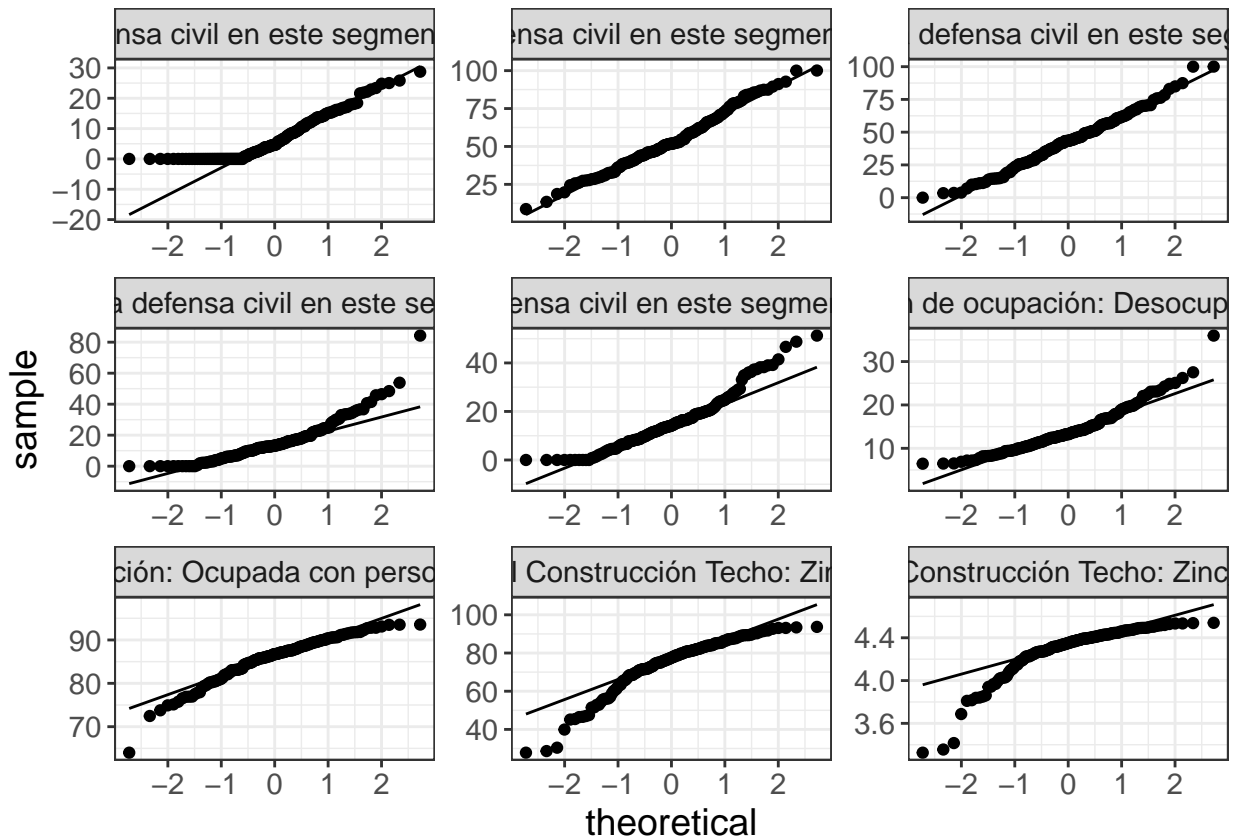
```

vivref1 <- tm_shape(vivref)+
  tm_fill(col = 'Material Construcción Techo: Zinc_PCT', style = 'kmeans', palette = brewer.pal(
  tm_borders(col = 'grey30', lwd = 0.5)
vivref2 <- tm_shape(vivref) +
  tm_fill(col = 'Material Construcción Techo: Zinc_PCT log', style = 'kmeans', palette = brewer.
  tm_borders(col = 'grey30', lwd = 0.5)
tmap_arrange(vivref1, vivref2)

```



```
vivref %>% st_drop_geometry() %>%
  select(contains('PCT')) %>%
  gather(variable, valor) %>%
  ggplot() + aes(sample=valor) +
  stat_qq() + stat_qq_line() + theme_bw() +
  theme(text = element_text(size = 14)) +
  facet_wrap(~variable, scales = 'free')
```



```
vivref %>% st_drop_geometry() %>%
  gather(variable, valor, -(TOPONIMIA)) %>% group_by(variable) %>%
  summarise(prueba_normalidad=shapiro.test(valor)$p.value)
```

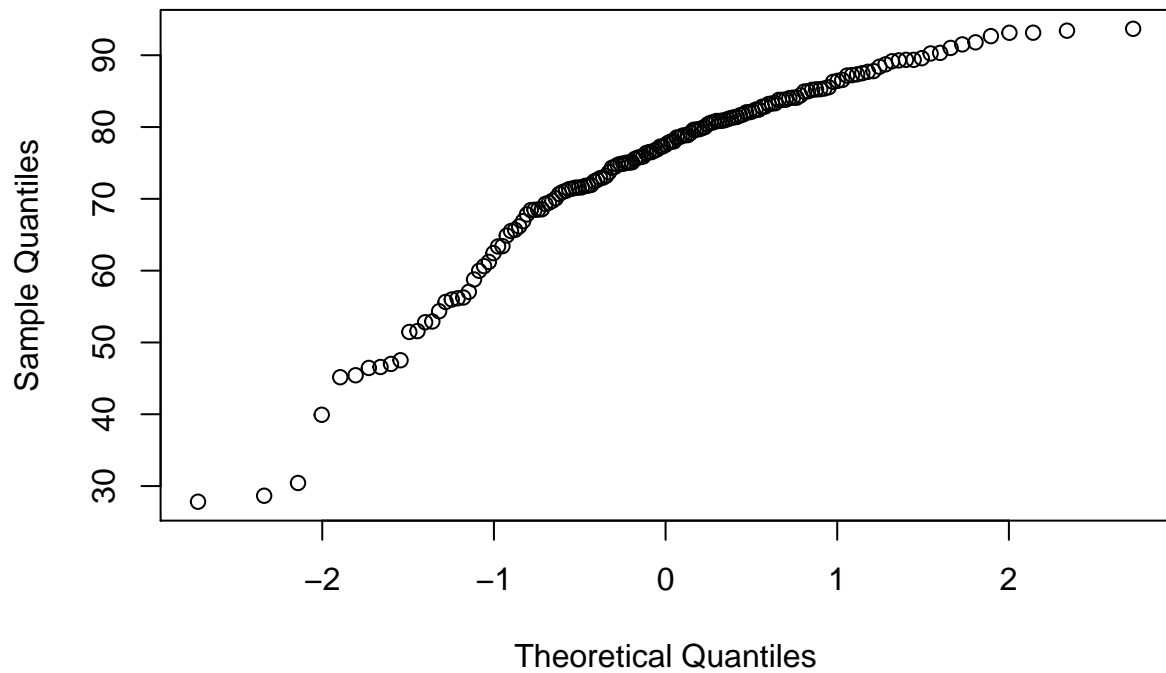
```
## # A tibble: 18 x 2
##   variable
##   <chr>
## 1 Centros de refugio de la defensa civil en este segmento~ 2.37e-24
## 2 Centros de refugio de la defensa civil en este segmento~ 6.20e-10
## 3 Centros de refugio de la defensa civil en este segmento~ 1.05e-22
## 4 Centros de refugio de la defensa civil en este segmento~ 1.95e- 1
## 5 Centros de refugio de la defensa civil en este segmento~ 8.53e-23
## 6 Centros de refugio de la defensa civil en este segmento~ 4.45e- 1
## 7 Centros de refugio de la defensa civil en este segmento~ 2.57e-23
## 8 Centros de refugio de la defensa civil en este segmento~ 4.91e-10
## 9 Centros de refugio de la defensa civil en este segmento~ 5.28e-23
## 10 Centros de refugio de la defensa civil en este segmento~ 3.08e- 6
## 11 Condición de ocupación: Desocupada 6.52e-23
## 12 Condición de ocupación: Desocupada_PCT 1.60e- 6
## 13 Condición de ocupación: Ocupada con personas presentes 1.13e-22
## 14 Condición de ocupación: Ocupada con personas presentes~ 1.60e- 6
## 15 Material Construcción Techo: Zinc 1.22e-19
## 16 Material Construcción Techo: Zinc_PCT 1.31e- 8
## 17 Material Construcción Techo: Zinc_PCT log 3.38e-13
```

```
## 18 Total de viviendas
```

1.04e-22

```
qqnorm(vivref$'Material Construcción Techo: Zinc_PCT')
```

### Normal Q-Q Plot

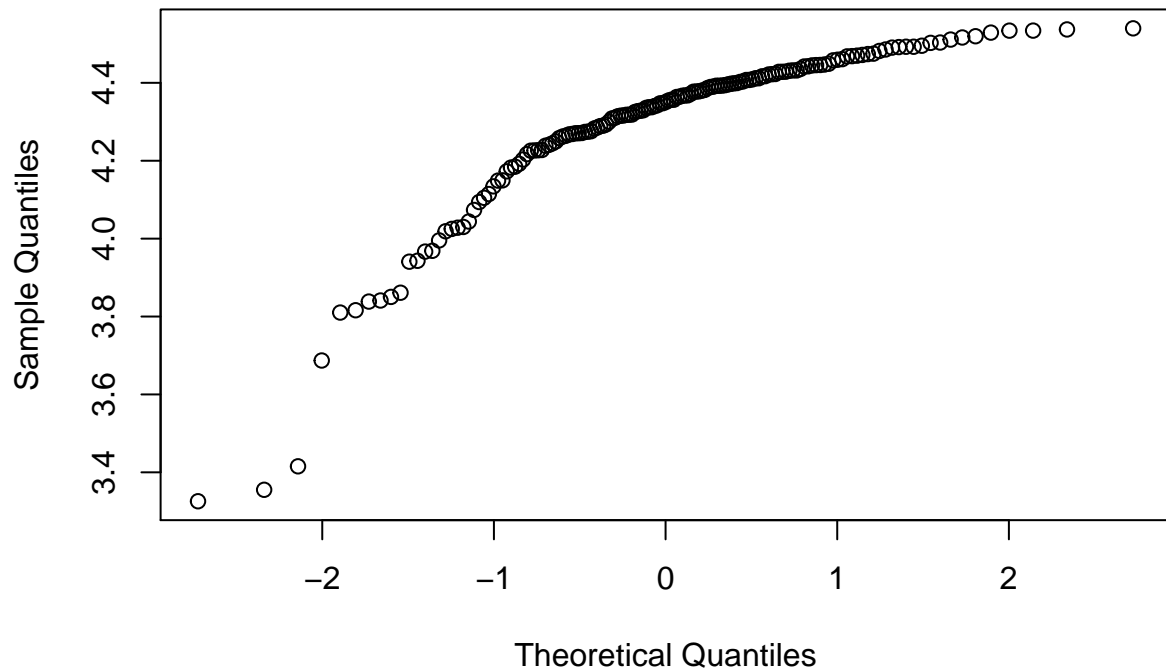


```
shapiro.test(vivref$'Material Construcción Techo: Zinc_PCT')
```

```
##  
## Shapiro-Wilk normality test  
##  
## data: vivref$'Material Construcción Techo: Zinc_PCT'  
## W = 0.90313, p-value = 1.314e-08
```

```
qqnorm(vivref$'Material Construcción Techo: Zinc_PCT log')
```

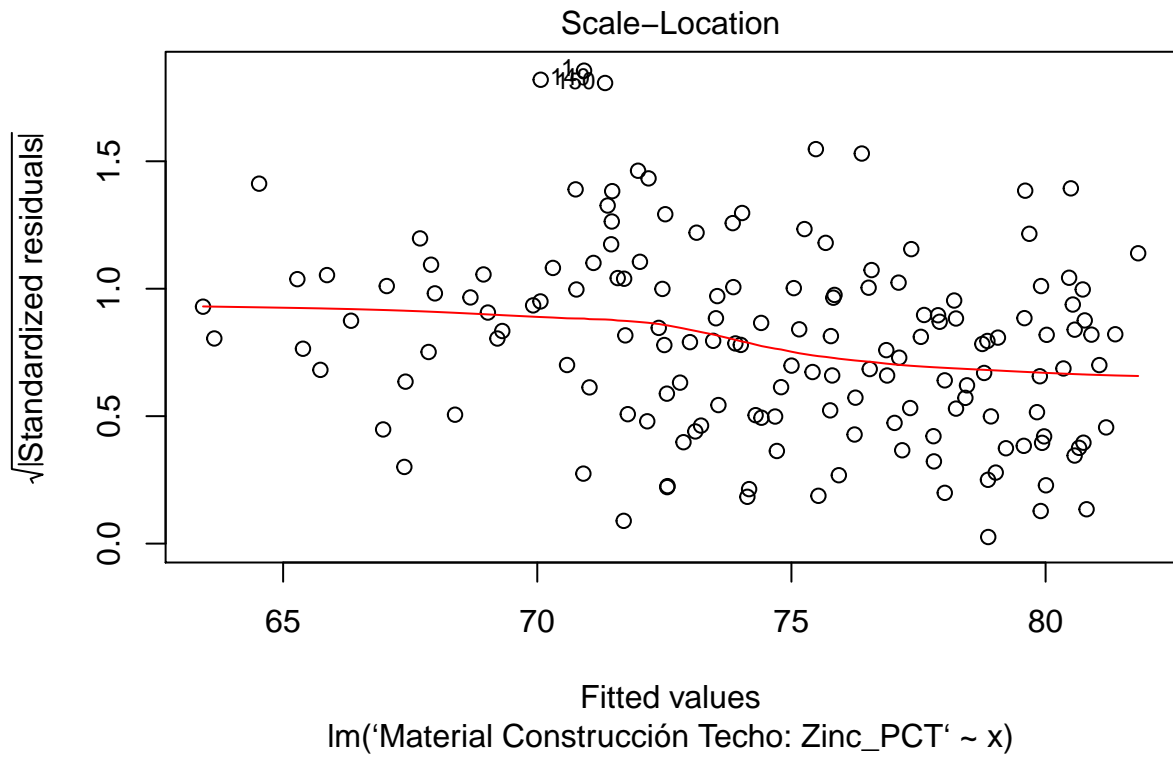
## Normal Q-Q Plot



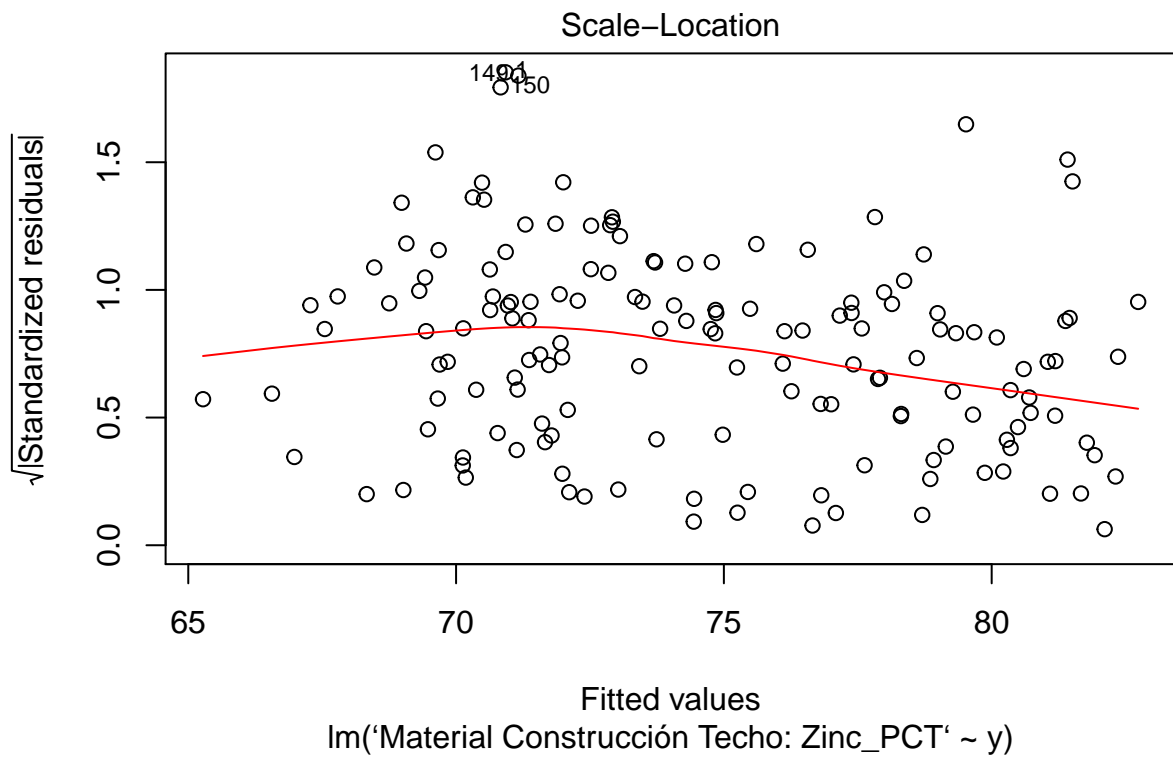
```
shapiro.test(vivref$'Material Construcción Techo: Zinc_PCT log')
```

```
##  
## Shapiro-Wilk normality test  
##  
## data: vivref$'Material Construcción Techo: Zinc_PCT log'  
## W = 0.80236, p-value = 3.383e-13
```

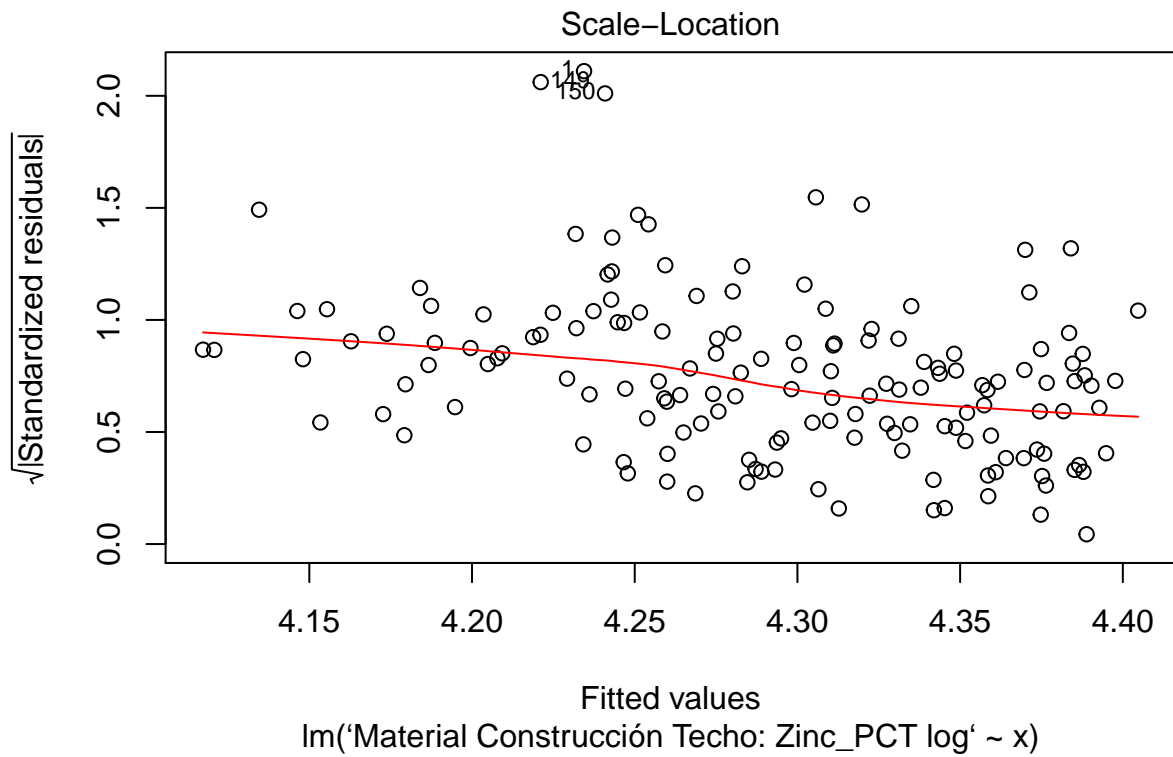
```
vivrefconxy %>% lm('Material Construcción Techo: Zinc_PCT'~x,.) %>% plot(3)
```



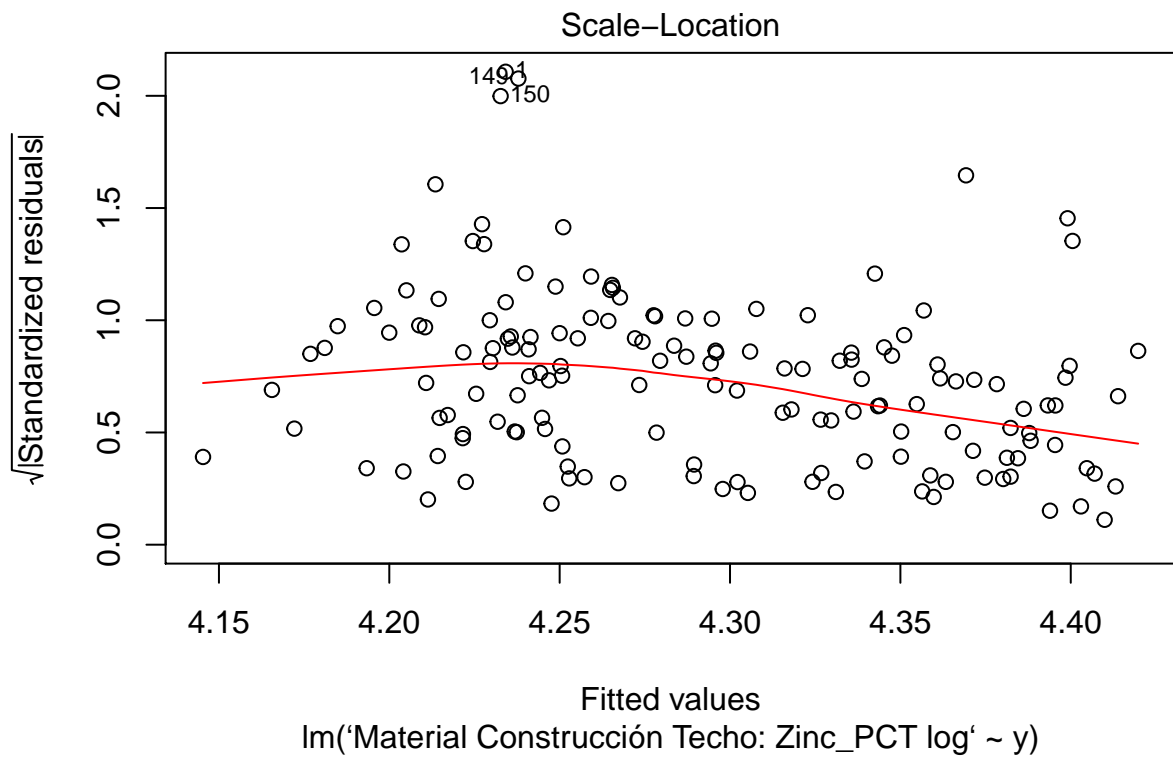
```
vivrefconxy %>% lm('Material Construcción Techo: Zinc_PCT' ~ y,.) %>% plot(3)
```



```
vivrefconxy %>% lm('Material Construcción Techo: Zinc_PCT log' ~ x,.) %>% plot(3)
```



```
vivrefconxy %>% lm('Material Construcción Techo: Zinc_PCT log' ~ y,.) %>% plot(3)
```





```
match(attr(vivref.w.W$neighbours, "region.id"), vivref$TOPONIMIA)==1:155
```

```
## [1] TRUE TRUE TRUE TRUE TRUE TRUE TRUE TRUE TRUE TRUE TRUE TRUE TRUE TRUE
## [15] TRUE TRUE TRUE TRUE TRUE TRUE TRUE TRUE TRUE TRUE TRUE TRUE TRUE TRUE TRUE
## [29] TRUE TRUE TRUE TRUE TRUE TRUE TRUE TRUE TRUE TRUE TRUE TRUE TRUE TRUE TRUE
## [43] TRUE TRUE TRUE TRUE TRUE TRUE TRUE TRUE TRUE TRUE TRUE TRUE TRUE TRUE TRUE
## [57] TRUE TRUE TRUE TRUE TRUE TRUE TRUE TRUE TRUE TRUE TRUE TRUE TRUE TRUE TRUE
## [71] TRUE TRUE TRUE TRUE TRUE TRUE TRUE TRUE TRUE TRUE TRUE TRUE TRUE TRUE TRUE
## [85] TRUE TRUE TRUE TRUE TRUE TRUE TRUE TRUE TRUE TRUE TRUE TRUE TRUE TRUE TRUE
## [99] TRUE TRUE TRUE TRUE TRUE TRUE TRUE TRUE TRUE TRUE TRUE TRUE TRUE TRUE TRUE
## [113] TRUE TRUE TRUE TRUE TRUE TRUE TRUE TRUE TRUE TRUE TRUE TRUE TRUE TRUE TRUE
## [127] TRUE TRUE TRUE TRUE TRUE TRUE TRUE TRUE TRUE TRUE TRUE TRUE TRUE TRUE TRUE
## [141] TRUE TRUE TRUE TRUE TRUE TRUE TRUE TRUE TRUE TRUE TRUE TRUE TRUE TRUE TRUE
## [155] TRUE
```

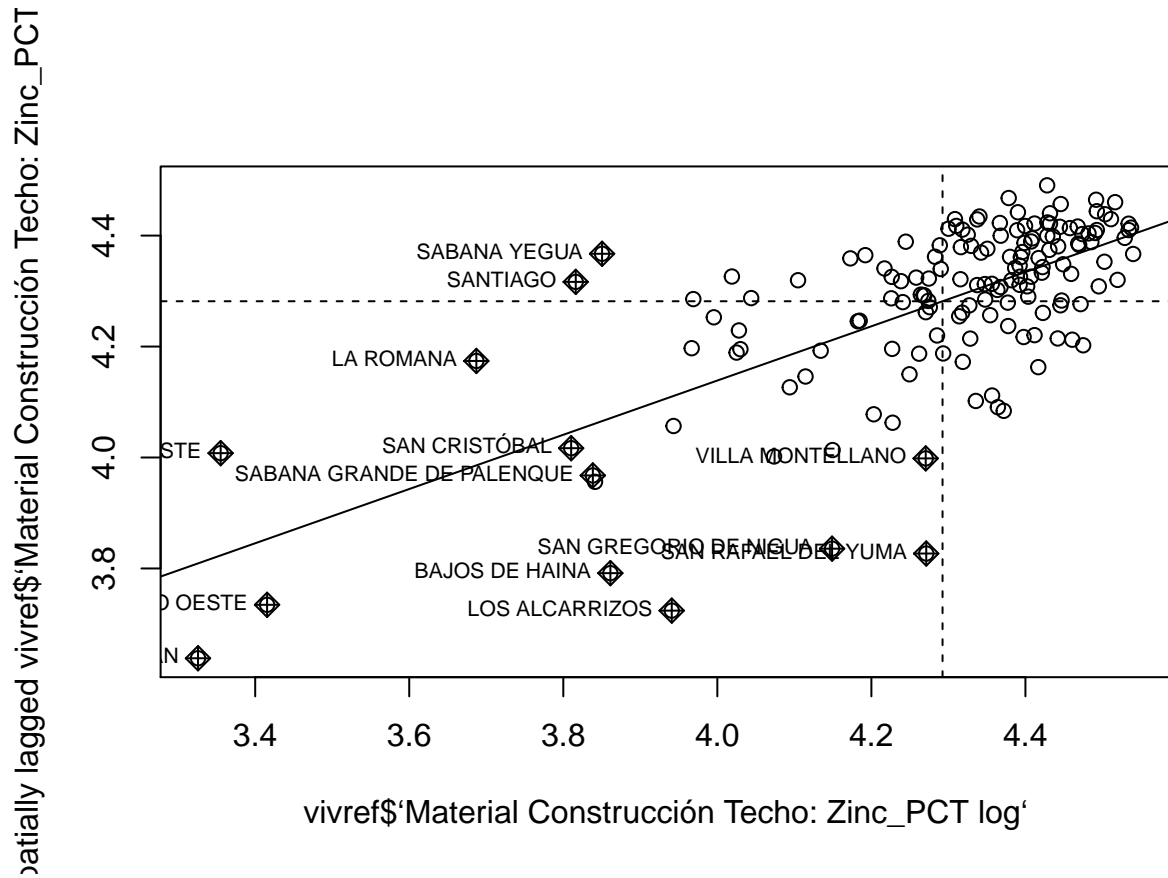
```
(gmoranw <- moran.test(x = vivref$'Material Construcción Techo: Zinc_PCT log', listw = vivref.w.
```

```
##
## Moran I test under randomisation
##
## data: vivref$'Material Construcción Techo: Zinc_PCT log'
## weights: vivref.w.W
##
## Moran I statistic standard deviate = 9.7935, p-value < 2.2e-16
## alternative hypothesis: greater
## sample estimates:
## Moran I statistic      Expectation      Variance
##      0.488809637      -0.006493506      0.002557784
```

```
(gmoranb <- moran.test(x = vivref$'Material Construcción Techo: Zinc_PCT log', listw = vivref.w.
```

```
##
## Moran I test under randomisation
##
## data: vivref$'Material Construcción Techo: Zinc_PCT log'
## weights: vivref.w.B
##
## Moran I statistic standard deviate = 8.884, p-value < 2.2e-16
## alternative hypothesis: greater
## sample estimates:
## Moran I statistic      Expectation      Variance
##      0.418744111      -0.006493506      0.002291090
```

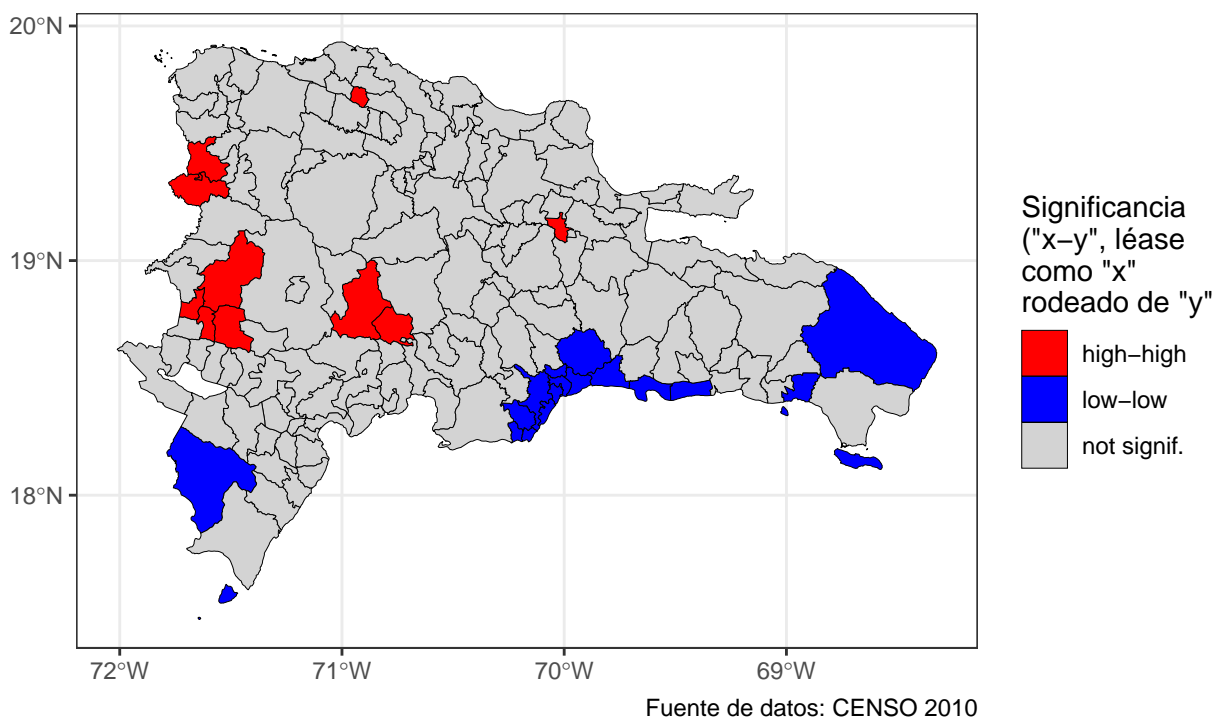
```
moran.plot(x = vivref$'Material Construcción Techo: Zinc_PCT log', listw = vivref.w.W)
```



```
source('lisaclusters.R')
lisamap(objesp=vivref,
        var = 'Material Construcción Techo: Zinc_PCT',
        pesos = vivref.w.W,
        tituloleyenda = 'Significancia\n("x-y", léase\ncomo "x"\nrodeado de "y"',
        leyenda = T,
        anchuratitulo = 1000,
        tamanotitulo = 16,
        fuentedatos = 'CENSO 2010',
        titulumapa = paste0('Clusters LISA, de la variable Total de viviendas'))
```

```
## $grafico
```

## Clusters LISA, de la variable Total de viviendas



```
##
## $objeto
## Simple feature collection with 155 features and 22 fields
## geometry type:  MULTIPOLYGON
## dimension:      XY
## bbox:           xmin: -72.01147 ymin: 17.47033 xmax: -68.32354 ymax: 19.93211
## epsg (SRID):   4326
## proj4string:    +proj=longlat +datum=WGS84 +no_defs
## First 10 features:
##                TOPONIMIA
## 1  SANTO DOMINGO DE GUZMÁN
## 2                AZUA
## 3          LAS CHARCAS
## 4  LAS YAYAS DE VIAJAMA
## 5        PADRE LAS CASAS
## 6            PERALTA
## 7        SABANA YEGUA
## 8        PUEBLO VIEJO
## 9        TÁBARA ARriba
## 10           GUAYABAL
## Condición de ocupación: Ocupada con personas presentes
## 1                288362
## 2                22797
## 3                 3147
## 4                 4807
## 5                 5243
```

## 6	3144
## 7	4828
## 8	2689
## 9	4108
## 10	1386
##	Condición de ocupación: Desocupada Material Construcción Techo: Zinc
## 1	42200 91950
## 2	1920 18544
## 3	944 2919
## 4	798 4475
## 5	1345 5874
## 6	446 3019
## 7	594 2549
## 8	208 2294
## 9	426 3737
## 10	464 1723
##	Centros de refugio de la defensa civil en este segmento: Escuela o Liceo: Si
## 1	174938
## 2	12706
## 3	763
## 4	3722
## 5	3400
## 6	2458
## 7	3206
## 8	2266
## 9	2239
## 10	1584
##	Centros de refugio de la defensa civil en este segmento: Iglesia: Si
## 1	170337
## 2	9122
## 3	425
## 4	3421
## 5	1422
## 6	684
## 7	196
## 8	99
## 9	319
## 10	290
##	Centros de refugio de la defensa civil en este segmento: Salón comunal: Si
## 1	61706
## 2	4718
## 3	0
## 4	229
## 5	790
## 6	999
## 7	59
## 8	698
## 9	371

## 10		0
##	Centros de refugio de la defensa civil en este segmento: Centro deportivo: Si	
## 1		77246
## 2		2525
## 3		0
## 4		52
## 5		434
## 6		262
## 7		969
## 8		0
## 9		178
## 10		0
##	Centros de refugio de la defensa civil en este segmento: Otros: Si	
## 1		71189
## 2		4565
## 3		0
## 4		560
## 5		1284
## 6		1206
## 7		2480
## 8		0
## 9		574
## 10		679
##	geom Total de viviendas	
## 1	MULTIPOLYGON (((-69.89794 1...	330562
## 2	MULTIPOLYGON (((-70.71457 1...	24717
## 3	MULTIPOLYGON (((-70.50185 1...	4091
## 4	MULTIPOLYGON (((-70.85774 1...	5605
## 5	MULTIPOLYGON (((-70.77551 1...	6588
## 6	MULTIPOLYGON (((-70.73131 1...	3590
## 7	MULTIPOLYGON (((-70.83014 1...	5422
## 8	MULTIPOLYGON (((-70.79387 1...	2897
## 9	MULTIPOLYGON (((-70.83352 1...	4534
## 10	MULTIPOLYGON (((-70.68664 1...	1850
##	Condición de ocupación: Ocupada con personas presentes_PCT	
## 1		87.23
## 2		92.23
## 3		76.92
## 4		85.76
## 5		79.58
## 6		87.58
## 7		89.04
## 8		92.82
## 9		90.60
## 10		74.92
##	Condición de ocupación: Desocupada_PCT	
## 1		12.77
## 2		7.77

## 3	23.08
## 4	14.24
## 5	20.42
## 6	12.42
## 7	10.96
## 8	7.18
## 9	9.40
## 10	25.08
##	Material Construcción Techo: Zinc_PCT
## 1	27.82
## 2	75.03
## 3	71.35
## 4	79.84
## 5	89.16
## 6	84.09
## 7	47.01
## 8	79.19
## 9	82.42
## 10	93.14
##	Centros de refugio de la defensa civil en este segmento: Escuela o Liceo: Si_PCT
## 1	52.92
## 2	51.41
## 3	18.65
## 4	66.40
## 5	51.61
## 6	68.47
## 7	59.13
## 8	78.22
## 9	49.38
## 10	85.62
##	Centros de refugio de la defensa civil en este segmento: Iglesia: Si_PCT
## 1	51.53
## 2	36.91
## 3	10.39
## 4	61.03
## 5	21.58
## 6	19.05
## 7	3.61
## 8	3.42
## 9	7.04
## 10	15.68
##	Centros de refugio de la defensa civil en este segmento: Salón comunal: Si_PCT
## 1	18.67
## 2	19.09
## 3	0.00
## 4	4.09
## 5	11.99
## 6	27.83

```

## 7 1.09
## 8 24.09
## 9 8.18
## 10 0.00
## Centros de refugio de la defensa civil en este segmento: Centro deportivo: Si_PCT
## 1 23.37
## 2 10.22
## 3 0.00
## 4 0.93
## 5 6.59
## 6 7.30
## 7 17.87
## 8 0.00
## 9 3.93
## 10 0.00
## Centros de refugio de la defensa civil en este segmento: Otros: Si_PCT
## 1 21.54
## 2 18.47
## 3 0.00
## 4 9.99
## 5 19.49
## 6 33.59
## 7 45.74
## 8 0.00
## 9 12.66
## 10 36.70
## Material Construcción Techo: Zinc_PCT log puntuacionz lagpuntuacionz
## 1 3.325755 -3.51642931 -2.65555077
## 2 4.317888 0.02999965 -0.16681551
## 3 4.267597 -0.24644302 -0.08869041
## 4 4.380025 0.39132825 0.30544072
## 5 4.490433 1.09144937 0.56861214
## 6 4.431888 0.71058949 0.66263771
## 7 3.850360 -2.07487091 0.31921277
## 8 4.371850 0.34250006 -1.02243563
## 9 4.411828 0.58513861 -0.39918761
## 10 4.534104 1.39042813 0.58513861
## quad_sig
## 1 low-low
## 2 not signif.
## 3 not signif.
## 4 not signif.
## 5 high-high
## 6 not signif.
## 7 not signif.
## 8 not signif.
## 9 not signif.
## 10 high-high

```

# ``` # MODELIZACION ```

```
varsel <- vivref %>% dplyr::select(
  TOPONIMIA = TOPONIMIA,
  TECHOZINC = 'Material Construcción Techo: Zinc_PCT',
  CENTROEDU = 'Centros de refugio de la defensa civil en este segmento: Escuela o Liceo: Si_PCT',
  CENTROREL = 'Centros de refugio de la defensa civil en este segmento: Iglesia: Si_PCT',
  SALONCOMU = 'Centros de refugio de la defensa civil en este segmento: Salón comunal: Si_PCT',
  DEPORTIVO = 'Centros de refugio de la defensa civil en este segmento: Centro deportivo: Si_PCT',
  DEFENSACIV = 'Centros de refugio de la defensa civil en este segmento: Otros: Si_PCT',
  TOTALVIV = 'Total de viviendas')
```

```
varsel
```

```
## Simple feature collection with 155 features and 8 fields
## geometry type: MULTIPOLYGON
## dimension: XY
## bbox: xmin: -72.01147 ymin: 17.47033 xmax: -68.32354 ymax: 19.93211
## epsg (SRID): 4326
## proj4string: +proj=longlat +datum=WGS84 +no_defs
## First 10 features:
##
```

	TOPONIMIA	TECHOZINC	CENTROEDU	CENTROREL	SALONCOMU
## 1	SANTO DOMINGO DE GUZMÁN	27.82	52.92	51.53	18.67
## 2	AZUA	75.03	51.41	36.91	19.09
## 3	LAS CHARCAS	71.35	18.65	10.39	0.00
## 4	LAS YAYAS DE VIAJAMA	79.84	66.40	61.03	4.09
## 5	PADRE LAS CASAS	89.16	51.61	21.58	11.99
## 6	PERALTA	84.09	68.47	19.05	27.83
## 7	SABANA YEGUA	47.01	59.13	3.61	1.09
## 8	PUEBLO VIEJO	79.19	78.22	3.42	24.09
## 9	TÁBARA ARIIBA	82.42	49.38	7.04	8.18
## 10	GUAYABAL	93.14	85.62	15.68	0.00

```
##
```

	DEPORTIVO	DEFENSACIV	TOTALVIV	geom
## 1	23.37	21.54	330562	MULTIPOLYGON (((-69.89794 1...
## 2	10.22	18.47	24717	MULTIPOLYGON (((-70.71457 1...
## 3	0.00	0.00	4091	MULTIPOLYGON (((-70.50185 1...
## 4	0.93	9.99	5605	MULTIPOLYGON (((-70.85774 1...
## 5	6.59	19.49	6588	MULTIPOLYGON (((-70.77551 1...
## 6	7.30	33.59	3590	MULTIPOLYGON (((-70.73131 1...
## 7	17.87	45.74	5422	MULTIPOLYGON (((-70.83014 1...
## 8	0.00	0.00	2897	MULTIPOLYGON (((-70.79387 1...
## 9	3.93	12.66	4534	MULTIPOLYGON (((-70.83352 1...
## 10	0.00	36.70	1850	MULTIPOLYGON (((-70.68664 1...

```
varselpctlog <- varsel %>% mutate_each(
  funs(PCT=round(./TOTALVIV,4)*100,
    PCTLOG=log1p(round(./TOTALVIV,4)*100)),
  -1, -2, -geom, -TOTALVIV)
```



# varselpctlog

```
## Simple feature collection with 155 features and 18 fields
## geometry type:  MULTIPOLYGON
## dimension:      XY
## bbox:           xmin: -72.01147 ymin: 17.47033 xmax: -68.32354 ymax: 19.93211
## epsg (SRID):    4326
## proj4string:     +proj=longlat +datum=WGS84 +no_defs
## First 10 features:
##
```

	TOPONIMIA	TECHOZINC	CENTROEDU	CENTROREL	SALONCOMU
## 1	SANTO DOMINGO DE GUZMÁN	27.82	52.92	51.53	18.67
## 2	AZUA	75.03	51.41	36.91	19.09
## 3	LAS CHARCAS	71.35	18.65	10.39	0.00
## 4	LAS YAYAS DE VIAJAMA	79.84	66.40	61.03	4.09
## 5	PADRE LAS CASAS	89.16	51.61	21.58	11.99
## 6	PERALTA	84.09	68.47	19.05	27.83
## 7	SABANA YEGUA	47.01	59.13	3.61	1.09
## 8	PUEBLO VIEJO	79.19	78.22	3.42	24.09
## 9	TÁBARA ARriba	82.42	49.38	7.04	8.18
## 10	GUAYABAL	93.14	85.62	15.68	0.00

```
##
```

	DEPORTIVO	DEFENSACIV	TOTALVIV		geom
## 1	23.37	21.54	330562	MULTIPOLYGON	(((-69.89794 1...
## 2	10.22	18.47	24717	MULTIPOLYGON	(((-70.71457 1...
## 3	0.00	0.00	4091	MULTIPOLYGON	(((-70.50185 1...
## 4	0.93	9.99	5605	MULTIPOLYGON	(((-70.85774 1...
## 5	6.59	19.49	6588	MULTIPOLYGON	(((-70.77551 1...
## 6	7.30	33.59	3590	MULTIPOLYGON	(((-70.73131 1...
## 7	17.87	45.74	5422	MULTIPOLYGON	(((-70.83014 1...
## 8	0.00	0.00	2897	MULTIPOLYGON	(((-70.79387 1...
## 9	3.93	12.66	4534	MULTIPOLYGON	(((-70.83352 1...
## 10	0.00	36.70	1850	MULTIPOLYGON	(((-70.68664 1...

```
##
```

	CENTROEDU_PCT	CENTROREL_PCT	SALONCOMU_PCT	DEPORTIVO_PCT	DEFENSACIV_PCT
## 1	0.02	0.02	0.01	0.01	0.01
## 2	0.21	0.15	0.08	0.04	0.07
## 3	0.46	0.25	0.00	0.00	0.00
## 4	1.18	1.09	0.07	0.02	0.18
## 5	0.78	0.33	0.18	0.10	0.30
## 6	1.91	0.53	0.78	0.20	0.94
## 7	1.09	0.07	0.02	0.33	0.84
## 8	2.70	0.12	0.83	0.00	0.00
## 9	1.09	0.16	0.18	0.09	0.28
## 10	4.63	0.85	0.00	0.00	1.98

```
##
```

	CENTROEDU_PCTLOG	CENTROREL_PCTLOG	SALONCOMU_PCTLOG	DEPORTIVO_PCTLOG
## 1	0.01980263	0.01980263	0.009950331	0.009950331
## 2	0.19062036	0.13976194	0.076961041	0.039220713
## 3	0.37843644	0.22314355	0.000000000	0.000000000
## 4	0.77932488	0.73716407	0.067658648	0.019802627

```
## 5      0.57661336      0.28517894      0.165514438      0.095310180
## 6      1.06815308      0.42526774      0.576613364      0.182321557
## 7      0.73716407      0.06765865      0.019802627      0.285178942
## 8      1.30833282      0.11332869      0.604315967      0.000000000
## 9      0.73716407      0.14842001      0.165514438      0.086177696
## 10     1.72810944      0.61518564      0.000000000      0.000000000
##      DEFENSACIV_PCTLOG
## 1      0.009950331
## 2      0.067658648
## 3      0.000000000
## 4      0.165514438
## 5      0.262364264
## 6      0.662687973
## 7      0.609765572
## 8      0.000000000
## 9      0.246860078
## 10     1.091923301
```

```
(gmoanw <- moran.test(x = varselpctlog$CENTROEDU_PCT, listw = vivref.w.W))
```

```
##
## Moran I test under randomisation
##
## data: varselpctlog$CENTROEDU_PCT
## weights: vivref.w.W
##
## Moran I statistic standard deviate = 5.9444, p-value = 1.387e-09
## alternative hypothesis: greater
## sample estimates:
## Moran I statistic      Expectation      Variance
##      0.291379238      -0.006493506      0.002510992
```

```
(gmoanb <- moran.test(x = varselpctlog$CENTROEDU_PCT, listw = vivref.w.B))
```

```
##
## Moran I test under randomisation
##
## data: varselpctlog$CENTROEDU_PCT
## weights: vivref.w.B
##
## Moran I statistic standard deviate = 6.282, p-value = 1.671e-10
## alternative hypothesis: greater
## sample estimates:
## Moran I statistic      Expectation      Variance
##      0.291460634      -0.006493506      0.002249566
```

```
(gmoranwl <- moran.test(x = varselpctlog$CENTROEDU_PCTLOG, listw = vivref.w.W))
```

```
##
## Moran I test under randomisation
##
## data: varselpctlog$CENTROEDU_PCTLOG
## weights: vivref.w.W
##
## Moran I statistic standard deviate = 6.5511, p-value = 2.855e-11
## alternative hypothesis: greater
## sample estimates:
## Moran I statistic      Expectation      Variance
##      0.330116769      -0.006493506      0.002640099
```

```
(gmoranbl <- moran.test(x = varselpctlog$CENTROEDU_PCTLOG, listw = vivref.w.B))
```

```
##
## Moran I test under randomisation
##
## data: varselpctlog$CENTROEDU_PCTLOG
## weights: vivref.w.B
##
## Moran I statistic standard deviate = 6.9541, p-value = 1.774e-12
## alternative hypothesis: greater
## sample estimates:
## Moran I statistic      Expectation      Variance
##      0.331630182      -0.006493506      0.002364139
```

```
shapiro.test(varselpctlog$CENTROEDU_PCT)
```

```
##
## Shapiro-Wilk normality test
##
## data: varselpctlog$CENTROEDU_PCT
## W = 0.71801, p-value = 6.68e-16
```

```
shapiro.test(varselpctlog$CENTROEDU_PCTLOG)
```

```
##
## Shapiro-Wilk normality test
##
## data: varselpctlog$CENTROEDU_PCTLOG
## W = 0.90973, p-value = 3.251e-08
```

```
modlin <- varselpctlog %>% select(contains('_PCTLOG')) %>%
  st_drop_geometry() %>% lm(CENTROEDU_PCTLOG ~ ., .)
modlin %>% summary
```

```
##
## Call:
## lm(formula = CENTROEDU_PCTLOG ~ ., data = .)
##
## Residuals:
##      Min       1Q   Median       3Q      Max
## -0.53857 -0.12487 -0.07332  0.08091  1.37992
##
## Coefficients:
##              Estimate Std. Error t value Pr(>|t|)
## (Intercept)    0.11566    0.03125   3.702  0.00030 ***
## CENTROREL_PCTLOG  0.81542    0.05988  13.618 < 2e-16 ***
## SALONCOMU_PCTLOG  0.07762    0.10009   0.776  0.43924
## DEPORTIVO_PCTLOG  0.35455    0.18184   1.950  0.05306 .
## DEFENSACIV_PCTLOG 0.27021    0.08080   3.344  0.00104 **
## ---
## Signif. codes:  0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1
##
## Residual standard error: 0.2382 on 150 degrees of freedom
## Multiple R-squared:  0.7581, Adjusted R-squared:  0.7517
## F-statistic: 117.5 on 4 and 150 DF,  p-value: < 2.2e-16
```

```
modlin %>% bptest
```

```
##
## studentized Breusch-Pagan test
##
## data: .
## BP = 3.7175, df = 4, p-value = 0.4456
```

*# Ejecutemos el modelo espacial autorregresivo, en este caso, la variante Simultaneous Autorregre*

```
sar <- varselpctlog %>% select(contains('_PCTLOG')) %>%
  st_drop_geometry() %>%
  spautolm(
    formula = CENTROEDU_PCTLOG ~ .,
    data = .,
    listw = vivref.w.W)
```

```
## Warning: Function spautolm moved to the spatialreg package
```

```
## Warning in spautolm(formula = CENTROEDU_PCTLOG ~ ., data = ., listw =
## vivref.w.W): install the spatialreg package
```

```

## Warning: Function can.be.simmmed moved to the spatialreg package
## Warning in can.be.simmmed(listw): install the spatialreg package
## Warning: Function as_dgRMatrix_listw moved to the spatialreg package
## Warning in as_dgRMatrix_listw(from): install the spatialreg package
## Warning: Function as_dsCMatrix_I moved to the spatialreg package
## Warning in as_dsCMatrix_I(n): install the spatialreg package
## Warning: Function jacobianSetup moved to the spatialreg package
## Warning in jacobianSetup(method, env, con, pre_eig = con$pre_eig, trs =
## trs, : install the spatialreg package
## Warning: Function eigen_setup moved to the spatialreg package
## Warning in eigen_setup(env, which = which): install the spatialreg package
## Warning: Function as_dgRMatrix_listw moved to the spatialreg package
## Warning in as_dgRMatrix_listw(from): install the spatialreg package
## Warning: Function do_ldet moved to the spatialreg package
## Warning in do_ldet(lambda, env): install the spatialreg package
## Warning: Function do_ldet moved to the spatialreg package
## Warning in do_ldet(lambda, env): install the spatialreg package
## Warning: Function do_ldet moved to the spatialreg package
## Warning in do_ldet(lambda, env): install the spatialreg package
## Warning: Function do_ldet moved to the spatialreg package
## Warning in do_ldet(lambda, env): install the spatialreg package
## Warning: Function do_ldet moved to the spatialreg package
## Warning in do_ldet(lambda, env): install the spatialreg package
## Warning: Function do_ldet moved to the spatialreg package
## Warning in do_ldet(lambda, env): install the spatialreg package
## Warning: Function do_ldet moved to the spatialreg package
## Warning in do_ldet(lambda, env): install the spatialreg package

```





```
## Warning: Function do_ldet moved to the spatialreg package
## Warning in do_ldet(lambda, env): install the spatialreg package
## Warning: Function do_ldet moved to the spatialreg package
## Warning in do_ldet(lambda, env): install the spatialreg package
## Warning: Function do_ldet moved to the spatialreg package
## Warning in do_ldet(lambda, env): install the spatialreg package
## Warning: Function do_ldet moved to the spatialreg package
## Warning in do_ldet(lambda, env): install the spatialreg package
## Warning: Function do_ldet moved to the spatialreg package
## Warning in do_ldet(lambda, env): install the spatialreg package
## Warning: Function do_ldet moved to the spatialreg package
## Warning in do_ldet(lambda, env): install the spatialreg package
## Warning: Function do_ldet moved to the spatialreg package
## Warning in do_ldet(lambda, env): install the spatialreg package
## Warning: Function do_ldet moved to the spatialreg package
## Warning in do_ldet(lambda, env): install the spatialreg package
## Warning: Function do_ldet moved to the spatialreg package
## Warning in do_ldet(lambda, env): install the spatialreg package
## Warning: Function do_ldet moved to the spatialreg package
## Warning in do_ldet(lambda, env): install the spatialreg package
## Warning: Function do_ldet moved to the spatialreg package
## Warning in do_ldet(lambda, env): install the spatialreg package
```

```
summary(sar)
```

```
## Warning: Method summary.spautolm moved to the spatialreg package
## Warning in summary.spautolm(sar): install the spatialreg package
## Warning: Method LR1.spautolm moved to the spatialreg package
## Warning in LR1.spautolm(object): install the spatialreg package
## Warning: Method logLik.spautolm moved to the spatialreg package
```



```
## Warning in logLik.spautolm(object): install the spatialreg package
## Warning: Method print.summary.spautolm moved to the spatialreg package
## Warning in print.summary.spautolm(x): install the spatialreg package
##
## Call:
## spautolm(formula = CENTROEDU_PCTLOG ~ ., data = ., listw = vivref.w.W)
##
## Residuals:

## Warning: Method residuals.spautolm moved to the spatialreg package
## Warning in residuals.spautolm(x): install the spatialreg package

##      Min      1Q   Median      3Q      Max
## -0.479185 -0.103809 -0.061961  0.061452  1.265769
##
## Coefficients:
##              Estimate Std. Error z value Pr(>|z|)
## (Intercept)    0.146337   0.039827   3.6743 0.0002385
## CENTROREL_PCTLOG 0.831190   0.058394 14.2341 < 2.2e-16
## SALONCOMU_PCTLOG 0.050141   0.089897   0.5578 0.5770039
## DEPORTIVO_PCTLOG 0.374203   0.163544   2.2881 0.0221328
## DEFENSACIV_PCTLOG 0.162079   0.076032   2.1317 0.0330292
##
## Lambda: 0.42199 LR test value: 14.065 p-value: 0.00017658
## Numerical Hessian standard error of lambda: 0.10116

## Warning: Method logLik.spautolm moved to the spatialreg package
## Warning in logLik.spautolm(x): install the spatialreg package
##
## Log likelihood: 12.02717
## ML residual variance (sigma squared): 0.048192, (sigma: 0.21953)
## Number of observations: 155
## Number of parameters estimated: 7

## Warning: Method logLik.spautolm moved to the spatialreg package
## Warning in logLik.spautolm(object): install the spatialreg package
## AIC: -10.054
```

```
sar2 <- varselpctlog %>% select(contains('_PCTLOG')) %>%
  st_drop_geometry() %>%
  spautolm(
    formula = CENTROEDU_PCTLOG ~ CENTROREL_PCTLOG + DEFENSACIV_PCTLOG,
    data = .,
    listw = vivref.w.W)
```

```

## Warning: Function spautolm moved to the spatialreg package

## Warning in spautolm(formula = CENTROEDU_PCTLOG ~ CENTROREL_PCTLOG +
## DEFENSACIV_PCTLOG, : install the spatialreg package

## Warning: Function can.be.simmmed moved to the spatialreg package

## Warning in can.be.simmmed(listw): install the spatialreg package

## Warning: Function as_dgRMatrix_listw moved to the spatialreg package

## Warning in as_dgRMatrix_listw(from): install the spatialreg package

## Warning: Function as_dsCMatrix_I moved to the spatialreg package

## Warning in as_dsCMatrix_I(n): install the spatialreg package

## Warning: Function jacobianSetup moved to the spatialreg package

## Warning in jacobianSetup(method, env, con, pre_eig = con$pre_eig, trs =
## trs, : install the spatialreg package

## Warning: Function eigen_setup moved to the spatialreg package

## Warning in eigen_setup(env, which = which): install the spatialreg package

## Warning: Function as_dgRMatrix_listw moved to the spatialreg package

## Warning in as_dgRMatrix_listw(from): install the spatialreg package

## Warning: Function do_ldet moved to the spatialreg package

## Warning in do_ldet(lambda, env): install the spatialreg package

## Warning: Function do_ldet moved to the spatialreg package

## Warning in do_ldet(lambda, env): install the spatialreg package

## Warning: Function do_ldet moved to the spatialreg package

## Warning in do_ldet(lambda, env): install the spatialreg package

## Warning: Function do_ldet moved to the spatialreg package

## Warning in do_ldet(lambda, env): install the spatialreg package

## Warning: Function do_ldet moved to the spatialreg package

## Warning in do_ldet(lambda, env): install the spatialreg package

## Warning: Function do_ldet moved to the spatialreg package

```





```

## Warning in LR1.spautolm(object): install the spatialreg package

## Warning: Method logLik.spautolm moved to the spatialreg package

## Warning in logLik.spautolm(object): install the spatialreg package

## Warning: Method print.summary.spautolm moved to the spatialreg package

## Warning in print.summary.spautolm(x): install the spatialreg package

##
## Call:
## spautolm(formula = CENTROEDU_PCTLOG ~ CENTROREL_PCTLOG + DEFENSACIV_PCTLOG,
##          data = ., listw = vivref.w.W)
##
## Residuals:

## Warning: Method residuals.spautolm moved to the spatialreg package

## Warning in residuals.spautolm(x): install the spatialreg package

##          Min          1Q      Median          3Q          Max
## -0.510264 -0.114816 -0.064134  0.066875  1.243607
##
## Coefficients:
##              Estimate Std. Error z value Pr(>|z|)
## (Intercept)    0.167341   0.039016  4.2891 1.794e-05
## CENTROREL_PCTLOG 0.842816   0.054234 15.5405 < 2.2e-16
## DEFENSACIV_PCTLOG 0.214700   0.075254  2.8530 0.004331
##
## Lambda: 0.4055 LR test value: 13.262 p-value: 0.00027083
## Numerical Hessian standard error of lambda: 0.10087

## Warning: Method logLik.spautolm moved to the spatialreg package

## Warning in logLik.spautolm(x): install the spatialreg package

##
## Log likelihood: 8.746169
## ML residual variance (sigma squared): 0.050441, (sigma: 0.22459)
## Number of observations: 155
## Number of parameters estimated: 5

## Warning: Method logLik.spautolm moved to the spatialreg package

## Warning in logLik.spautolm(object): install the spatialreg package

## AIC: -7.4923

```

## 7 Referencias

Mas, J.-F. (2013). Análisis espacial con R. Usa R como un sistema de información geográfica. European Scientific Institute (ESI)

Olaya, V. (2014). Sistemas de informacion geográfica. Retrieved from <https://volaya.github.io/libro-sig/>

La vida bajo un techo de zinc, la otra cara del paraíso de República Dominicana. Artículo del periódico Diario Libre. 18/10/2017. Efe Reportajes.

Irma encuentra República Dominicana con miles de casas en barrancones y 55% techos de zinc. Artículo del periódico Diario Libre. Kirsis Díaz. REPÚBLICA DOMINICANA 07/09/2017.

Revista Colombiana de Geografía. Willington Siabato/Jhon Guzmán-Manrique. Autocorrelación espacial y el desarrollo de la geografía cuantitativa. 27 de diciembre de 2018.

Datos puntuales, geoestadística/Material de apoyo/Profesor José Ramón Martínez.

<http://www.scielo.org.co/pdf/rcdg/v28n1/2256-5442-rcdg-28-01-1.pdf>

<https://sites.google.com/a/inbio.ac.cr/geomatica/modelacion-espacial>

<http://www.bdigital.unal.edu.co/1239/3/02CAPI01.pdf>

[https://es.wikipedia.org/wiki/An%C3%A1lisis\\_espacial](https://es.wikipedia.org/wiki/An%C3%A1lisis_espacial)