

Movilidad Social: Markov Chain

Daniela Pinto Veizaga

15/7/2019

Archivos asociados

1. ERSU-EMOVI 2017
2. Cuestionarios
3. Tabla entrevistados
4. Tabla Hogares
5. Script

Carga de datos y exploración

```
library(haven)
```

```
## Warning: package 'haven' was built under R version 3.5.2
```

```
library(markovchain)
```

```
## Warning: package 'markovchain' was built under R version 3.5.2
```

```
## Package: markovchain
```

```
## Version: 0.6.9.14
```

```
## Date: 2019-01-20
```

```
## BugReport: http://github.com/spedygiorgio/markovchain/issues
```

```
library(diagram)
```

```
## Loading required package: shape
```

```
library(shape)
```

```
library(ggplot2)
```

```
## Warning: package 'ggplot2' was built under R version 3.5.2
```

```
library(tidyverse)
```

```
## -- Attaching packages ----- tidyverse 1.2.1 --
```

```
## v tibble 2.1.3      v purrr 0.3.2
```

```
## v tidyr 0.8.3       v dplyr 0.8.2
```

```
## v readr 1.3.1       v stringr 1.4.0
```

```
## v tibble 2.1.3      v forcats 0.4.0
```

```
## Warning: package 'tibble' was built under R version 3.5.2
```

```
## Warning: package 'tidyr' was built under R version 3.5.2
```

```
## Warning: package 'purrr' was built under R version 3.5.2
```

```
## Warning: package 'stringr' was built under R version 3.5.2
```

```
## Warning: package 'forcats' was built under R version 3.5.2
```

```
## -- Conflicts ----- tidyverse_conflicts() --
```

```
## x dplyr::filter() masks stats::filter()
```

```

## x dplyr::lag()      masks stats::lag()
library(MmgraphR)

## Loading required package: TraMineR
## Warning: package 'TraMineR' was built under R version 3.5.2
##
## TraMineR stable version 2.0-12 (Built: 2019-06-22)
## Website: http://traminer.unige.ch
## Please type 'citation("TraMineR")' for citation information.
## Loading required package: colorspace
## Warning: package 'colorspace' was built under R version 3.5.2
library(Gmisc)

## Warning: package 'Gmisc' was built under R version 3.5.2
## Loading required package: Rcpp
## Warning: package 'Rcpp' was built under R version 3.5.2
## Loading required package: htmlTable
## Warning: package 'htmlTable' was built under R version 3.5.2
##
## Attaching package: 'Gmisc'
## The following object is masked from 'package:colorspace':
##
##      coords
library(magrittr)

##
## Attaching package: 'magrittr'
## The following object is masked from 'package:purrr':
##
##      set_names
## The following object is masked from 'package:tidyr':
##
##      extract
ESRU_EMOVI_2017_Entrevistado <- read_dta("/Users/danielapintoveizaga/Desktop/3 BASES DATOS ESRU-EMOVI 2017")

```

Matriz de Transición de Casa a los 14 años a Casa Actual

Renombrar variables

```

colnames(ESRU_EMOVI_2017_Entrevistado)[colnames(ESRU_EMOVI_2017_Entrevistado)=="p29"] <- "casa_14"
colnames(ESRU_EMOVI_2017_Entrevistado)[colnames(ESRU_EMOVI_2017_Entrevistado)=="p120"] <- "casa_actual"

```

Extraer datos de interés en un set más pequeño

```
data=ESRU_EMOVI_2017_Entrevistado[ , c("casa_14", "casa_actual", "factor")]
```

Tablas de frecuencias para calcular probabilidades condicionales

```
my_table=t_casa=table(data$casa_14,data$casa_actual)
my_table
```

```
##
##      1      2      3
## 1 318 3072  902
## 2  117 6084 3662
## 3   17  743 2750
```

Probabilidad marginal de tener casa propia, dado el tipo de universidad en el que se estudio

```
marginal=prop.table(my_table,1)
marginal
```

```
##
##      1      2      3
## 1 0.074091333 0.715750233 0.210158434
## 2 0.011862516 0.616850857 0.371286627
## 3 0.004843305 0.211680912 0.783475783
```

Matriz de markov: dataframe

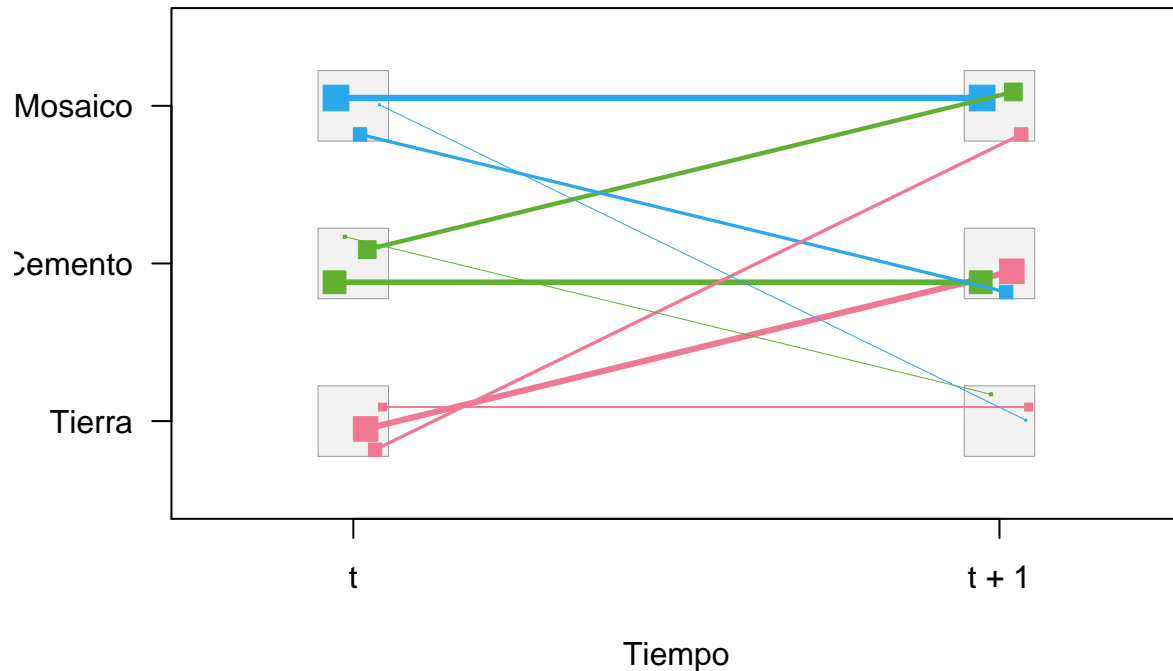
```
markov=as.data.frame.matrix(marginal)
byRow=TRUE
```

Se crea la matriz de Markov, matriz cuadrada que por filas suma 1 y cuyos estados son tierra, cemento y mosaico.

La interpretación de la matriz de markov es la siguiente, leída por filas: 1) Las personas que a los 14 años tuvieron casa con piso de tierra, hoy con una probabilidad de .07 hoy tienen casa con piso de tierra; 2) Las personas que a los 14 años tuvieron casa con piso de tierra, hoy con una probabilidad de .71 hoy tienen casa con piso de cemento; 3) Las personas que a los 14 años tuvieron casa con piso de tierra, hoy con una probabilidad de .21 hoy tienen casa con piso de mosaico; 4) La misma interpretación para las otras 2 filas...

```
mccasa <- new("markovchain", states = c("tierra", "cemento", "mosaico"), transitionMatrix = matrix(data
stochastic_matrix_to_plot <- as(mccasa,"matrix")
trmatplot(stochastic_matrix_to_plot,main="Matriz de transición en forma gráfica", ytlab = c("Tierra","C
```

Matriz de transición en forma gráfica



Ahora estudiamos las probabilidades de transición entre estados, asumiendo una cadena de markov discreta.

Se propone el estado inicial en el que todas las personas inician con casa de piso de tierra

```
initialState <- c(1,0 , 0)
```

Para saber que pasa en el siguiente tiempo, hacemos:

```
t2 <- initialState * (mccasa * mccasa)
t2
```

```
##          tierra  cemento  mosaico
## [1,] 0.01499799 0.5390286 0.4459734
```

Interpretación: En el periodo 2, la proporción de las personas que están en: 1) casa de tierra es 0.01499799; 2) casa de cemento es 0.5390286; 3) casa de mosaico es 0.4459734

Para saber que pasa en el periodo 10, hacemos:

```
generaciones_10 <- initialState * (mccasa ^ 10)
generaciones_10
```

```
##          tierra  cemento  mosaico
## [1,] 0.007941395 0.3627556 0.629303
```

Interpretación: En el periodo 10, la proporción de las personas que están en 1) casa de tierra es 0.007; 2) casa de cemento es 0.36; 3) casa de Mosaico es 0.62.

Vemos la matriz en una gráfica:

```
marginal = round(marginal,digits=4)
marginalt=t(marginal)
marginalt
```

```
##
```

```
##           1           2           3
##  1 0.0741 0.0119 0.0048
##  2 0.7158 0.6169 0.2117
##  3 0.2102 0.3713 0.7835
```

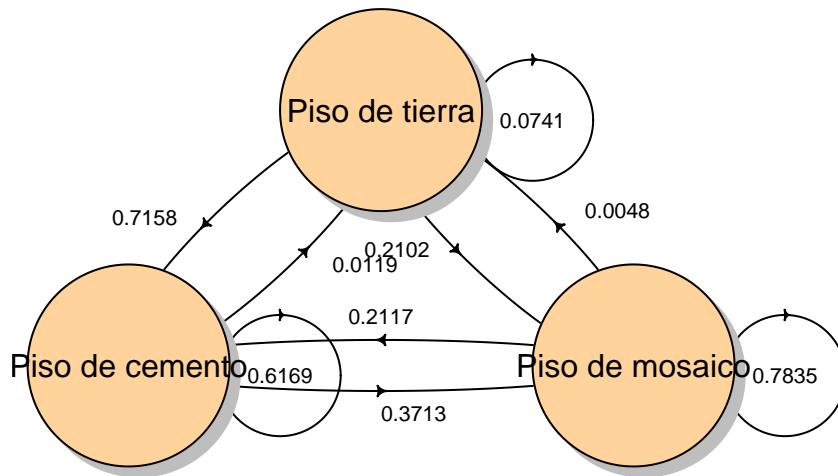
```
state_names <- c("Piso de tierra","Piso de cemento","Piso de mosaico")
row.names(marginalt) <- state_names
colnames(marginalt) <- state_names
```

```
plotmat(marginalt,pos = c(1,2),
        lwd=1, box.lwd = 1,
        cex.txt = .7,
        box.size = 0.1,
        box.type = "circle",
        box.prop = 1,
        box.col = "burlywood1",
        arr.length=.1,
        arr.width=.1,
        self.cex = .6,
        self.shifty = -.01,
        self.shiftx = .15,
        main = "Cadena de Markov")
```

```
state_names <- c("Piso de tierra","Piso de cemento","Piso de mosaico")
row.names(marginalt) <- state_names
colnames(marginalt) <- state_names
```

```
plotmat(marginalt,pos = c(1,2),
        lwd=1, box.lwd = 1,
        cex.txt = .7,
        box.size = 0.1,
        box.type = "circle",
        box.prop = 1,
        box.col = "burlywood1",
        arr.length=.1,
        arr.width=.1,
        self.cex = .6,
        self.shifty = -.01,
        self.shiftx = .15,
        main = "Cadena de Markov")
```

Cadena de Markov



Estados Estacionarios

```
steadyStates(mccasa)
```

```
##          tierra  cemento  mosaico
## [1,] 0.007938135 0.3625948 0.6294671
```

El estado estacionario señala la proporción de las personas que quedan en algún tipo de casa en el largo plazo, dadas las probabilidades de transición: 1) 0.007938135 queda en casa de tierra; 2) 0.3625948 queda en casa de cemento; 3) 0.6294671 queda en casa de mosaico

Estados Absorbentes

```
absorbingStates(mccasa)
```

```
## character(0)
```

No hay estados absorbentes; es decir, una vez que entras en un estado, siempre es posible salir de este.

Tiempo Medio de Primera Llegada

```
meanFirstPassageTime(mccasa)
```

```
##          tierra  cemento  mosaico
## tierra    0.0000  2.139148  3.173529
## cemento 134.6098  0.000000  2.708204
## mosaico 136.2172  4.666271  0.000000
```

¿Dado que inician en un estado, en promedio cuantos periodos tienen que pasar para que llegues a otro estado?

- 1) Dado que inicias en tierra, en promedio pasan 2.13 tiempos para que llegues a cemento; 2) Dado que inicias en tierra, en promedio pasan 3.17 tiempos para que llegues a mosaico; 3) Dado que inicias en

cemento, en promedio pasan 134 tiempos para que llegues a tierra; 4) Dado que inicias en cemento, en promedio pasan 2.7 tiempos para que llegues a mosaico; 5) Dado que inicias en mosaico, en promedio pasan 136.21 tiempos para que llegues a tierra; 6) Dado que inicias en mosaico, en promedio pasan 4 tiempos para que llegues a cemento.