Laboratorio #1

Paul Belches, José Cifuentes, Oscar Juárez

7/23/2020

Análisis de los componentes princpales

Primero, debemos definir solo las variables cuantitativas útiles de nuestro set de datos

```
datosNumericos <- dataSet[,c("MSSubClass","LotArea","OverallQual","OverallCond","YearBuilt","YearRemodA
```

```
datosNumericos[is.na(datosNumericos)] <- 0
```

Ahora analizamos si es posible utilizar el análisis factorial para formar las combinaciones lineales de las variables.

```
pafDatos<-paf(as.matrix(datosNumericos))
pafDatos$KMO
```

```
## [1] 0.7318
```

```
pafDatos$Bartlett
```

```
## [1] 21612
```

```
#summary(pafDatos)
```

Obtenemos un **KMO** de *0.73*, lo cual significa una aceptable adecuación muestral. Por otra parte, el **Bartlett** es de *21612* lo cual es un valor alto indicando menos probabilidad que la matriz sea una matriz identidad.

También debemos validar el **nivel de significación** de la prueba

```
cortest.bartlett(datosNumericos[,-1])
```

```
## R was not square, finding R from data

## $chisq
## [1] 21045
##
## $p.value
## [1] 0
##
## $df
## [1] 435
```

El valor p es de 0, dado que es mayor a 0.05, el análisis factorial podría no funcionar. Vale la pena mostrar la matriz de correlación.

```
cor(datosNumericos[,-1], use = "pairwise.complete.obs")
```

Del último resultado, cabe destacar los **15 valores con mayor correlación** entre ellos.

VARIABLE 1	VARIABLE 2	CORRELACIÓN
GarageCars	GarageArea	0.882
TotRmsAbvGrd	GrLivArea	0.825
X2ndFlrSF	GrLivArea	0.687
BedroomAbvGr	TotRmsAbvGrd	0.676
BsmtFullBath	BsmtFinSF1	0.649
FullBath	GrLivArea	0.63
TotRmsAbvGrd	X2ndFlrSF	0.616
HalfBath	X2ndFlrSF	0.611
GarageCars	OverallQual	0.6
YearRemodAdd	YearBuilt	0.593
YearBuilt	OverallQual	0.572
GarageArea	OverallQual	0.562
YearRemodAdd	OverallQual	0.551
GarageCars	YearBuilt	0.538
BedroomAbvGr	GrLivArea	0.521

Podemos notar una correlación significativa entre la cantidad de carros que caben en un garage, junto con el área de esta. Además, parece haber correlación entre el total de habitaciones en un segundo nivel junto con el GrLivArea.

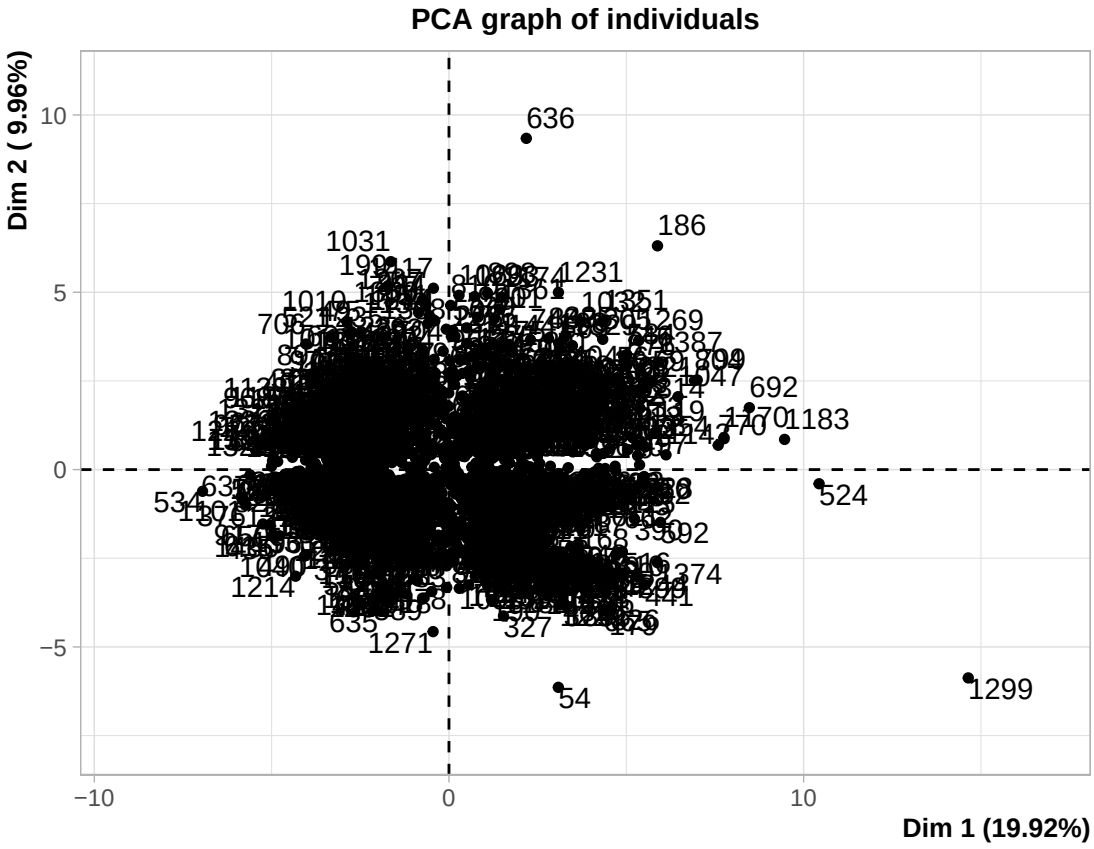
Normalizamos los datos y obtenemos un resúmen de los componentes.

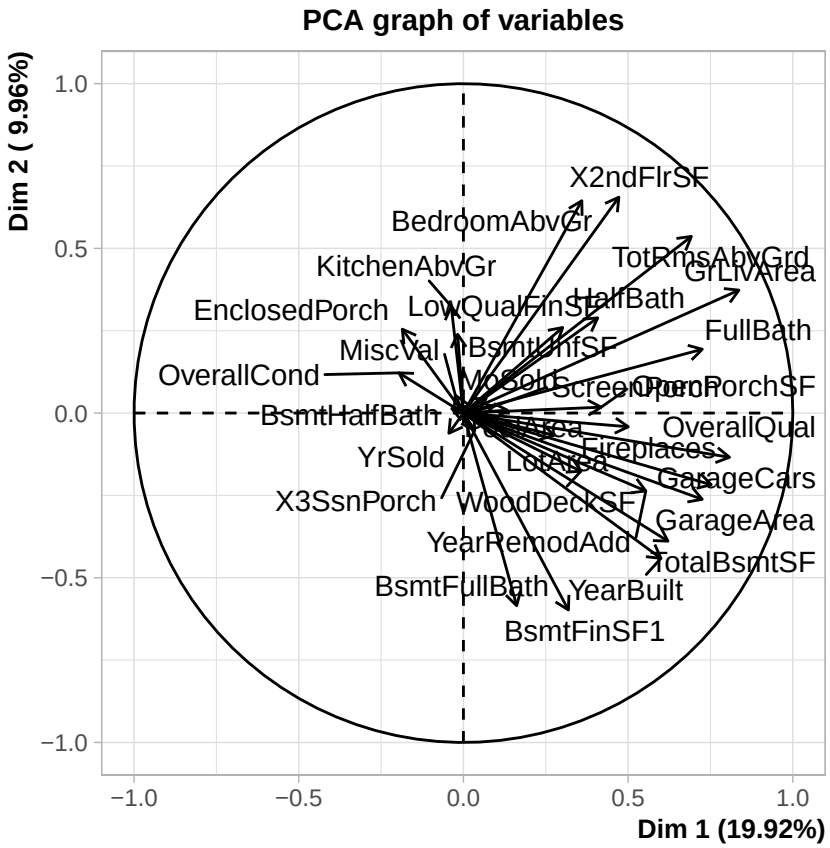
```
compPrinc<-prcomp(datosNumericos, scale = T)
summary(compPrinc)
```

```
## Importance of components:
##                           PC1    PC2    PC3    PC4    PC5    PC6   PC7    PC8
## Standard deviation     2.445 1.7423 1.4373 1.3191 1.1974 1.0875 1.071 1.0465
## Proportion of Variance 0.193 0.0979 0.0666 0.0561 0.0462 0.0382 0.037 0.0353
## Cumulative Proportion  0.193 0.2907 0.3574 0.4135 0.4597 0.4979 0.535 0.5702
##                           PC9   PC10   PC11   PC12   PC13   PC14   PC15   PC16
## Standard deviation     1.0291 1.0096 1.0060 0.9931 0.9846 0.9423 0.9332 0.9136
## Proportion of Variance 0.0342 0.0329 0.0326 0.0318 0.0313 0.0286 0.0281 0.0269
## Cumulative Proportion  0.6044 0.6373 0.6699 0.7017 0.7330 0.7616 0.7897 0.8167
##                           PC17   PC18   PC19   PC20   PC21   PC22   PC23    PC24
## Standard deviation     0.8949 0.8724 0.8388 0.7887 0.7660 0.6888 0.6287 0.55076
## Proportion of Variance 0.0258 0.0245 0.0227 0.0201 0.0189 0.0153 0.0127 0.00979
## Cumulative Proportion  0.8425 0.8670 0.8898 0.9098 0.9287 0.9440 0.9568 0.96658
##                           PC25    PC26    PC27   PC28    PC29    PC30    PC31
## Standard deviation     0.51748 0.50757 0.40124 0.3817 0.31936 0.25552 0.19134
## Proportion of Variance 0.00864 0.00831 0.00519 0.0047 0.00329 0.00211 0.00118
## Cumulative Proportion  0.97522 0.98353 0.98872 0.9934 0.99671 0.99882 1.00000
```

Ahora podemos darnos una idea del comportamiento con los siguientes dos gráficos

```
compPrincPCA<-PCA(datosNumericos[,-1],ncp=ncol(datosNumericos[,-1]), scale.unit = T)
```

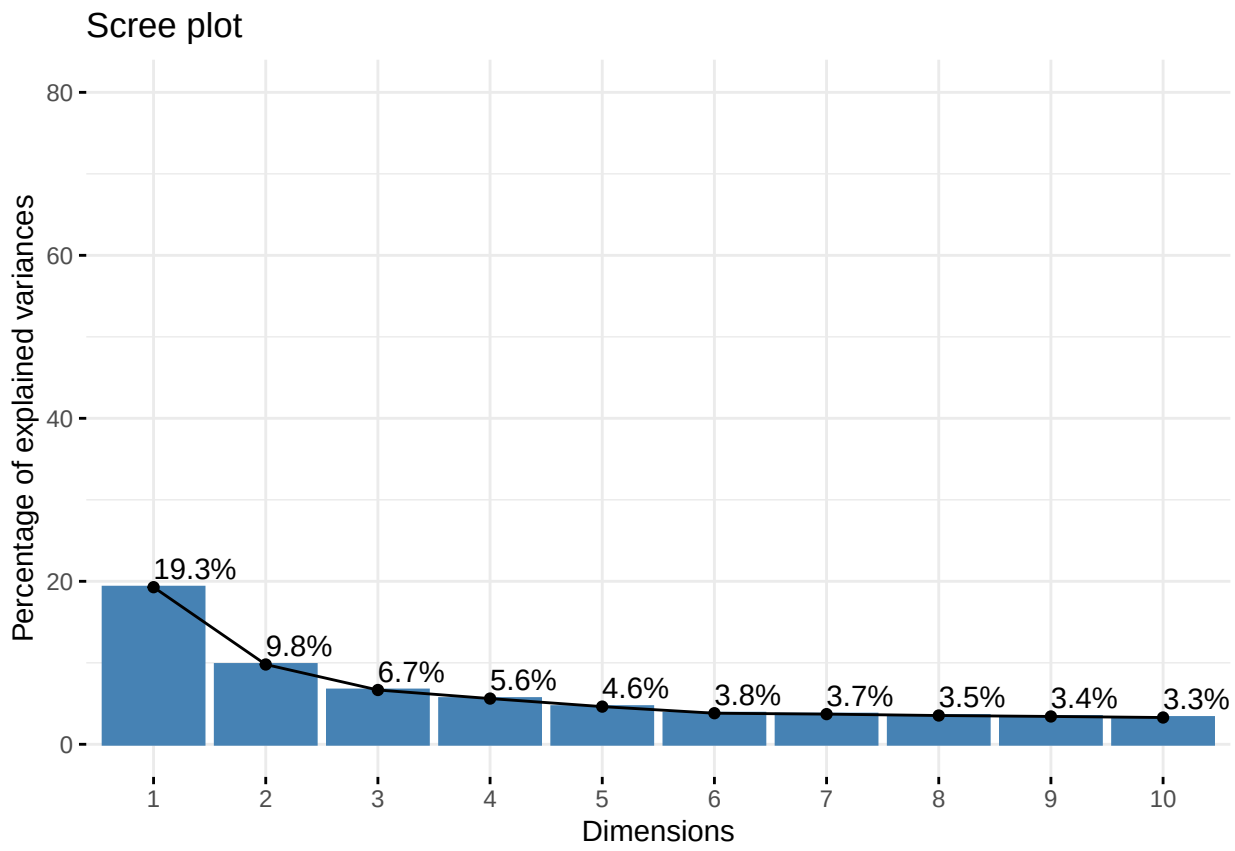





```
# summary(compPrincPCA)
```

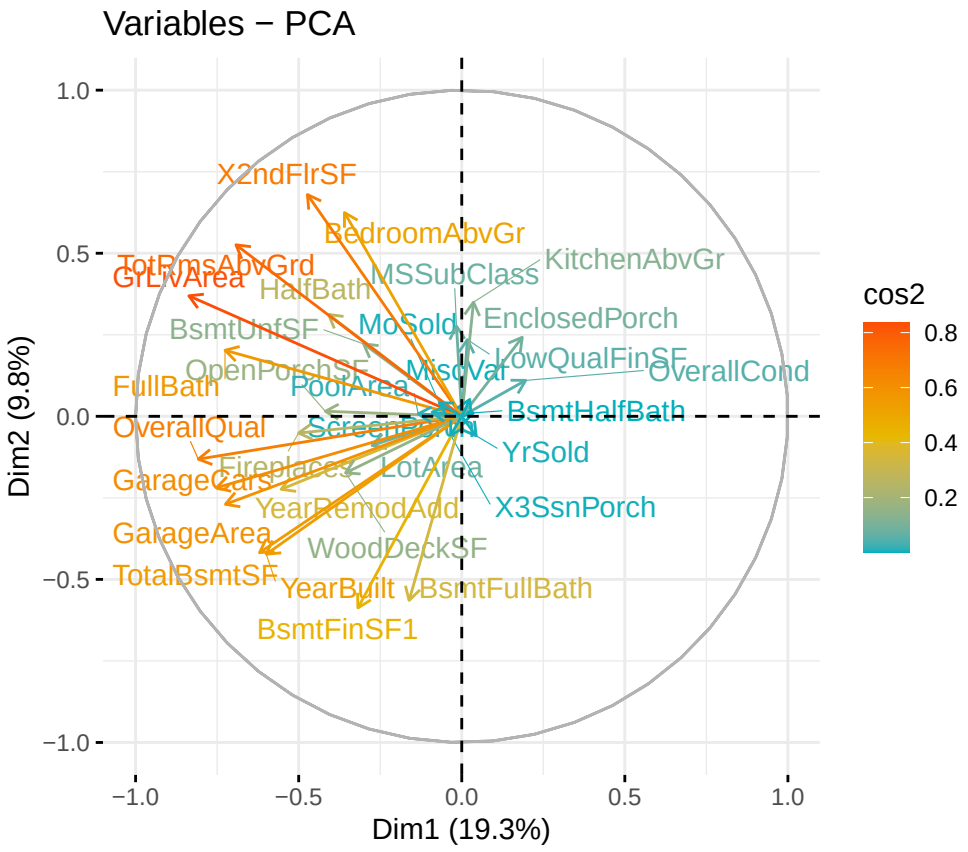
Hacemos scree plot de los componentes principales.

```
fviz_eig(compPrinc, addlabels = TRUE, ylim = c(0, 80))
```



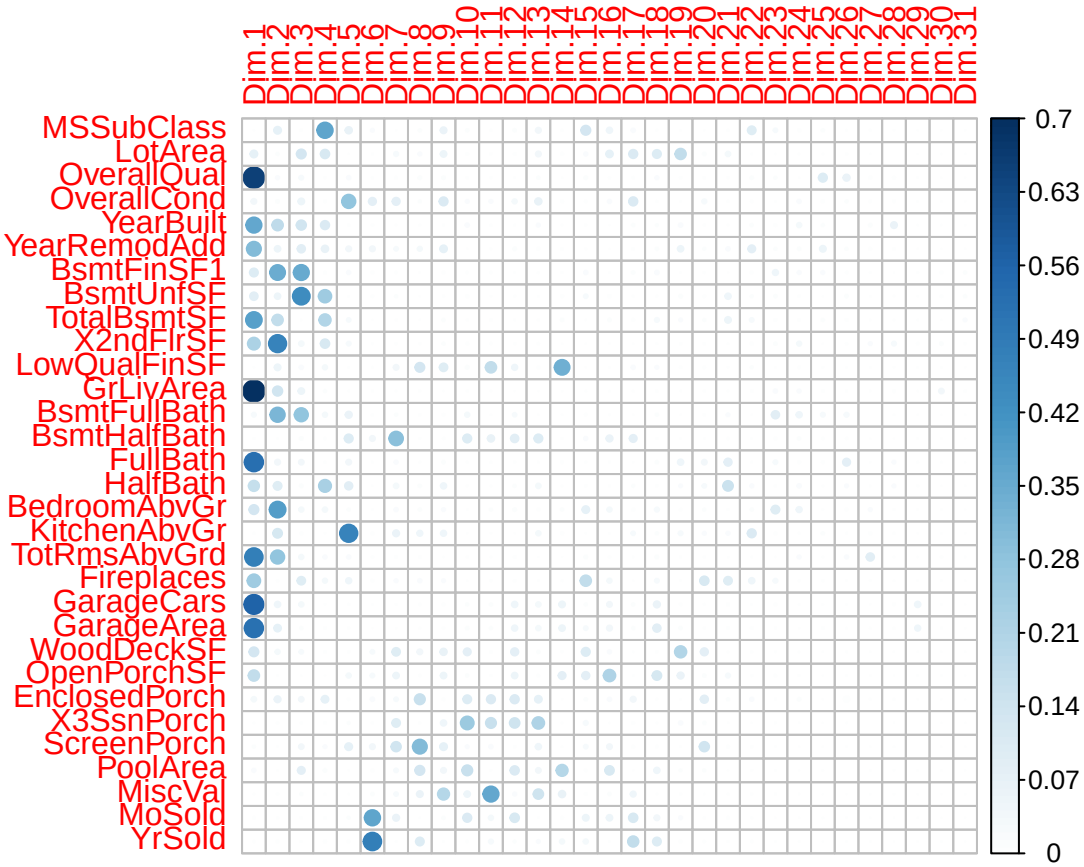
Ahora, se muestra la calidad de la representación de los componentes respecto a las dos primeras dimensiones.

```
# En la siguiente grÃ¡fica se ilustra la calidad de la representaciÃ³n de los componentes en las dos pr
fviz_pca_var(compPrinc, col.var = "cos2",
             gradient.cols = c("#00AFBB", "#E7B800", "#FC4E07"),
             repel = TRUE # Avoid text overlapping
)
```



Hacemos matriz de correlación con los datos.

```
var<-get_pca_var(compPrinc)
corrplot(var$cos2, is.corr = F)
```



Los componentes principales acorde a la presente matriz serían:

- Dimensión 1: OverallQuall, GrLivArea, GarageCars, GarageArea, TotRmsAbvGrd y FullBath
- Dimensión 2: BedroomAbvGr, X2ndFlrSF, BsmtUnfSF y BsmtFullBath

Dimensión 1

Esta dimensión parece tomar en cuenta el tamaño y calidad de una casa. Posee la variable *OverallQual* la cual describe un promedio de los materiales de la casa, junto a *GrLivArea*, *GarageArea* y *TotRmsAbvGrd* que relacionan el tamaño de la casa sobre el terreno; al tener una casa muy grande y varios cuartos en un segundo nivel, el precio de la casa puede aumentar. Finalmente, *GarageCars* y *FullBath* consideran la cantidad de carros en el garage y baños completos sobre la superficie.