

MODELOS DE VaR para simulación Bootstrap

```
# LIBRERÍAS  
library(quantmod)
```

Cargando los datos

```
# Datos  
cartera<-c("BTC-USD") # bitcoin  
getSymbols(cartera,src="yahoo",from="2020-01-01",to="2024-09-15")
```

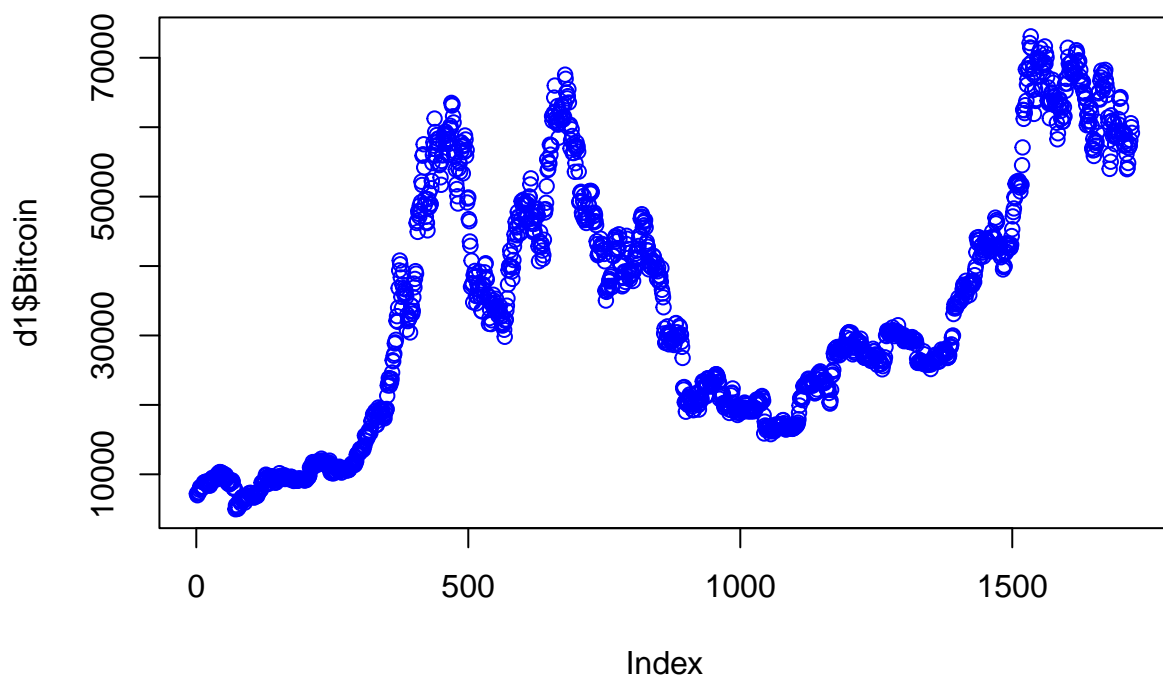
```
## [1] "BTC-USD"
```

Se toman los **precios de Cierre**

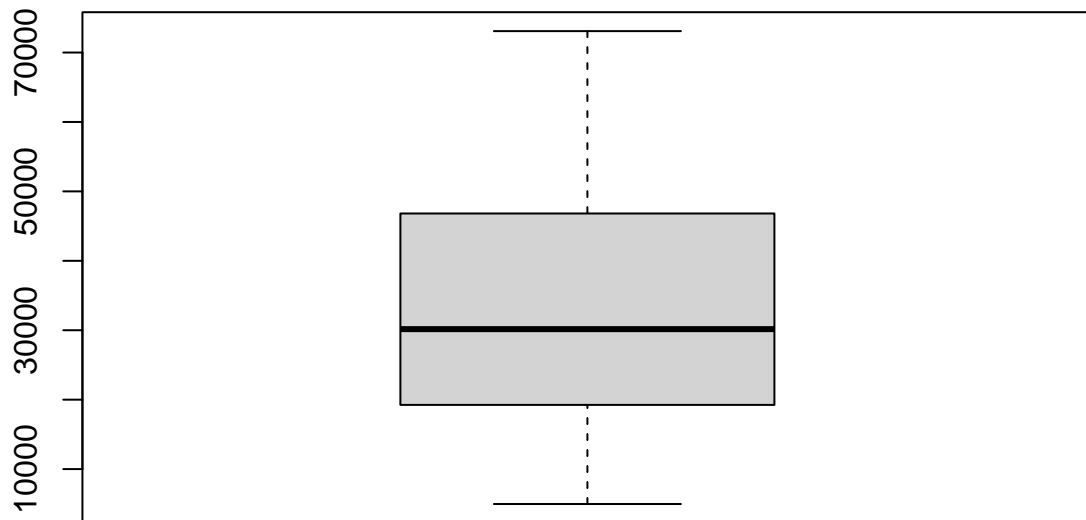
```
d1<-`BTC-USD`$`BTC-USD.Close`  
d1<-as.data.frame(d1)  
colnames(d1)<-c("Bitcoin")
```

Análisis del Vector de Precios

```
plot(d1$Bitcoin,col="blue")
```

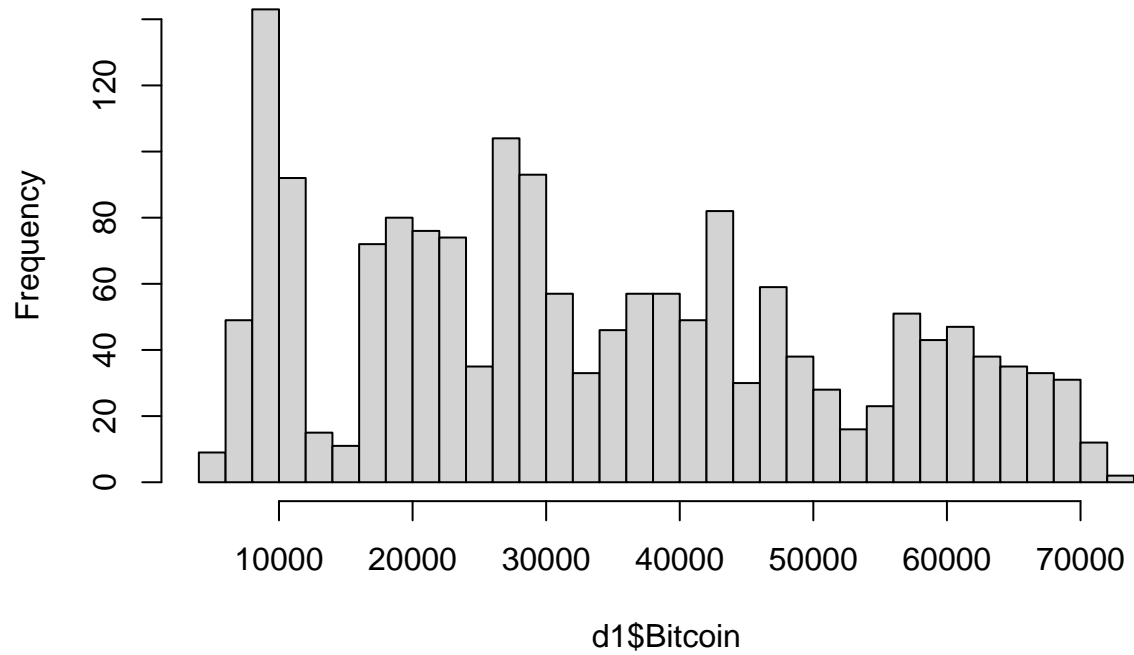


```
boxplot(d1$Bitcoin) # conocer datos atípicos
```



```
hist(d1$Bitcoin,breaks = 30)
```

Histogram of d1\$Bitcoin



```
summary(d1$Bitcoin)
```

##	Min.	1st Qu.	Median	Mean	3rd Qu.	Max.
##	4971	19246	30159	33562	46813	73084

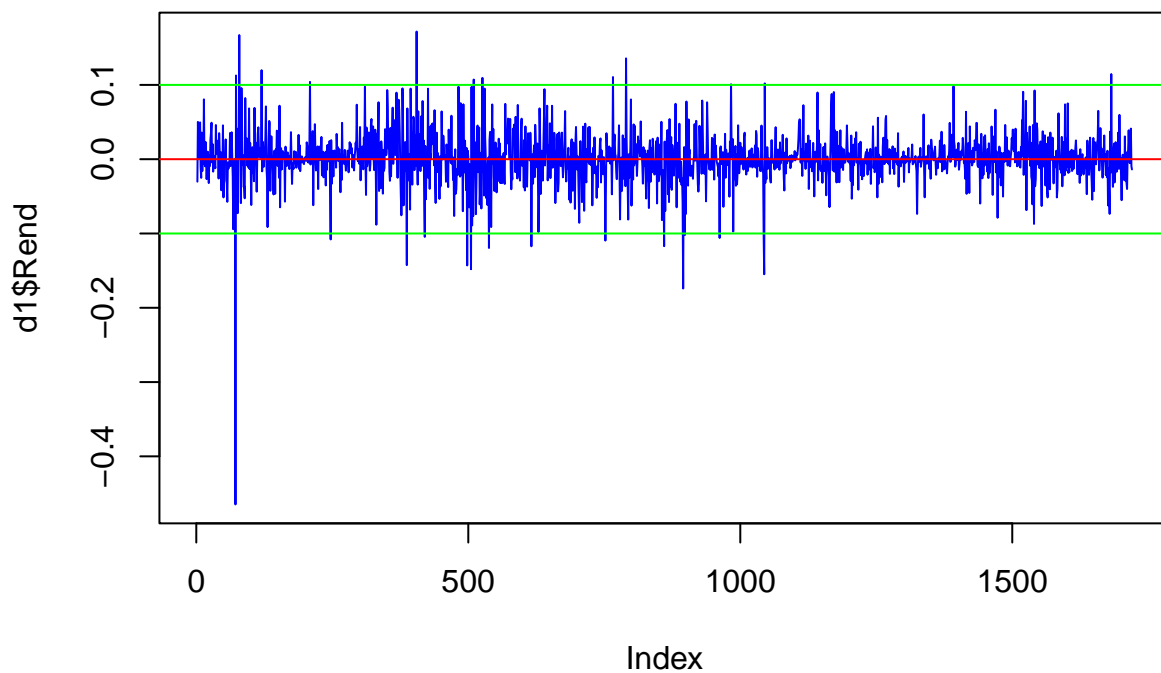
Análisis de los Rendimientos

Primero se calculan los rendimientos

```
d1$Rend<-NA
m<-length(d1$Bitcoin)
for(k in 2:m){
  d1$Rend[k]<-log(d1$Bitcoin[k]/d1$Bitcoin[k-1]) # Rendimientos continuos
}
```

Hay un periodo de estrés ya que se observa mucha volatilidad, por lo que estos datos no cumplen el principio de normalidad.

```
plot(d1$Rend,type="l",col="blue")
abline(h=0,col="red")
abline(h=0.1,col="green")
abline(h=-0.1,col="green")
```



VaR por SIMULACIÓN BOOTSTRAP

Después se realizará un remuestreo de estos rendimientos (con reemplazo).

```
d1$RendSim<-NA
d1$Reval<-NA # reevaluación del activo
```

```

d1$PL <- NA          # función de pérdida
m

## [1] 1720

# Remuestreo de los Rendimientos
for(k in 1:m){
  d1$RendSim[k]<-sample(d1$Rend[2:m],1,replace=TRUE)
  d1$Reval[k]<-d1$Bitcoin[m] * (1+d1$RendSim[k]) # reevaluación (predicción)
  d1$PL[k]<-d1$Bitcoin[m] - d1$Reval[k]
}

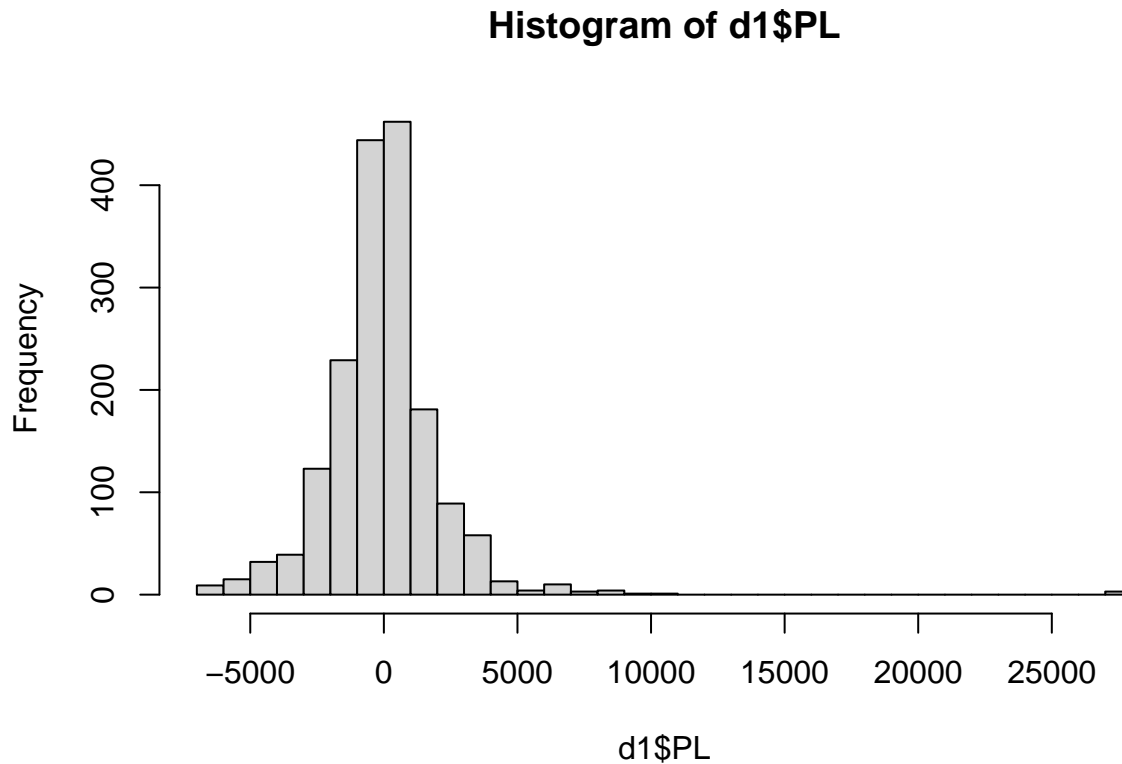
```

Análisis de la Función de Pérdidas y Ganancias

```

hist(d1$PL,breaks=30) # distribución leptocúrtica (mucha kurtosis)

```



```

# VaR: es un percentil de la distribución de pérdidas
# Pérdida máxima con un nivel de confianza alpha y un horizonte de tiempo de t días

VaRSB<-quantile(d1$PL,c(0.90,0.95,0.99)) # 1-alpha
VaRSB # diario

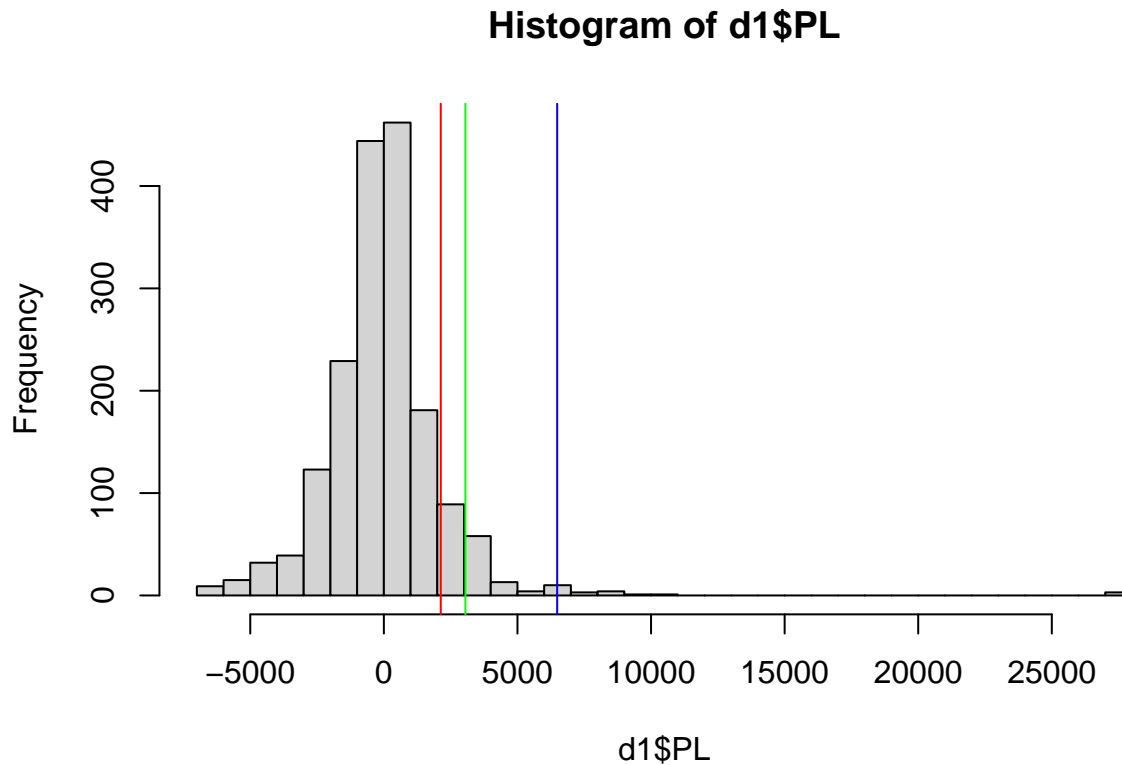
```

```

##      90%      95%      99%
## 2129.225 3051.617 6486.716

```

```
hist(d1$PL,breaks=30) # distribución leptocúrtica (mucha kurtosis)
abline(v=VaRSB[1],col="red")
abline(v=VaRSB[2],col="green")
abline(v=VaRSB[3],col="blue")
```



A mayor nivel de confianza, mayor aversión al riesgo. Menor nivel de confianza, más conservador.

Rendimientos históricos vuelven a ocurrir de forma distinta. No se considera una distribución de los datos, se toman así como son.

VaR para n escenarios

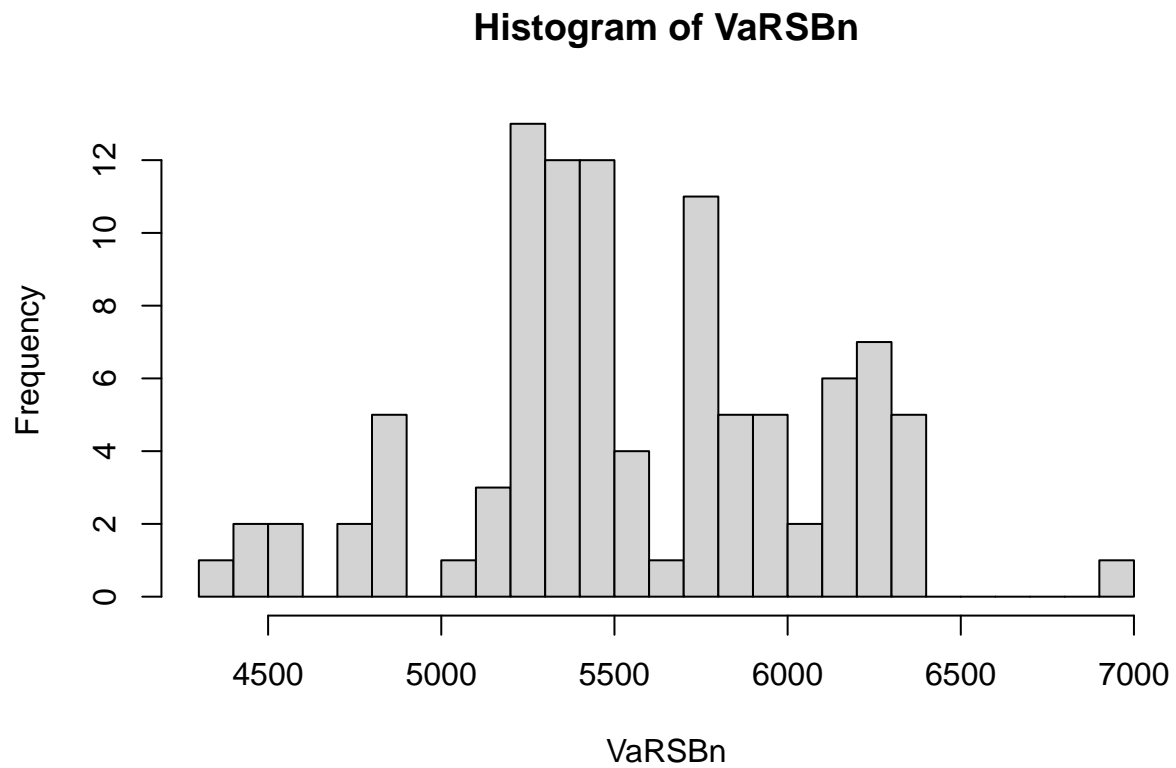
```
n<-100
VaRSBn<-c()

for(j in 1:n){

  # Remuestreo de los Rendimientos
  for(k in 1:m){
    d1$RendSim[k]<-sample(d1$Rend[2:m],1,replace=TRUE)
    d1$Reval[k]<-d1$Bitcoin[m] * (1+d1$RendSim[k]) # reevaluación (predicción)
    d1$PL[k]<-d1$Bitcoin[m] - d1$Reval[k]
  }
}
```

```
VaRSBn[j]<-as.numeric(quantile(d1$PL,0.99))  # calcular la pérdida máxima
}
```

```
hist(VaRSBn,breaks=30)
```



```
mean(VaRSBn)
```

```
## [1] 5558.445
```