

# Estabilidad de patrones en series financieras: caso Exxon Mobil y British Petroleum

Ana Lorena Jiménez

Salvador Cruz Aké

Juan César Cabrera

November 8, 2014

# Contenido

- 1 Problemática
- 2 Métodos no Paramétricos
- 3 Propuesta de Trabajo
- 4 Supuestos
- 5 Velas Japonesas (*Candlesticks*)
- 6 Teoría del Dow

## **7 Análisis Técnico de las petroleras**

## **8 Diagramas de Pareto**

8.1 Patrones de mayor recurrencia. Submuestra: 2008-2009  
EXXON

8.2 Patrones de mayor recurrencia. Submuestra: 2008-2009  
British Petroleum

8.3 Patrones de mayor recurrencia. Submuestra: 2000-2001 EXXON

8.4 Patrones de mayor recurrencia. Submuestra: 1998-1999  
British Petroleum

## **9 Prueba Kolmogorov Smirnov**

9.1 Prueba KS. Submuestra: 2008-2009 EXXON

9.2 Prueba KS. Submuestra: 2008-2009 British Petroleum

9.3 Prueba KS. Submuestra: 2000-2001 EXXON

9.4 Prueba KS. Submuestra: 1998-1999 British Petroleum

## **10 Conteo a dos pasos**

# 1 Problemática

- Los sistemas económicos y financieros presentan cambios estructurales y coyunturales; sin embargo, hay patrones recurrentes que pueden ser observados a través del tiempo.
- Con la finalidad de entender y anticiparse a los cambios, se estudian las propiedades de las series de tiempo (ergodicidad, estacionariedad, la manera en como se distribuye...etc)
- Sin embargo, lo más común es que las series no satisfagan ciertos supuestos aunado a que muchos de los test estadísticos son paramétricos y se basan en la distribución normal .

## 2 Métodos no Paramétricos

- Como alternativa de los métodos paramétricos, que asumen una distribución *a priori*, existen métodos no paramétricos que se enfocan en técnicas estadísticas donde la distribución no se ajusta a un "**criterio paramétrico**".
- Su distribución **no puede ser definida a priori** porque son los datos en si los que determinan la distribución.
- Parte de los análisis en series de tiempo se han centrado en las **características no lineales** de los mismos, que a su vez requieren la explicación de los datos empíricos en diferentes momentos del tiempo, campo ideal para los métodos no paramétricos.

## Ejemplos de Métodos Paramétricos

- Teoría de Cópulas
- Teoría de la información
- Fractales
- Análisis Técnico

## Ejemplos de Tests no Paramétricos

- Prueba Anderson-Darling
- Prueba Kolmogorov-Smirnov
- Prueba Brock, Dechert and Scheinkman (BDS)
- Coeficiente  $\tau$  de Kendall
- Coeficiente de Correlación de Spearman
- Prueba de Friedman



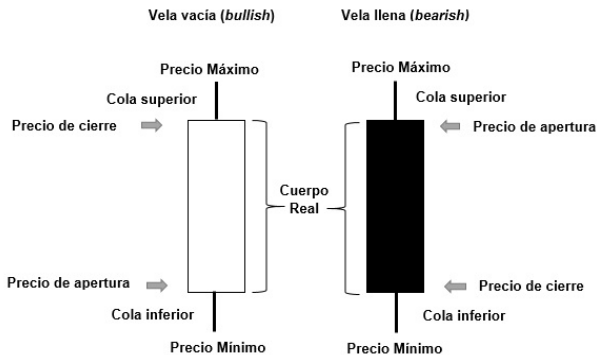
### 3 Propuesta de Trabajo

- Analizar la secuencia de formaciones vista desde la formación de patrones en series de tiempo (Exxon Mobil y British Petroleum).
- Construir patrones de comportamiento con base a (*candlesticks*) derivados del análisis técnico, asumiendo que la información está contenida en los precios.
- Contar a uno y dos pasos (matrices de transición) los patrones de mayor recurrencia.
- Comprobar la estabilidad y persistencia de los patrones por medio de diagramas de Pareto y pruebas Kolmogorov-Smirnov.

## 4 Supuestos

- Se asume eficiencia semifuerte de mercado: fuerte influencia sobre los precios por los denominados *noise traders*.
- Construcción de las velas japonesas a partir de cuatro precios: apertura, máximo, mínimo y cierre.
- Los activos seleccionados son Exxon Mobile y British Petroleum; la muestra para ambos comprende desde 1980-01-02 a 2014-09-26 en formato diario para un total de 9000 datos.
- Elaboración de patrones a partir de los cuerpos y colas de las velas japonesas.

## 5 Velas Japonesas (*Candlesticks*)



## 6 Teoría del Dow



1. El mercado está compuesto por 3 tendencias.
2. Las tendencias principales tienen 3 fases.
3. Los promedios deben confirmarse uno a otro.
4. El volumen confirma la tendencia.

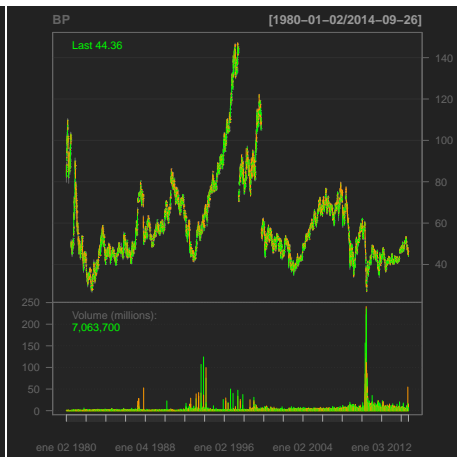
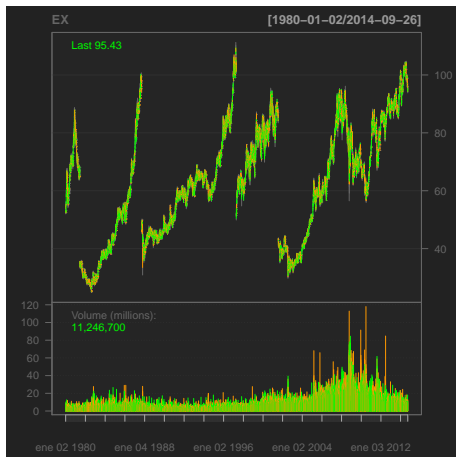
Tipos de velas	Velas asociadas
Confirmación de tendencia	Velas con cuerpos largos Velas con cuerpos largos y colas largas Marubozu
Reversión de tendencia	Shooting Star Hanging Man Hammer Inverted Hammer
Incertidumbre	Dojis Spinning Top

**Table 1:** Tipos de Velas

### Formación de Patrones

Velas Alcistas (blancas)				Velas Bajistas (negras)			
CSB vs CIB	CB vs CSB	CB vs CIB	Patrón	CSN vs CIN	CN vs CSN	CN vs CIN	Patrón
<i>Condición 1</i>	<i>Condición 2</i>	<i>Condición 3</i>		<i>Condición 4</i>	<i>Condición 5</i>	<i>Condición 6</i>	
CSB >CIB	CB >CSB	CB >CIB	1	CSN >CIN	CN >CSN	CN >CIN	13
CSB >CIB	CB <CSB	CB >CIB	2	CSN >CIN	CN <CSN	CN >CIN	14
CSB >CIB	CB <CSB	CB <CIB	3	CSN >CIN	CN <CSN	CN <CIN	15
CSB >CIB	CB <CSB	CB = CIB	4	CSN >CIN	CN <CSN	CN = CIN	16
CSB >CIB	CB = CSB	CB >CIB	5	CSN >CIN	CN = CSN	CN >CIN	17
CSB <CIB	CB <CSB	CB <CIB	6	CSN <CIN	CN <CSN	CN <CIN	18
CSB <CIB	CB >CSB	CB >CIB	7	CSN <CIN	CN >CSN	CN >CIN	19
CSB <CIB	CB >CSB	CB <CIB	8	CSN <CIN	CN >CSN	CN <CIN	20
CSB <CIB	CB >CSB	CB = CIB	9	CSN <CIN	CN >CSN	CN = CIN	21
CSB <CIB	CB = CSB	CB <CIB	10	CSN <CIN	CN = CSN	CN <CIN	22
CSB = CIB	CB >CSB	CB >CIB	11	CSN = CIN	CN >CSN	CN >CIN	23
CSB = CIB	CB <CSB	CB <CIB	12	CSN = CIN	CN <CSN	CN <CIN	24

## 7 Análisis Técnico de las petroleras



# 8 Diagramas de Pareto

Diagrama de Pareto EXXON

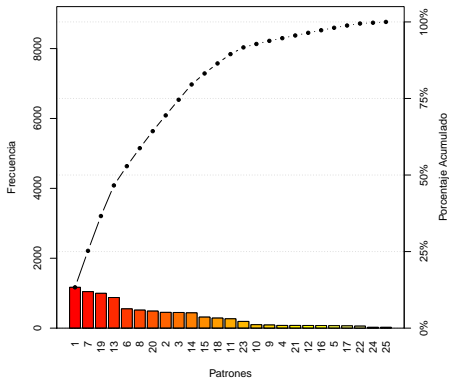
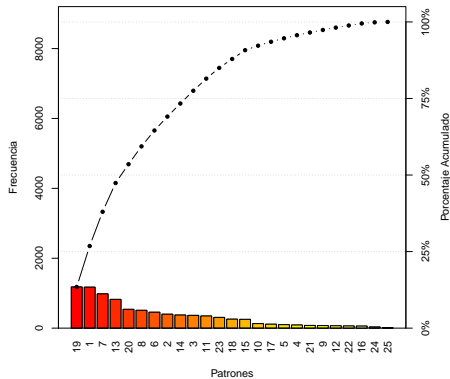


Diagrama de Pareto British Petroleum





## 8.1 Patrones de mayor recurrencia. Submuestra: 2008-2009 EXXON

Diagrama de Pareto 7001 a 7500

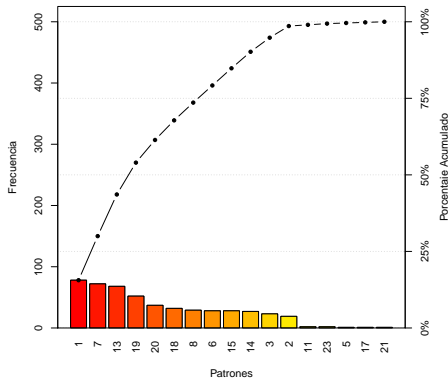


Diagrama de Pareto 7251 a 7500

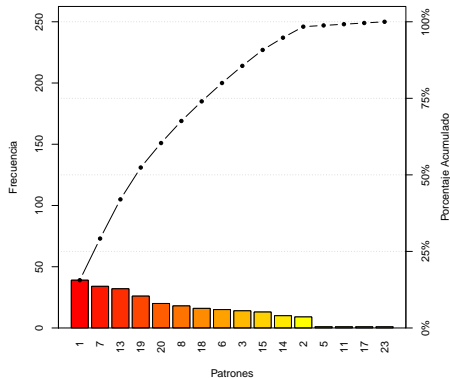


Diagrama de Pareto 7251 a 7375

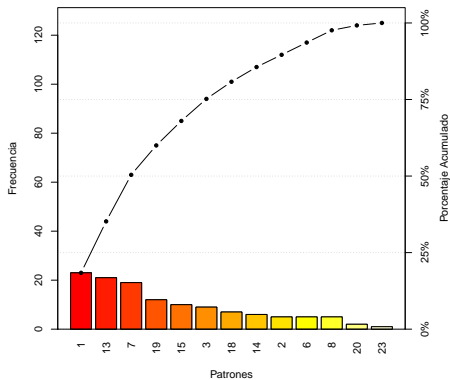
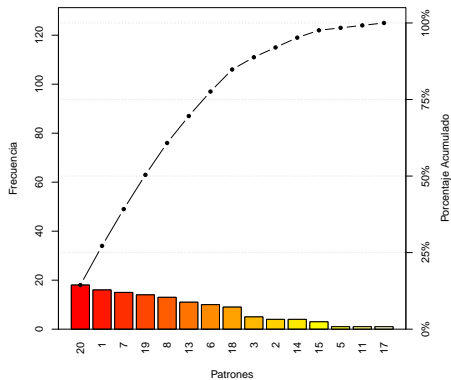


Diagrama de Pareto 7376 a 7500



## 8.2 Patrones de mayor recurrencia. Submuestra: 2008-2009 British Petroleum

Diagrama de Pareto 7001 a 7500

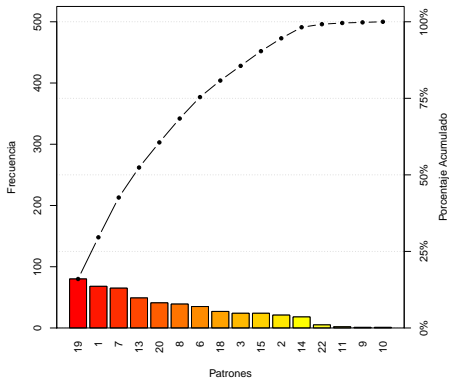


Diagrama de Pareto 7251 a 7500

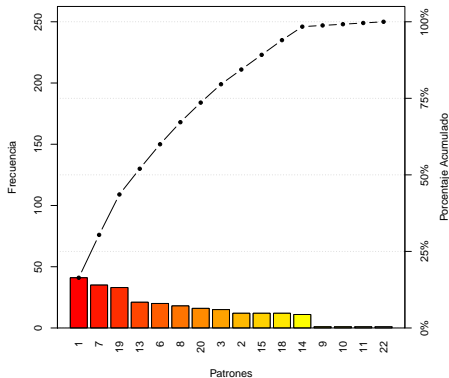


Diagrama de Pareto 7251 a 7375

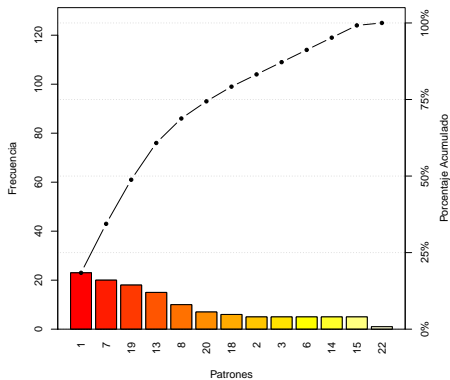
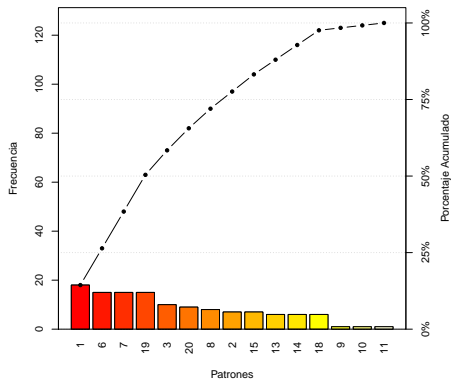


Diagrama de Pareto 7376 a 7500



## 8.3 Patrones de mayor recurrencia. Submuestra: 2000-2001 EXXON

Diagrama de Pareto 5001 a 5500

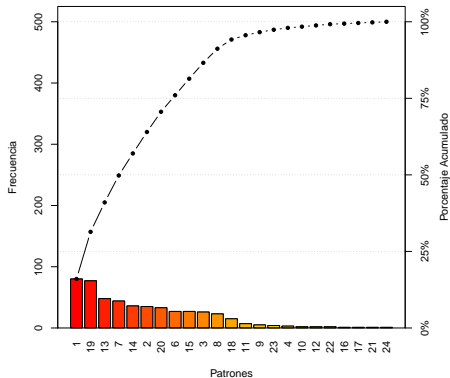


Diagrama de Pareto 5251 a 5500

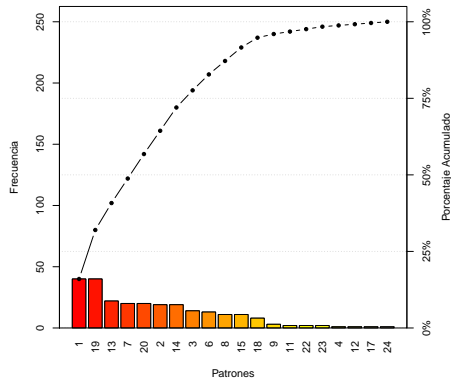


Diagrama de Pareto 5251 a 5375

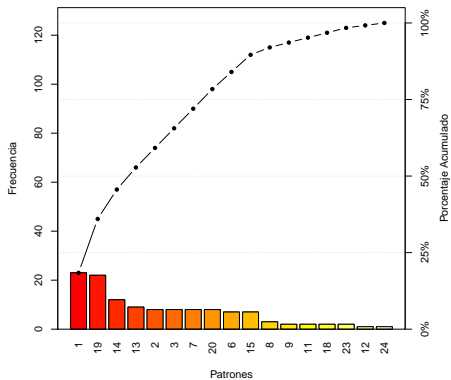
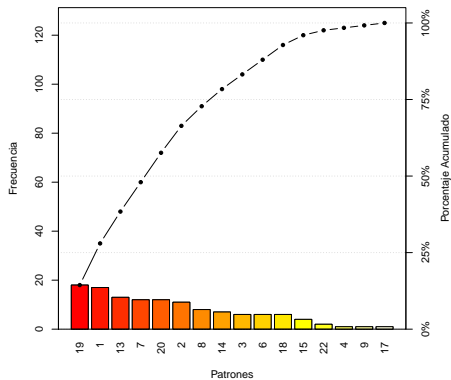


Diagrama de Pareto 5376 a 5500



## 8.4 Patrones de mayor recurrencia. Submuestra: 1998-1999 British Petroleum

Diagrama de Pareto 4501 a 5000

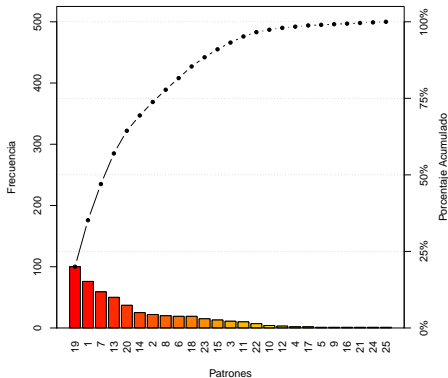


Diagrama de Pareto 4751 a 5000

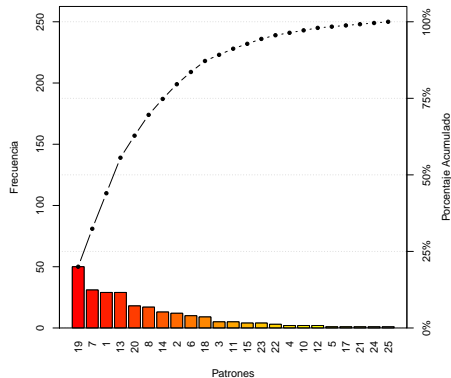


Diagrama de Pareto 4751 a 4875

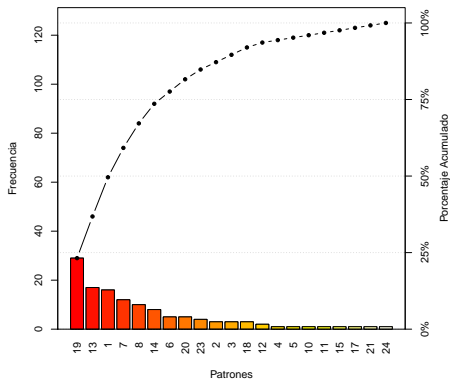
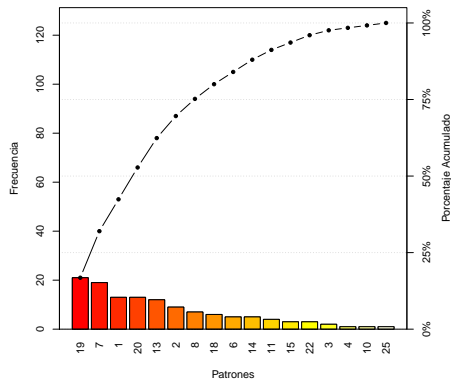
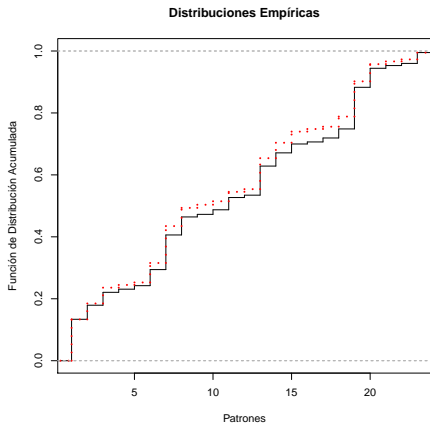


Diagrama de Pareto 4876 a 5000





## 9 Prueba Kolmogorov Smirnov



Función de Distribución Acumulada  
de una Variable Aleatoria X

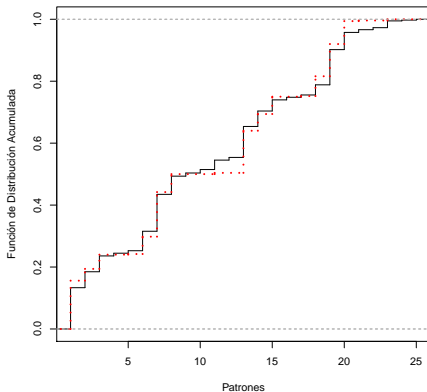
$$F(x) = Pr(X \leq x)$$

Prueba Kolmogorov Smirnov

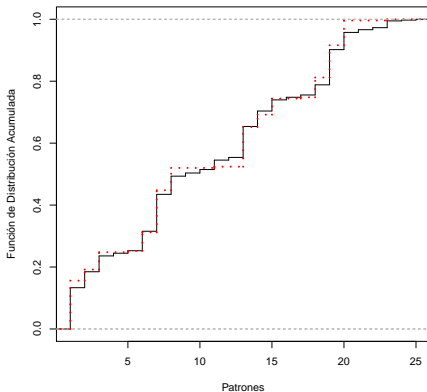
$$\text{Max}_x \left| \hat{F}_1(x) - \hat{F}_2(x) \right|$$

## 9.1 Prueba KS. Submuestra: 2008-2009 EXXON

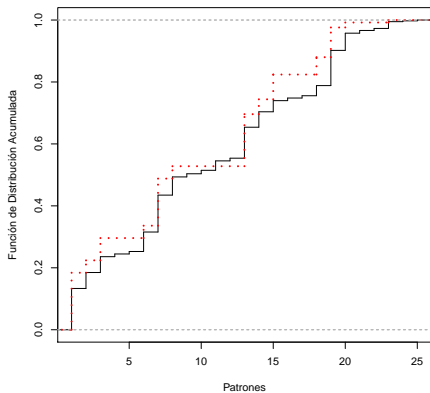
Distribuciones Empíricas 7001 a 7500



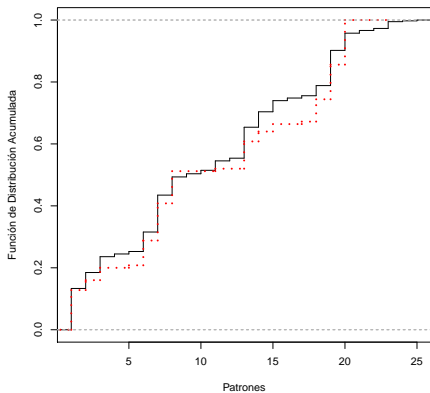
Distribuciones Empíricas 7251 a 7500



Distribuciones Empíricas 7251 a 7375

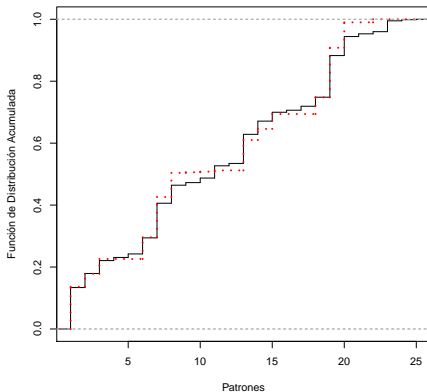


Distribuciones Empíricas 7376 a 7500

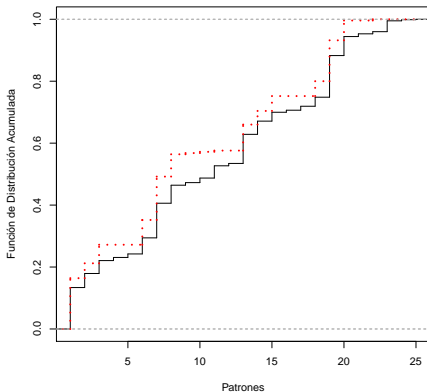


## 9.2 Prueba KS. Submuestra: 2008-2009 British Petroleum

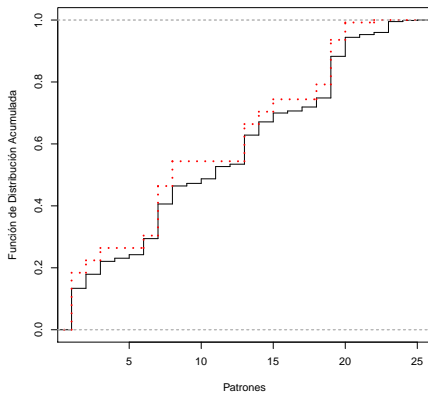
Distribuciones Empíricas 7001 a 7500



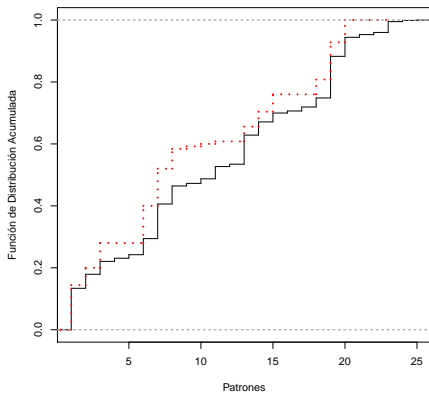
Distribuciones Empíricas 7251 a 7500



Distribuciones Empíricas 7251 a 7375

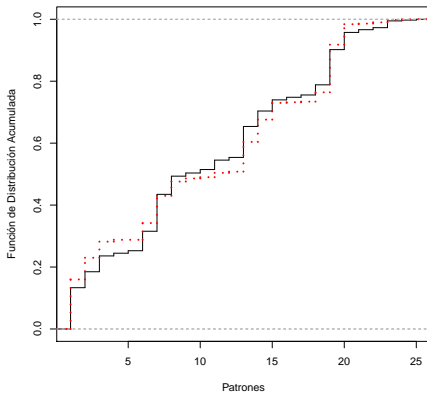


Distribuciones Empíricas 7376 a 7500

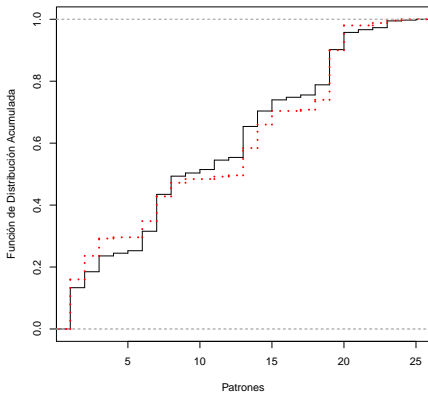


## 9.3 Prueba KS. Submuestra: 2000-2001 EXXON

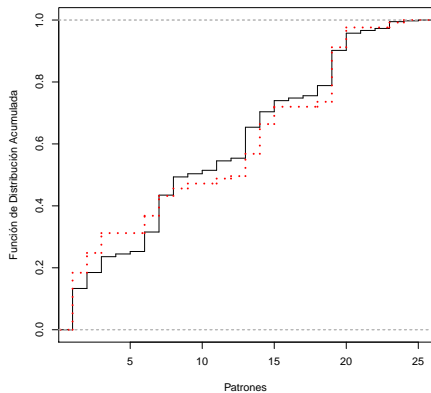
Distribuciones Empíricas 5001 a 5500



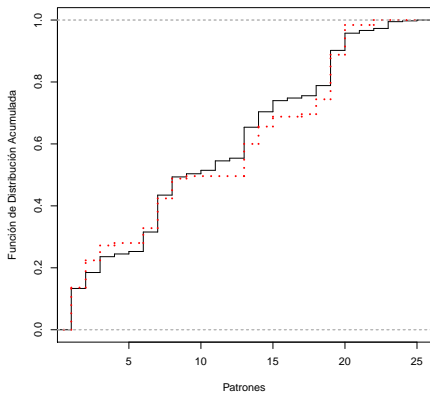
Distribuciones Empíricas 5251 a 5500



Distribuciones Empíricas 5251 a 5375

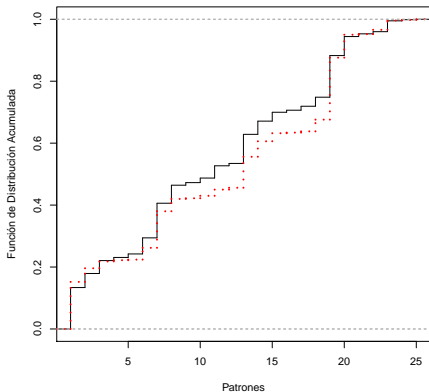


Distribuciones Empíricas 5376 a 5500

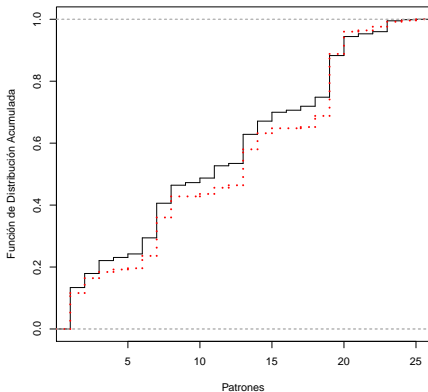


## 9.4 Prueba KS. Submuestra: 1998-1999 British Petroleum

Distribuciones Empíricas 4501 a 5000

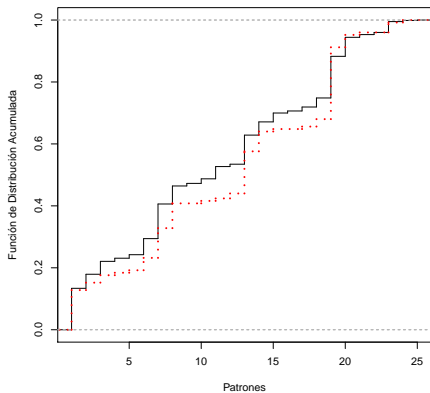


Distribuciones Empíricas 4751 a 5000

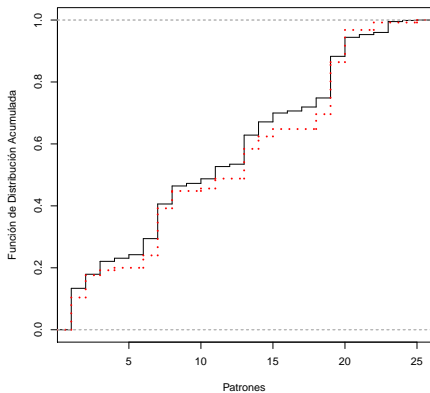




Distribuciones Empíricas 4751 a 4875



Distribuciones Empíricas 4876 a 5000

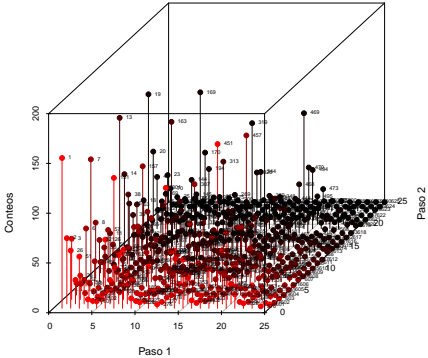


## 10 conteo a dos pasos

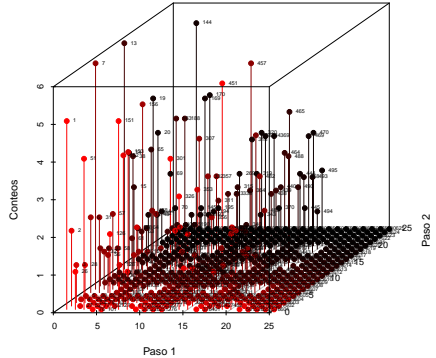
Teorema de Bayes

$$P(B_r|A) = \frac{P(B_r)P(A|B_r)}{\sum_{i=1}^k P(B_i)P(A|B_i)}$$

CONTEOS A DOS PASOS EXXON



CONTEOS A DOS PASOS BRITISH PETROLEUM



EXXON			BP		
<i>Coordenada</i>	<i>Posición</i>	<i>Repeticiones</i>	<i>Coordenada</i>	<i>Posición</i>	<i>Repeticiones</i>
<b>1</b>	1,1	151	<b>1</b>	1,1	149
<b>7</b>	1,7	123	<b>7</b>	1,7	141
<b>13</b>	1,13	138	<b>13</b>	1,13	110
<b>19</b>	1,19	135	<b>19</b>	1,19	157
163	7,13	134	144	6,19	50
169	7,19	137	151	7,1	141
319	13,19	106	157	7,7	121
<b>451</b>	19,1	165	169	7,19	139
<b>457</b>	19,7	147	<b>451</b>	19,1	152
469	19,19	116	<b>457</b>	19,7	139

**Gracias por su atención**