

Estadística en Finanzas

Luz Mary Pinzón

2 Volatilidad

10. *Journal of the American Medical Association*, 2000; 284: 2689-2695.

$$MG = \sqrt[n]{X_1 * X_2 * X_3 * \dots X_n}$$

$$MG = \sqrt[n]{\prod_{i=1}^n x_i}$$

Retorno Total

$$\text{Precio}_t = (P_t + D_t)$$

$$\Delta = (P_t + D_t) - P_{t-1}$$

Taza de variación del precio

$$R_t = \frac{(P_t + D_t) - P_{t-1}}{P_{t-1}}$$

$$R_t = \frac{(P_t + D_t)}{P_{t-1}} - 1$$

Ratio del precio ($t, t - 1$)

$$1 + R_t = \frac{P_t + D_t}{P_{t-1}}$$

Retorno del precio o Retorno del capital

Taza de variación del precio \sim retorno del precio

$$R_t = \frac{P_t - P_{t-1}}{P_{t-1}}$$

Ratio del precio $(t, t - 1) \sim$ retorno del capital

$$1 + R_t = \frac{P_t}{P_{t-1}}$$
$$P_t = P_{t-1}(1 + R_t)$$

donde P_t puede considerarse como el valor futuro de P_{t-1} invertido durante un periodo con retorno simple .

Salvo que se indique lo contrario, cuando nos referimos a rendimientos nos referimos a rendimientos netos. Dado que los precios de los activos siempre deben ser no negativos (una posición larga en un activo es una inversión de responsabilidad limitada)

Retorno del precio o Retorno del capital

Taza de variación del precio \sim retorno del precio

$$R_t = \frac{P_t - P_{t-1}}{P_{t-1}}$$

Ratio del precio $(t, t - 1) \sim$ retorno del capital

$$1 + R_t = \frac{P_t}{P_{t-1}}$$

Si compra un stock en \$10 y lo vende en \$12

Retorno del precio

$$R_t = \frac{12-10}{10} = \frac{2}{10} = 0.2 = 20\%$$

Retorno de capital

$$1 + R_t = \frac{P_t}{P_{t-1}} = 1.2$$

Cómo se calcula? Ejemplo APPL

Date	Open	Retornos
27/02/2020	70,275002	
28/02/2020	64,315002	
02/03/2020	70,57	0,0972557
03/03/2020	75,917503	0,0757759
04/03/2020	74,110001	-0,023809
05/03/2020	73,879997	-0,003104
06/03/2020	70,5	-0,04575

Rentabilidad acumulada de 5 días ?

Rentabilidad promedio diaria?

Cómo se calcula? Ejemplo APPL

Date	Open	Retornos
27/02/2020	70,275002	
28/02/2020	64,315002	
02/03/2020	70,57	0,0972557
03/03/2020	75,917503	0,0757759
04/03/2020	74,110001	-0,023809
05/03/2020	73,879997	-0,003104
06/03/2020	70,5	-0,04575

Rentabilidad acumulada de 5 días=0,096

$$\prod_{i=1}^5 (1 + R_i) = (1 + 0.0972) * (1 + 0,0757) * (1 - 0,0238) * (1 - 0,0031) * (1 - 0,0457) = 1,096010$$

Rentabilidad promedio diaria=0,018

$$\sqrt[5]{\prod_{i=1}^5 (1 + R_i)} = \sqrt[5]{1,096010} = 1,018$$

Qué significa?

Rentabilidad diaria promedio calculada con 5 días: 0,018

	A	B	C	D
1	Date	Open	Retornos	Rentabilidad diaria
2	27/02/2020	70,275002		
3	28/02/2020	64,315002		
4	02/03/2020	70,57	0,0972557	0,018
5	03/03/2020	75,917503	0,0757759	0,018
6	04/03/2020	74,110001	-0,023809	0,018
7	05/03/2020	73,879997	-0,003104	0,018
8	06/03/2020	70,5	-0,04575	0,018

$$\sqrt[5]{\prod_{i=1}^5 (1 + R_i)} = \sqrt[5]{(1 + 0.0972) * (1 + 0.0757) * (1 - 0.0238) * (1 - 0.0031) * (1 - 0.0457)}$$

$$= \sqrt[5]{1,096010} = 1,018$$

$$\sqrt[5]{\prod_{i=1}^5 (1 + R_i)} = \sqrt[5]{(1 + 0.018) * (1 + 0.018) * (1 - 0.018) * (1 - 0.018) * (1 - 0.018)}$$

$$= \sqrt[5]{1,096010} = 1,018$$

Media Geométrica

1	Date	Open	Retornos
2	27/02/2020	70,275002	
3	28/02/2020	64,315002	
4	02/03/2020	70,57	0,0972557
5	03/03/2020	75,917503	0,0757759
6	04/03/2020	74,110001	-0,023809
7	05/03/2020	73,879997	-0,003104
8	06/03/2020	70,5	-0,04575
9	09/03/2020	65,9375	-0,064716
10	10/03/2020	69,285004	0,0507678
11	11/03/2020	69,347504	0,0009021
12	12/03/2020	63,985001	-0,077328
13	13/03/2020	66,222504	0,0349692
14	16/03/2020	60,487499	-0,086602
15	17/03/2020	61,877499	0,02298
16	18/03/2020	59,942501	-0,031271
17	19/03/2020	61,8475	0,0317804
18	20/03/2020	61,794998	-0,000849
19	23/03/2020	57,02	-0,077272
20	24/03/2020	59,09	0,0363031
21	25/03/2020	62,6875	0,0608817
22	26/03/2020	61,630001	-0,016869
23	27/03/2020	63,1875	0,0252718
24	30/03/2020	62,685001	-0,007953
25	31/03/2020	63,900002	0,0193826

Retorno Acumulado = $0,99354 - 1 = -0,0065$

$$\prod_{i=1}^{22} (1 + R_i) = (1 + 0,0972) * (1 + 0,0757) * (1 - 0,0238) * (1 - 0,0031) * (1 - 0,0457) * \dots * (1 + 0,0193) = 0,99354$$

Retorno promedio diario: $\implies 0,9997 - 1 = -0,003$

$$\sqrt[22]{0,99354} = 0,9997$$

Rentabilidad diaria promedio calculada con 22 días

Datos del año
27 de febrero del 2020
Al
27 de febrero del 2021

$$\text{MEDIA GEOMÉTRICA} = \sqrt[252]{\prod_{i=1}^{252} (1 + R_i)}$$

Rentabilidad Acumulada: 0,74443

$$\prod_{i=1}^{252} (1 + R_i) = (1 + 0,0972) * (1 + 0,0757) * (1 - 0,0238) \\ * (1 - 0,0031) * (1 - 0,0457) * \dots = 1,74443$$

Rentabilidad diaria: $\Rightarrow 0,0003$

$$\sqrt[252]{1,74443} = 1,0022$$

Rentabilidad diaria promedio calculada con 252

MEDIA GEOMÉTRICA - Rentabilidad diaria

t = 5 días

Date	Open	Retornos
27/02/2020	70,275002	
28/02/2020	64,315002	
02/03/2020	70,57	0,0972557
03/03/2020	75,917503	0,0757759
04/03/2020	74,110001	-0,023809
05/03/2020	73,879997	-0,003104
06/03/2020	70,5	-0,04575

$$= \sqrt[5]{\prod_{i=1}^5 (1 + R_i)}$$

$$= \sqrt[5]{1,096010}$$

$$= 1,08$$

$$= 0,08$$

t = 22 días

1	Date	Open	Retornos
2	27/02/2020	70,275002	
3	28/02/2020	64,315002	
4	02/03/2020	70,57	0,0972557
5	03/03/2020	75,917503	0,0757759
6	04/03/2020	74,110001	-0,023809
7	05/03/2020	73,879997	-0,003104
8	06/03/2020	70,5	-0,04575
9	09/03/2020	65,9375	-0,064716
10	10/03/2020	69,285004	0,0507678
11	11/03/2020	69,347504	0,0009021
12	12/03/2020	63,985001	-0,077328
13	13/03/2020	66,222504	0,0349692
14	16/03/2020	60,487499	-0,086602
15	17/03/2020	61,877499	0,02298
16	18/03/2020	59,942501	-0,031271
17	19/03/2020	61,8475	0,0317804
18	20/03/2020	61,794998	-0,000849
19	23/03/2020	57,02	-0,077272
20	24/03/2020	59,09	0,0363031
21	25/03/2020	62,6875	0,0608817
22	26/03/2020	61,630001	-0,016869
23	27/03/2020	63,1875	0,0252718
24	30/03/2020	62,685001	-0,007953
25	31/03/2020	63,900002	0,0193826

$$= 0,9997$$

$$= -0.00030$$

t = 252

Datos del año
27 de febrero del 2020
Al
27 de febrero del 2021

$$= \sqrt[252]{\prod_{i=1}^{252} (1 + R_i)}$$

$$= \sqrt[252]{1,7444}$$

$$= 1,0022$$

$$= 0,0022$$

Retorno para diferentes horizontes-1

Ejemplo 1: El retorno diario es de 0.22%.

¿Cuál es el rendimiento acumulado mensual - 22 días?

¿Cuál es el rendimiento acumulado anual - 252 días?

Complete la tabla:

El Ren. diario = 0.22 %	Ren. mensual	Ren. anual

Retorno para diferentes horizontes-1

Ejemplo 1: El retorno diario es de 0.22%.

¿Cuál es el rendimiento acumulado mensual - 22 días?

¿Cuál es el rendimiento acumulado anual - 252 días?

El Ren. diario = 0.22 %	Ren. mensual	Ren. anual
	$(1 + 0,0022)^{22} - 1$	$(1 + 0,0022)^{252} - 1$
	0,0472393	0,7399

Retorno para diferentes horizontes

Ejemplo 2: El rendimiento anual es del 9%

¿cuál es el rendimiento diario?

¿cuál es el rendimiento mensual?

El Ren. diario %	Ren. mensual	Ren. anual del 9%
		0.09

¿ Cuántos meses hay en un año?

Retorno para diferentes horizontes

Por ejemplo: El rendimiento anual es del 9% ¿cuál es el rendimiento diario? ¿cuál es el rendimiento mensual?

El Ren. diario %	Ren. mensual	Ren. anual del 9%
	$\sqrt[12]{(1 + 0,09)} - 1$	0.09
	0.72073 %	

¿ Cuántos días hay en un año?

Retorno para diferentes horizontes

Por ejemplo: El rendimiento anual es del 9% ¿cuál es el rendimiento diario? ¿cuál es el rendimiento mensual?

El Ren. diario %	Ren. mensual	Ren. anual del 9%
$\sqrt[252]{(1 + 0,09)} - 1$	$\sqrt[12]{(1 + 0,09)} - 1$	0.09
0.034203 %	0.72073 %	

Quiz

Por ejemplo: El retorno diario es del 0.001% ¿cuál es el rendimiento mensual? ¿cuál es el rendimiento anual?

El Ren. diario = 0.01 %	Ren. mensual	Ren. anual
0.001		

Quiz

Por ejemplo: El retorno diario es del 0.001% ¿cuál es el rendimiento mensual ? ¿ cuál es el rendimiento anual?

El Ren. diario %	Ren. mensual	Ren. anual del
0.001	$(1 + 0.001)^{22} - 1$	$(1 + 0.001)^{252} - 1$
	2.2233 %	28.64 %

Quiz

Return Anualizado

El retorno mensual de una inversión es del 1% cuál es el retorno anualizado?

- 1 $(1 + 0.01)^{252} - 1$
- 2 $(1 + 0.01)^{12} - 1$
- 3 $(1 + 0.01)^4 - 1$
- 4 $(1 + 0.01)^1 - 1$

Quiz

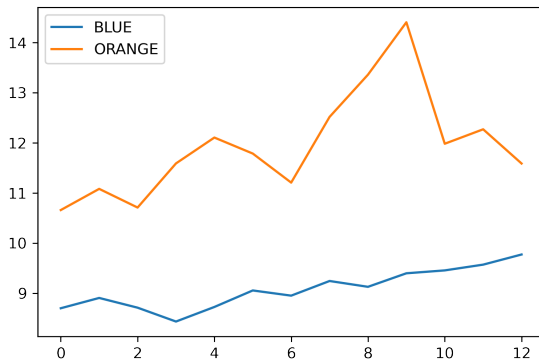
Return trimestral

El retorno de una inversión es del 1.23% cuál es el retorno anualizado?

- 1 $(1 + 0.0123)^{252} - 1$
- 2 $(1 + 0.0123)^{12} - 1$
- 3 $(1 + 0.0123)^4 - 1$
- 4 $(1 + 0.0123)^1 - 1$

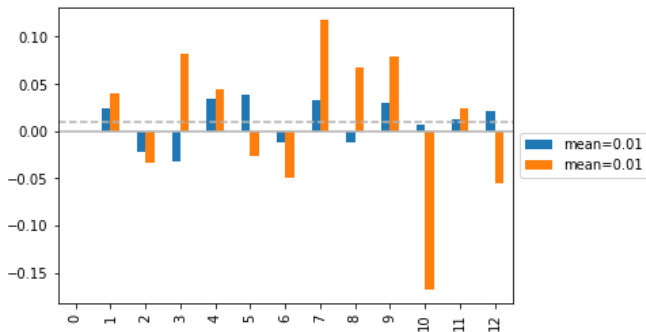
Práctica 1: Toy-Exampe

Precio de los stocks



Práctica 1: Toy-Exampe

retornos de los stocks



Práctica 1

Con los datos de la base sample prices manual

- 1 Hacer una grafica de los precios
- 2 Calcular los rendimientos diarios (asumimos que los registros son diarios)
- 3 Calcular la media de los rendimientos. Que significa este valor?
- 4 Calcular la std de los rendimientos. Que significa este valor?
- 5 Hacer un gráfico de barras de los rendimientos
- 6 Calcular los rendimientos acumulados
- 7 Calcular el rendimiento prom diario. Que significa este valor?
- 8 Calcular el rendimiento prom mensual. Que significa este valor?
- 9 Calcular el rendimiento prom anual. Que significa este valor?

Práctica 2

Con los datos de NFLX

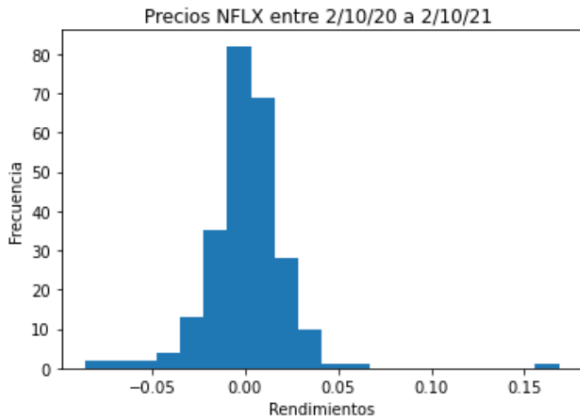
- 1 Hacer una grafica de los precios
- 2 Calcular los rendimientos diarios (asumimos que los registros son diarios)
- 3 Calcular la media de los rendimientos. Que significa este valor?
- 4 Calcular la std de los rendimientos. Que significa este valor?
- 5 Hacer un gráfico de barras de los rendimientos
- 6 Calcular los rendimientos acumulados
- 7 Calcular el rendimiento prom diario. Que significa este valor?
- 8 Calcular el rendimiento prom mensual. Con la función del kit
- 9 Calcular el rendimiento prom anual. Con la función del kit

1 Retornos simples

2 Volatilidad

Desviación

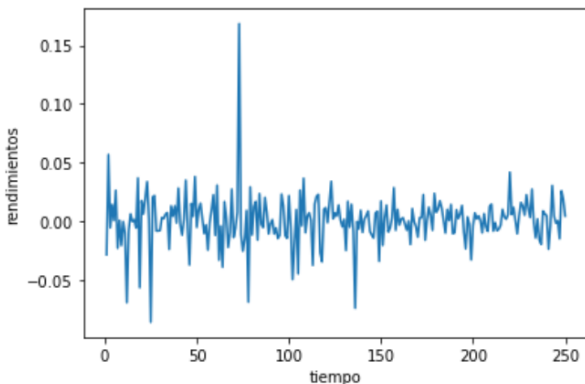
Obs: 251
media: 0.00088542961576
mediana: 0.001803240000
varianza: 0.000470252037
des.estádar: 0.02168529



RIESGO Desviación estándar

Volatilidad diaria

Obs: 251
media: 0.00088542961576
mediana: 0.001803240000
varianza: 0.000470252037
des.estádar: 0.02168529



Desviación estándar

- Volatilidad de los retornos Diarios = 0,021
- Volatilidad retornos mensuales = $Sd_diarios * \sqrt{22}$
- Volatilidad retornos mensuales = $0.02168 * 4.6904 = 0.10168$
- Volatilidad anualizada = $Sd_diarios * \sqrt{252}$
- Volatilidad anualizada = $0.02168 * 15.8745 = 0.34415$