

$$3) \text{ Sea } R = \ln\left(\frac{P_{12}}{P_0}\right) = \ln\left(\frac{P_1}{P_0} \times \frac{P_2}{P_1} \times \dots \times \frac{P_{12}}{P_{11}}\right) = \ln\left(\frac{P_1}{P_0}\right) + \ln\left(\frac{P_2}{P_1}\right) + \dots + \ln\left(\frac{P_{12}}{P_{11}}\right) \equiv r_1 + r_2 + \dots + r_{12}.$$

Dado que el retorno del mes i-avo, compuesto continuamente, viene dado por:

$$r_i = \ln\left(\frac{P_i}{P_{i-1}}\right) \sim N(0.015, 0.012^2)$$

y los retornos mensuales son independientes, la distribución del retorno anual, compuesto continuamente, es la suma de 12 variables i.i.d (independiente e idénticamente distribuidas). Por lo tanto, el valor esperado del retorno anual es  $12 \cdot 0.015 = 0.18$  y su varianza es  $12 \cdot (0.012)^2 = 0.001728$  (con lo cual la desviación estándar anual es  $\sqrt{0.001728} = 0.0416$ ). Esto es:

$$R \sim N(0.18, 0.001728)$$

La probabilidad de que el precio esté por sobre \$35 es equivalente a determinar la probabilidad de que el retorno anual sea superior a un 15.42%:

$$\begin{aligned} \Pr\left(R > \ln\left(\frac{35}{30}\right) = 0.1542\right) &= \Pr\left(z \equiv \frac{R - 0.18}{0.0416} > \frac{0.1542 - 0.18}{0.0416} = -0.6202\right) \\ &= 1 - \Pr(z \leq -0.6202) = 1 - \Phi(-0.6202) = 1 - 0.2676 = 0.7324 \end{aligned}$$