

Modelització i anàlisi financera de l'empresa Caterpillar

Andreu Arderiu, Arnau Mas

14 de juny de 2019

Resum: Abstract en català

Abstract: Abstract en anglès

En aquest estudi de l'empresa Caterpillar amb *Symbol* bursàtil a la borsa de Nova York CAT, ens centrarem en els anys 2015–2018. Mitjançant la comanda *getSymbols* de R prenem un total de 1005 dades corresponents als preus de tancament diari. A partir d'aquestes dades, podem calcular els estadístics bàsics de les rendibilitats, és a dir, els increments dels logaritmes dels preus. Trobem així una mitjana anual de $\hat{\mu}_a = 0.07786318$, una desviació estàndard anual de $\hat{\sigma}_a = 0.267607$, i finalment una curtosi diària de $REVISAR!\hat{k}u_d = 2.806694$.

1 Context



Figura 1.1: Logotip de Caterpillar

Caterpillar Inc. (NYSE: CAT) és una empresa multinacional de maquinària industrial i de construcció amb seu a Illinois. Actualment és l'empresa líder en l'àmbit de la mquinària de construcció i industrial [3] i es troba en la posició 65 al rànquing *Fortune 500* i en la posició 238 del rànquing *Fortune Global 500* de l'any 2019 [1, 2]. El preu actual de l'acció de Caterpillar és d'uns \$127. Actualment té 104 000 treballadors.

Caterpillar va néixer l'any 1925 de la fusió de les empreses Holt Manufacturing Company i C. L. Best Tractor Co. El fundador de la primera, Benjamin Holt, va patentar un dels primers vehicles que funcionaven amb tracció per eruga (d'aquí el nom Caterpillar), un sistema de tracció que consisteix en una sèrie de plaques rígides unides per una cinta que gira al voltant de les rodes del vehicle. Amb aquest sistema, la superfície de contacte del vehicle amb el sòl s'incrementa de manera que s'exerceix menys pressió i és possible circular per a terrenys més complicats. Originalment, els vehicles de Holt es feien servir a l'oest americà, on la combinació del terreny àrid i irregular del desert californià i la manca d'infraestructura dificultaven les tasques agràries i de transport. Molt aviat, però, l'empresa va desenvolupar vehicles militars durant la Primera Guerra mundial, sent un dels precursors del tanc. Durant el període d'entreguerra i sobretot després de la Segona Guerra mundial, Caterpillar va evolucionar cap a l'àmbit de la construcció, primer al mercat americà i després a escala global, sobretot als països en desenvolupament.

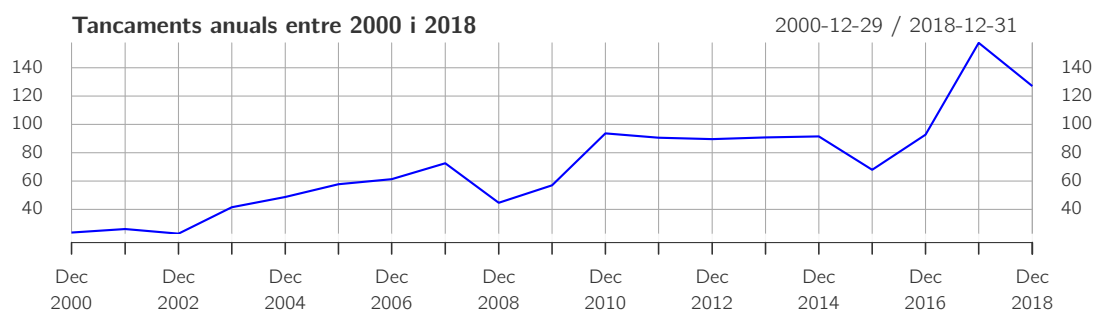


Figura 1.2: Preus de tancament anual entre 2000 i 2018 de Caterpillar

A la fig. 1.2 podem veure els preus de tancament anuals entre l'any 2000 i l'actualitat. La tendència és en general a l'alça. Tot i així, cal remarcar una caiguda de prop del 50 % durant l'any 2008, naturalment deguda a la crisi financera del mateix any. Aquesta crisi va afectar fortament el sector de la construcció, que és una de les principals àrees de negoci de Caterpillar.

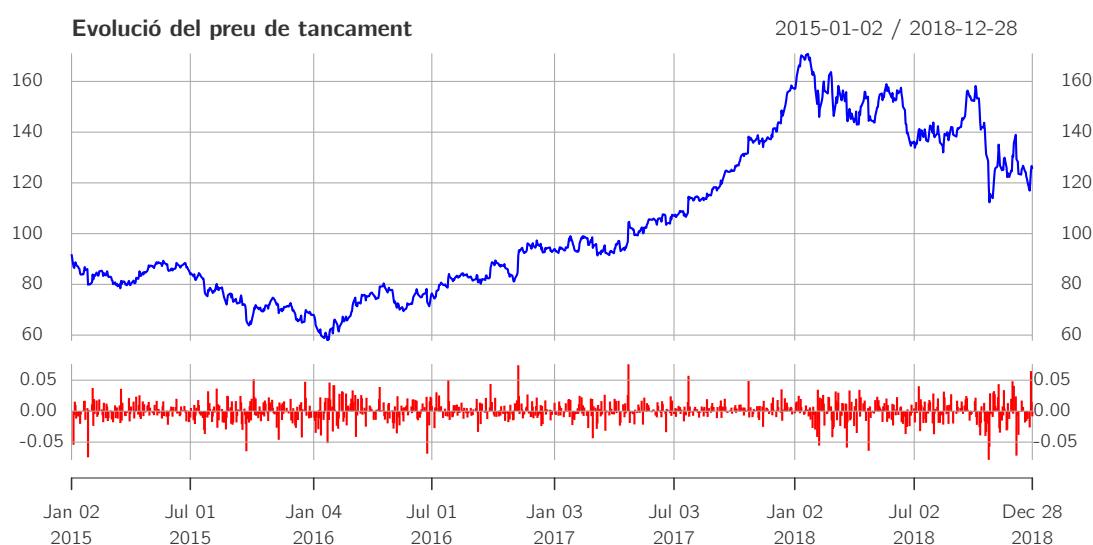


Figura 2.1: Evolució del preu de tancament i rendibilitat diàries de Caterpillar entre 2015 i 2018

2 Previsió futura

El model més senzill per a l'evolució dels actius financers d'una empresa és la hipòtesi que les rendibilitats diàries són independents normalment distribuïdes amb paràmetres independents del temps. La rendibilitat (a vegades anomenada rendibilitat neta per a distingir-la de la rendibilitat bruta) diària es defineix com el logaritme del quocient de preus. És a dir, si P_t és el preu el dia t aleshores la rendibilitat d'aquest dia, r_t és

$$r_t = \log \left(\frac{P_t}{P_{t-1}} \right).$$

La hipòtesi, doncs, és que $r_t \sim N(\mu, \sigma^2)$. Aquest model s'anomena el model de Samuelson-Bachelier. Observem que si $\sigma = 0$ aleshores la rendibilitat és constant i els preus evolucionen exponencialment segons,

$$P_t = e^r P_{t-1}$$

que és la fórmula de l'interès compost. Així doncs, σ governa el risc en l'evolució i s'anomena la volatilitat.

Si introduïm els log-preus, $p_t = \log P_t$, tenim que $p_t = p_{t-1} + r_t$, i per tant que l'evolució dels log-preus és un passeig aleatori. Seguint el model de Samuelson-Bachelier podem estimar els paràmetres de la distribució de les rendibilitats i amb aquests fer una previsió de l'evolució dels preus dels actius.

A la fig. 2.1 hi ha l'històric dels preus de tancament i rendibilitats diàries de Caterpillar al llarg dels últims 4 anys (2015-2018), en total 1004 dades. La mitjana i desviació estàndard mostrals són

$$\begin{aligned} \hat{\mu}_d &= 0.000311 \\ \hat{\sigma}_d &= 0.0169 \end{aligned} \tag{2.1}$$

3 Resta

```
1 # Comentari
2
3 Codi R
```

Referències

- [1] 2019 Fortune 500 List. <http://fortune.com/fortune500/caterpillar/>.

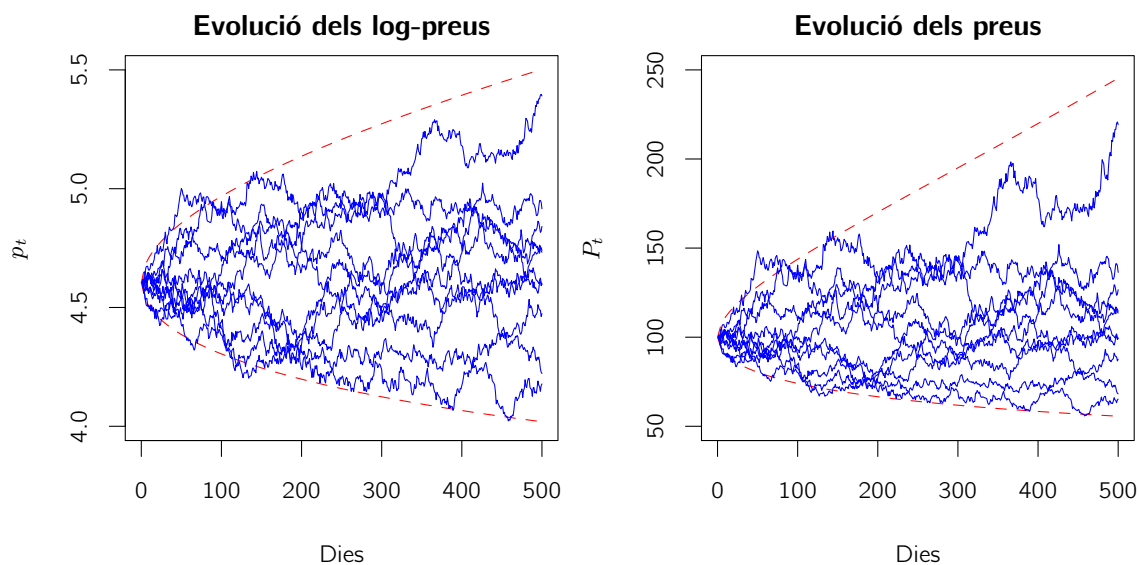


Figura 2.2: Simulació de l'evolució d'una inversió de \$100 en actius de Caterpillar durant 500 dies. A l'esquerra es mostren els log-preus i a la dreta els preus.

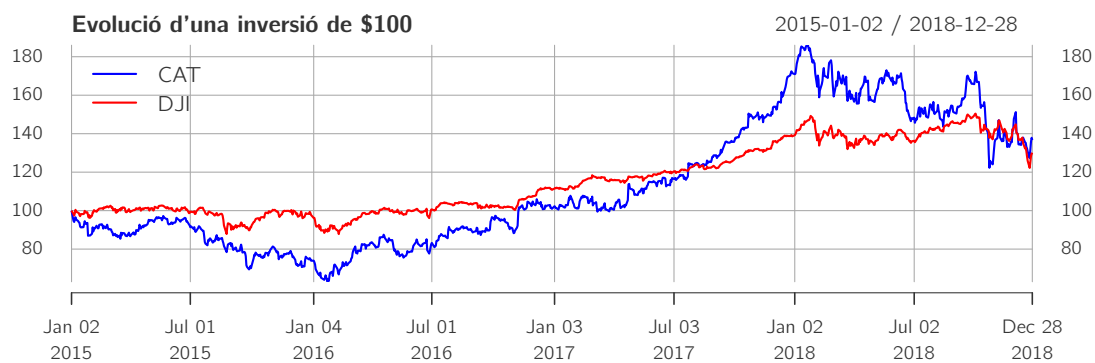


Figura 3.1: Evolució d'una inversió de \$100 en Caterpillar i l'índex DJI entre l'any 2000 i el 2018

[2] 2019 Fortune Global 500 List. <http://fortune.com/global500/caterpillar/>.

[3] About Caterpillar. <https://www.cat.com/about-cat>.

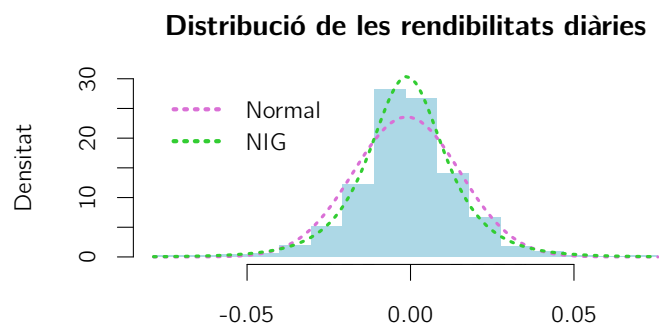


Figura 3.2: Evolució del preu de tancament de Caterpillar entre 2015 i 2018

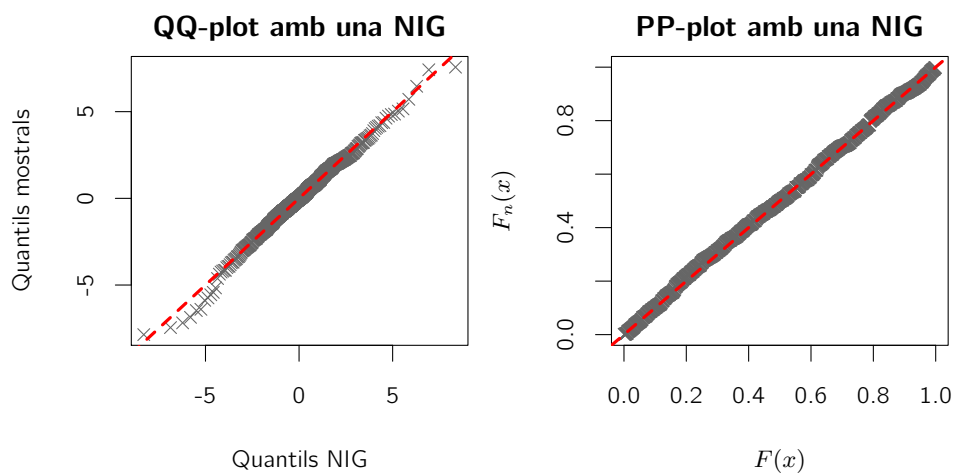


Figura 3.3: Comparació amb una distribució NIG