2) Considere el modelo de regresión lineal simple $y_i = 5 + 5X_i + u_i$ y suponga que $X_i = e_i - u_i$ de tal manera que no se cumple el supuesto de media condicional cero. Para ello suponga que $e_i \sim (0,1)$, $u_i \sim (0,1)$ por lo cual $x_i \sim (0,2)$. Si se estima $\hat{\beta}_1$ usando MCO ¿Cuál será el valor del parámetro? o visto de otra forma ¿Cuál el sesgo de la estimación?

Del problema 1 se tiene que $\beta_1 = \dfrac{Cov(X,Y)}{Var(X)}$

También se tiene que $e_i \sim (0,1)$ y $u_i \sim (0,1) \longrightarrow x_i \sim (0,2)$

Como $y_i = 5 + 5x_i + u_i \longrightarrow Cov(x,y) = Cov(x, 5 + 5x + u)$

De las propiedades de la covarianza

$$Cov(x,y) = Cov(x,5) + 5 \cdot Cov(x,x) + Cov(x,u)$$

1

$$Cov(x,y) = \underbrace{0}_{constante} + 5 \cdot Var(x) + Cov(x,u)$$

Como $x_i = e_i - u_i$, la variable independiente está correlacionada con el término de error y

$$Cov(x,u) = Cov(e_i - u_i, u_i)$$

Aplicando linealidad de la covarianza.