

COGNOMS:..... NOM:..... DNI:.....

Comptem amb informació sobre 1080 habitatges venuts a Baton Rouge, Louisiana (EUA) al llarg de l'any 2005. Coneixem el preu de venda (*PRICE*, en dòlars), la superfície (*SQFT*100, en centenars de peus quadrats), l'edat de l'habitatge (*AGE*, en anys), el número de banys (*BATHS*) i la situació en el moment de la venda (*OWNER*, =1 si està ocupat pel propietari en el moment de vendre, =0 si està llogat o desocupat).

El Quadre 1 presenta algunes mesures descriptives d'aquestes variables.

1. (2 punts) El Quadre 2 presenta els resultats de l'estimació per MQO del següent model proposat inicialment:

$$PRICE = \beta_0 + \beta_1 SQFT100 + \beta_2 AGE + u \quad \text{Model 1}$$

- Analitza la significació individual i conjunta dels paràmetres, els seus signes esperats i la bondat de l'ajust.
 - Interpreta els valors estimats dels paràmetres que acompanyen les variables explicatives.
 - Quina seria l'estimació del paràmetre β_1 si la variable *SQFT*100 estigués mesurada en metres quadrats en lloc de en centenars de peus quadrats ($100ft^2 = 9,2903m^2$)? Per què?
 - Quina seria l'estimació del paràmetre β_2 si la variable *PRICE* estigués mesurada en milers de dòlars en lloc de en dòlars? Per què?
 - Quina de les tres variables explicatives té una més gran influència sobre la variable dependent? Per què?
2. (3 punts) A la vista dels resultats de l'estimació del Model 1 (Quadre 2) es decideix reespecificar el model inicial i estimar el Model 2 amb els resultats del Quadre 3:

$$\ln(PRICE) = \beta_0 + \beta_1 SQFT100 + \beta_2 AGE + \beta_3 AGE^2 + u \quad \text{Model 2}$$

- Valida els resultats de l'estimació del Model 2: significació estadística, interpretació dels paràmetres i bondat de l'ajust.
 - Justifica estadísticament l'especificació d'aquest Model 2 en front de la del Model 1.
 - Quin és l'efecte marginal d'un increment de 100 peus quadrats en la superfície de l'habitatge sobre el valor esperat del preu?
 - Quin és l'efecte marginal d'un increment d'un any en l'edat de l'habitatge sobre el valor esperat del preu.
3. (2 punts) El Quadre 4 presenta els resultats de l'estimació del Model 3:

$$\ln(PRICE) = \beta_0 + \beta_1 SQFT100 + \beta_2 AGE + \beta_3 AGE^2 + \beta_4 OWNER + \beta_5 BATHS + u \quad \text{Model 3}$$

- Valida els resultats de l'estimació del Model 3 comparant-los amb els del Model 2.
 - Quin serà el valor esperat del preu (en dòlars) d'un habitatge de 7800 peus quadrats, amb 3 banys, 18 anys d'antiguitat i on viu el propietari en el moment de la venda?
 - Existeix un efecte diferencial sobre el valor esperat del preu de l'habitatge entre aquells que es troben ocupats pel propietari i els que no ho estan? Quin és (en dòlars)?
 - Podem afirmar que els habitatges desocupats o llogats tenen preus més baixos que els habitatges ocupats pel propietari depenent de quin sigui el nombre de banys? Per què?
4. (1 punt) Amb les dades del Quadre 5, que corresponen a l'estimació del Model 3, es demana:
- Calcula el valor de la distància de Cook en cada cas.
 - És correcte que hi hagin observacions amb DFFITS positius i negatius? Per què?
 - Quina és la tipologia de cadascuna de les observacions detallades en el Quadre 5?
 - Quines característiques té cadascuna de les observacions que expliquin els resultats anteriors?

5. (2 punts) Es torna a estimar el Model 3 però ara obtenint una estimació robusta dels errors estàndards dels paràmetres (estimació robusta de White) i es contrasta la hipòtesi d'homoscedasticitat en el terme de pertorbació mitjançant el Contrast de White i el Contrast de Breusch-Pagan (Quadre 6):

- Podem afirmar que el terme de pertorbació del Model 3 és homoscedàstic? Per què?
- A la vista dels resultats anteriors, com són els errors estàndards dels paràmetres del Model 3 estimats al Quadre 4?
- Quina és la diferència entre els errors estàndards dels paràmetres del Model 3 del Quadre 4 amb els errors estàndards del mateix Model 3 del Quadre 6?
- Detalla, si és el cas, el mètode d'estimació necessari per obtenir unes estimacions dels paràmetres del Model 3 amb les propietats desitjables.

QUADRE 1

The MEANS Procedure								
Variable	Label	Mean	Std Dev	Minimum	Lower Quartile	Median	Upper Quartile	Maximum
price	Preu habitatge, en dòlars	154863	122913	22000	99000	130000	170325	1580000
sqft100	Suèfície habitatge, en 100 ft.sq	23.259	10.081	6.620	16.040	21.865	28.000	78.970
Age	Antiguitat habitatge, en anys	19.574	17.194	1.000	5.000	18.000	25.000	80.000
Baths	Nombre de banys habitatge	1.973	0.612	1.000	2.000	2.000	2.000	5.000
Owner	=1 si ocupada pel propietari; =0 si llogada o desocupada	0.489	0.500	0	0	0	1.000	1.000

QUADRE 2

The AUTOREG Procedure					
Dependent Variable		price	Preu habitatge, en dòlars		
Ordinary Least Squares Estimates					
SSE	6.69009E12	DFE	1077		
MSE	6211782674	Root MSE	78815		
SBC	27436.5481	AIC	27421.5939		
MAE	43010.2652	AICC	27421.6162		
MAPE	30.4013644	HQC	27427.2563		
Durbin-Watson	1.9095	Regress R-Square	0.5896		
		Total R-Square	0.5896		
Ramsey's RESET Test					
Power	RESET	Pr > F			
2	611.7930	<.0001			
3	344.8620	<.0001			
4	229.6942	<.0001			
Parameter Estimates					
Variable	DF	Estimate	Standard Error	t Value	Approx Pr > t
Intercept	1	-41948	6990	-6.00	<.0001
sqft100	1	9097	240.3100	37.86	<.0001
Age	1	-755.0414	140.8936	-5.36	<.0001

QUADRE 3

The AUTOREG Procedure					
Dependent Variable		lnprice			
Ordinary Least Squares Estimates					
SSE	86.980796	DFE	1076		
MSE	0.08084	Root MSE	0.28432		
SBC	372.294819	AIC	352.355953		
MAE	0.2044247	AICC	352.393163		
MAPE	1.75228393	HQC	359.905749		
Durbin-Watson	1.5450	Regress R-Square	0.7070		
		Total R-Square	0.7070		
Ramsey's RESET Test					
	Power	RESET	Pr > F		
	2	3.1604	0.0757		
	3	6.4179	0.0017		
	4	9.8356	<.0001		
Parameter Estimates					
Variable	DF	Estimate	Standard Error	t Value	Approx Pr > t
Intercept	1	11.1196	0.0274	405.63	<.0001
sqft100	1	0.0388	0.000869	44.59	<.0001
Age	1	-0.0176	0.001356	-12.94	<.0001
age2	1	0.000173	0.0000227	7.65	<.0001

QUADRE 4

Model: MODEL3						
Dependent Variable: lnprice						
Number of Observations Read			1080			
Number of Observations Used			1080			
Analysis of Variance						
Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F	
Model	5	219.10676	43.82135	605.21	<.0001	
Error	1074	77.76559	0.07241			
Corrected Total	1079	296.87235				
Root MSE		0.26909	R-Square	0.7381		
Dependent Mean		11.79518	Adj R-Sq	0.7368		
Coeff Var		2.28132				
Parameter Estimates						
Variable	DF	Parameter Estimate	Standard Error	t Value	Pr > t	Variance Inflation
Intercept	1	10.90418	0.03528	309.07	<.0001	0
sqft100	1	0.02986	0.00118	25.23	<.0001	2.12037
Age	1	-0.01653	0.00133	-12.44	<.0001	7.78673
age2	1	0.00017311	0.00002178	7.95	<.0001	7.42254
Owner	1	0.10713	0.01729	6.19	<.0001	1.11474
Baths	1	0.17753	0.02017	8.80	<.0001	2.27032

QUADRE 5

Observ	price	Baths	Age	Owner	sqft100	rstudent	leverage	DFFITS
1078	1280000	3	13	0	70.86	2.62729	0.032260	0.4810
582	125000	1	63	1	58.03	-3.17124	0.051741	-0.7439
973	295000	3	18	1	77.90	-3.91692	0.038182	-0.7857
971	66000	2	80	1	35.80	-4.28677	0.051938	-1.0116
1025	31900	2	80	0	19.93	-4.83700	0.049100	-1.1108

QUADRE 6

The MODEL Procedure							
Model Summary							
Model Variables				1			
Parameters				6			
Equations				1			
Number of Statements				1			
Model Variables lnprice							
Parameters				b0 b1 b2 b3 b4 b5			
Equations				lnprice			
The Equation to Estimate is							
lnprice = F(b0(1), b1(sqft100), b2(Age), b3(age2), b4(Owner), b5(Baths))							
NOTE: At OLS Iteration 1 CONVERGE=0.001 Criteria Met.							
OLS Estimation Summary							
Minimization Summary							
Parameters Estimated				6			
HCCME Used				e**2			
Method				Gauss			
Iterations				1			
Final Convergence Criteria							
R				0			
PPC				1.45E-12			
RPC(b0)				107961.2			
Object				0.999477			
Trace(S)				0.072407			
Objective Value				0.072005			
Nonlinear OLS Summary of Residual Errors							
Equation	DF	DF	SSE	MSE	Root MSE	R-Square	Adj
lnprice	Model	Error					R-Sq
	6	1074	77.7656	0.0724	0.2691	0.7381	0.7368
Nonlinear OLS Parameter Estimates							
Parameter	Estimate	Std Err	t Value	Pr > t			
b0	10.90418	0.0401	271.67	<.0001			
b1	0.029859	0.00169	17.71	<.0001			
b2	-0.01653	0.00172	-9.60	<.0001			
b3	0.000173	0.000037	4.74	<.0001			
b4	0.107128	0.0163	6.56	<.0001			
b5	0.177529	0.0262	6.78	<.0001			
Heteroscedasticity Test							
Equation	Test	Statistic	DF	Pr > ChiSq	Variables		
lnprice	White's Test	246.2	18	<.0001	Cross of all vars		
	Breusch-Pagan	125.3	2	<.0001	1, Age, sqft100		