

MATERIAL PERMITIDO EN EL EXAMEN (1) No se permite el uso de NINGÚN tipo de MATERIAL FOTOCOPIADO (2) Se permite usar el MATERIAL ORIGINAL siguiente: formulario titulado "ECONOMETRÍA EMPRESARIAL. Apéndices y Tablas" (3) Se permite utilizar calculadora NO programable

## Cuestionario test

Esta parte puntuará, como máximo, un 50% del total del examen. Sólo una respuesta es la más correcta. Cada pregunta correcta se puntúa (en esta parte) con 1 punto y cada incorrecta con -0,5. Esta parte se evaluará de 0 a 10, y para superarla, y pasar a la siguiente, se tendrá que obtener una calificación igual o superior a 4. Hay preguntas de reserva, indicadas con \*, y sólo serán válidas para la calificación en caso de que fuera necesario anular alguna otra. En su caso, se irían activando por el orden en el que han sido formuladas.

1. Suponga que la función de probabilidad conjunta de Y y X es

Y/X	0	1	2
0	0,3	0	0,1
1	0	0,2	0
2	0,3	0	k

- a) La  $var(X)$  es 0,64 y  $\mathbb{E}(Y)$  es 1  
 b) La  $var(X)$  es 1 y  $\mathbb{E}(Y)$  es 1  
 c) Ninguna es cierta
2. En un modelo de regresión múltiple el número de ecuaciones normales será
- a) k  
 b) k+1  
 c) n-k
3. Considere la ecuación

$$Y_i = \beta_0 + \beta_1 X_{1i} + \beta_2 X_{2i} + \beta_3 (X_{1i} X_{2i}) + \varepsilon_i$$

y señale cuál de las siguientes afirmaciones es correcta:

- a) Un cambio en  $X_1$  implica que  $Y$  cambia en  $\beta_1$  unidades  
 b) Un cambio unitario en  $X_2$  implica que  $Y$  cambia en  $\beta_2$  unidades  
 c) Un cambio unitario en  $X_1$  implica que  $Y$  cambia en  $\beta_1 + \beta_3 X_{2i}$  unidades
4. Cuáles serán las consecuencias para el estimador de MCO si hay autocorrelación en el modelo pero la ignoramos
- a) Sesgo  
 b) Inconsistencia  
 c) Ineficiencia
5. Tras estimar un modelo de regresión encuentra que no es posible mantener el supuesto de homocedasticidad. Si no conoce el comportamiento que sigue la varianza del error, la mejor solución es:
- a) Estimar por MCG  
 b) Estimar un modelo de máxima verosimilitud con la restricción de que la varianza del error no es constante  
 c) Emplear un estimador robusto a la heterocedasticidad

6. Considere que dos de las variables explicativas (digamos  $X_1$  y  $X_2$ ) de su modelo de regresión lineal son estadísticamente independientes, en tal caso:

- a)  $var(X_1 + X_2) = 0$   
 b)  $var(X_1 + X_2) = var(X_1) + var(X_2)$   
 c)  $var(X_1 + X_2) = var(X_1) + var(X_2) + cov(X_1, X_2)$

7. Para contrastar si el modelo está correctamente especificado podemos emplear:

- a) El test de Reset de Ramsey  
 b) El test de Jarque Bera  
 c) El test de Mizon y Richard

8. Considere un modelo de regresión con dos regresores relevantes X y Z. Si se omite Z de la ecuación a estimar, habrá sesgo:

- a) Solo si Z está medida con error  
 b) Solo si X y Z están correlacionadas  
 c) Solo si X y Z tienen correlación nula

9. Si la Y sigue un proceso ARIMA (0,1,0), la mejor predicción para el periodo t+1 será:

- a) El valor de Y en el periodo t  
 b) Cero  
 c) El valor medio de Y calculado sobre toda la muestra

10. Cuál de las siguientes condiciones no es necesaria para la estacionariedad de la variable temporal Z

- a)  $var(Z_t) = constante$   
 b)  $cov(Z_t, Z_s) = cov(Z_s, Z_t), t \neq s$   
 c)  $E(Z_1) = E(Z_2) = \dots = E(Z_t)$

11. \*Para el siguiente modelo  $Y_i = \beta_0 + \beta_1 X_{1i} + \beta_2 X_{2i} + \varepsilon_i$ , donde  $i = 1, 2, 3, \dots, n$ , indica en qué caso los errores presentan heterocedasticidad:

- a)  $Var[\varepsilon_i] = \sigma_i^2$  para todo  $i = 1, 2, 3, \dots, n$   
 b)  $\varepsilon_i = 10 + u_i$  donde  $Var[u_i] = 5$  para todo  $i = 1, 2, 3, \dots, n$   
 c)  $Var[\varepsilon_i] = 2\sigma^2$  para todo  $i = 1, 2, 3, \dots, n$

12. \*¿Qué es una regresión espuria?

- a) resultados estadísticamente significativos pero sin sentido generados por análisis de regresión de datos no estacionarios  
 b) los resultados generados por el análisis de regresión de una variable de estación dependiente de una serie no estacionaria  
 c) análisis de regresión donde las variables endógenas y exógenas están invertidas

## Preguntas Teórico/Prácticas

Esta parte puntuará, como máximo, un 50 % del total de la prueba. Esta parte se evalúa de 0 a 10 puntos. Estos ejercicios se valorarán en caso de que en el test se haya obtenido una nota superior o igual a 4 puntos, de lo contrario obtiene una calificación de 0 puntos. El primer ejercicio se valora con 5 puntos y el segundo con 5.

### Problema 1

1. Considere que se quiere estimar los determinantes de la brecha salarial entre personas nacionales y extranjeros para el periodo 2006-2020. El modelo a estimar es el siguiente:  $\ln(\text{salario})_{it} = \beta_0 + \beta_1 \text{Nacionales}_i + \beta_2 \text{Año}_{it} + \beta_3 \text{Casado}_i + \sum_{j=4}^m \beta_j X_{ijt} + \epsilon_{it}$ . Nuestras variables explicativas son: *Nacional* que toma valor 1 si es una persona que ha nacido en el país de estudio y 0 si es extranjero; *Año* que toma valores de 1 a 15 y recoge como evoluciona el salario a lo largo del tiempo; *Casado* es una dummy que toma valor 1 si dicha persona está casada y 0 si es soltera y  $X_{ijt}$  que son una serie de variables de control que determinan el salario de un trabajador (por ejemplo la experiencia, edad, nivel educativo...). En la siguiente tabla se presentan los resultados de la estimación del anterior modelo. La primera estimación se ha realizado sin tener en cuenta las variables de control y la segunda teniéndolas en cuenta.

variable dependiente ( salario)	Modelo 1	Modelo 2
Constante	1.498 (0.019)	1.690 (0.024)
Nacional	0.516 (0.003)	0.682 (0.003)
Año	0.013 (0.009)	0.046 (0.005)
Casado	0.321 (0.019)	0.337 (0.045)
Controles	NO	SI
$R^2$	0.576	0.613
número de observaciones	827	827

- a) Utilizando un valor crítico del 5%, indica que estimaciones de los coeficientes del modelo 2 no son significativos individualmente.
- b) Calcula el intervalo de confianza del 95% para el efecto de la variable Año, para ambos modelos, en el salario.
- c) Calcula la significatividad conjunta de ambos modelos siendo los  $R^2$  iguales a 0.652 y 0.709, respectivamente. Asume que tenemos 5 variables de control.
- d) Si a los anteriores modelos le incluimos el siguiente término de interacción:  $\text{Nacional} * \text{Casado}$  ¿qué nos estaría indicando el coeficiente estimado de esta variable? ¿qué nos indicaría ahora el término constante?
- e) ¿Que sucedería si estos dos modelos los estimásemos mediante efectos fijos individuales? ¿Y mediante efectos fijos temporales? Razona tu respuesta.

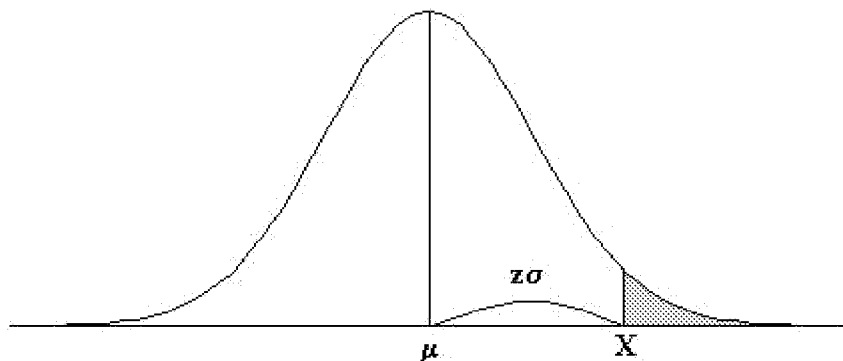
### Problema 2

Identifique los siguientes procesos, y calcule su media y varianza. ¿Qué puede decir de su estacionariedad?

1.  $Y_t = Y_{t-1} + \epsilon_t$ , con  $Y_0 = 0$
2.  $Y_t = \alpha + \epsilon_t + \theta \epsilon_{t-1}$

# TABLA 1: DISTRIBUCIÓN NORMAL

## Áreas bajo la curva normal



Ejemplo:

$$Z = \frac{X - \mu}{\sigma}$$

$$P [Z > 1] = 0.1587$$

$$P [Z > 1.96] = 0.0250$$

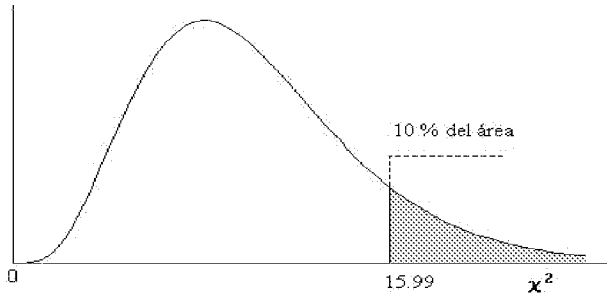
Desv. normal x	0.00	0.01	0.02	0.03	0.04	0.05	0.06	0.07	0.08	0.09
0.0	0.5000	0.4960	0.4920	0.4880	0.4840	0.4801	0.4761	0.4721	0.4681	0.4641
0.1	0.4602	0.4562	0.4522	0.4483	0.4443	0.4404	0.4364	0.4325	0.4286	0.4247
0.2	0.4207	0.4168	0.4129	0.4090	0.4052	0.4013	0.3974	0.3936	0.3897	0.3859
0.3	0.3821	0.3783	0.3745	0.3707	0.3669	0.3632	0.3594	0.3557	0.3520	0.3483
0.4	0.3446	0.3409	0.3372	0.3336	0.3300	0.3264	0.3228	0.3192	0.3156	0.3121
0.5	0.3085	0.3050	0.3015	0.2981	0.2946	0.2912	0.2877	0.2843	0.2810	0.2776
0.6	0.2743	0.2709	0.2676	0.2643	0.2611	0.2578	0.2546	0.2514	0.2483	0.2451
0.7	0.2420	0.2389	0.2358	0.2327	0.2296	0.2266	0.2236	0.2206	0.2177	0.2148
0.8	0.2119	0.2090	0.2061	0.2033	0.2005	0.1977	0.1949	0.1922	0.1894	0.1867
0.9	0.1841	0.1814	0.1788	0.1762	0.1736	0.1711	0.1685	0.1660	0.1635	0.1611
1.0	0.1587	0.1562	0.1539	0.1515	0.1492	0.1469	0.1446	0.1423	0.1401	0.1379
1.1	0.1357	0.1335	0.1314	0.1292	0.1271	0.1251	0.1230	0.1210	0.1190	0.1170
1.2	0.1151	0.1131	0.1112	0.1093	0.1075	0.1056	0.1038	0.1020	0.1003	0.0985
1.3	0.0968	0.0951	0.0934	0.0918	0.0901	0.0885	0.0869	0.0853	0.0838	0.0823
1.4	0.0808	0.0793	0.0778	0.0764	0.0749	0.0735	0.0721	0.0708	0.0694	0.0681
1.5	0.0668	0.0655	0.0643	0.0630	0.0618	0.0606	0.0594	0.0582	0.0571	0.0559
1.6	0.0548	0.0537	0.0526	0.0516	0.0505	0.0495	0.0485	0.0475	0.0465	0.0455
1.7	0.0446	0.0436	0.0427	0.0418	0.0409	0.0401	0.0392	0.0384	0.0375	0.0367
1.8	0.0359	0.0351	0.0344	0.0336	0.0329	0.0322	0.0314	0.0307	0.0301	0.0294
1.9	0.0287	0.0281	0.0274	0.0268	0.0262	0.0256	0.0250	0.0244	0.0239	0.0233
2.0	0.0228	0.0222	0.0217	0.0212	0.0207	0.0202	0.0197	0.0192	0.0188	0.0183
2.1	0.0179	0.0174	0.0170	0.0166	0.0162	0.0158	0.0154	0.0150	0.0146	0.0143
2.2	0.0139	0.0136	0.0132	0.0129	0.0125	0.0122	0.0119	0.0116	0.0113	0.0110
2.3	0.0107	0.0104	0.0102	0.0099	0.0096	0.0094	0.0091	0.0089	0.0087	0.0084
2.4	0.0082	0.0080	0.0078	0.0075	0.0073	0.0071	0.0069	0.0068	0.0066	0.0064
2.5	0.0062	0.0060	0.0059	0.0057	0.0055	0.0054	0.0052	0.0051	0.0049	0.0048
2.6	0.0047	0.0045	0.0044	0.0043	0.0041	0.0040	0.0039	0.0038	0.0037	0.0036
2.7	0.0035	0.0034	0.0033	0.0032	0.0031	0.0030	0.0029	0.0028	0.0027	0.0026
2.8	0.0026	0.0025	0.0024	0.0023	0.0023	0.0022	0.0021	0.0021	0.0020	0.0019
2.9	0.0019	0.0018	0.0018	0.0017	0.0016	0.0016	0.0015	0.0015	0.0014	0.0014
3.0	0.0013	0.0013	0.0013	0.0012	0.0012	0.0011	0.0011	0.0011	0.0010	0.0010

## TABLA 2: DISTRIBUCIÓN F

<b>F Snedecor (valores críticos al 5%)</b>												
g.l denominador	Grados de libertad en el numerador											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	12	15
1	161.4	199.5	215.7	224.6	230.2	234.0	236.8	238.9	240.5	241.9	243.9	245.9
2	18.51	19.00	19.16	19.25	19.3	19.33	19.35	19.37	19.38	19.4	19.41	19.43
3	10.13	9.55	9.28	9.12	9.01	8.94	8.89	8.85	8.81	8.79	8.74	8.70
4	7.71	6.94	6.59	6.39	6.26	6.16	6.09	6.04	6.00	5.96	5.91	5.86
5	6.61	5.79	5.41	5.19	5.05	4.95	4.88	4.82	4.77	4.74	4.68	4.62
6	5.99	5.14	4.76	4.53	4.39	4.28	4.21	4.15	4.10	4.06	4.00	3.94
7	5.59	4.74	4.35	4.12	3.97	3.87	3.79	3.73	3.68	3.64	3.57	3.51
8	5.32	4.46	4.07	3.84	3.69	3.58	3.50	3.44	3.39	3.35	3.28	3.22
9	5.12	4.26	3.86	3.63	3.48	3.37	3.29	3.23	3.18	3.14	3.07	3.01
10	4.96	4.10	3.71	3.48	3.33	3.22	3.14	3.07	3.02	2.98	2.91	2.85
11	4.84	3.98	3.59	3.36	3.20	3.09	3.01	2.95	2.90	2.85	2.79	2.72
12	4.75	3.89	3.49	3.26	3.11	3.00	2.91	2.85	2.80	2.75	2.69	2.62
13	4.67	3.81	3.41	3.18	3.03	2.92	2.83	2.77	2.71	2.67	2.60	2.53
14	4.60	3.74	3.34	3.11	2.96	2.85	2.76	2.70	2.65	2.60	2.53	2.46
15	4.54	3.68	3.29	3.06	2.90	2.79	2.71	2.64	2.59	2.54	2.48	2.40
16	4.49	3.63	3.24	3.01	2.85	2.74	2.66	2.59	2.54	2.49	2.42	2.35
17	4.45	3.59	3.20	2.96	2.81	2.70	2.61	2.55	2.49	2.45	2.38	2.31
18	4.41	3.55	3.16	2.93	2.77	2.66	2.58	2.51	2.46	2.41	2.34	2.27
19	4.38	3.52	3.13	2.90	2.74	2.63	2.54	2.48	2.42	2.38	2.31	2.23
20	4.35	3.49	3.10	2.87	2.71	2.60	2.51	2.45	2.39	2.35	2.28	2.20
21	4.32	3.47	3.07	2.84	2.68	2.57	2.49	2.42	2.37	2.32	2.25	2.18
22	4.30	3.44	3.05	2.82	2.66	2.55	2.46	2.40	2.34	2.30	2.23	2.15
23	4.28	3.42	3.03	2.80	2.64	2.53	2.44	2.37	2.32	2.27	2.20	2.13
24	4.26	3.40	3.01	2.78	2.62	2.51	2.42	2.36	2.30	2.25	2.18	2.11
25	4.24	3.39	2.99	2.76	2.60	2.49	2.40	2.34	2.28	2.24	2.16	2.09
26	4.23	3.37	2.98	2.74	2.59	2.47	2.39	2.32	2.27	2.22	2.15	2.07
27	4.21	3.35	2.96	2.73	2.57	2.46	2.37	2.31	2.25	2.20	2.13	2.06
28	4.20	3.34	2.95	2.71	2.56	2.45	2.36	2.29	2.24	2.19	2.12	2.04
29	4.18	3.33	2.93	2.70	2.55	2.43	2.35	2.28	2.22	2.18	2.10	2.03
30	4.17	3.32	2.92	2.69	2.53	2.42	2.33	2.27	2.21	2.16	2.09	2.01
40	4.08	3.23	2.84	2.61	2.45	2.34	2.25	2.18	2.12	2.08	2.00	1.92
60	4.00	3.15	2.76	2.53	2.37	2.25	2.17	2.10	2.04	1.99	1.92	1.84
90	3.95	3.10	2.71	2.47	2.32	2.20	2.11	2.04	1.99	1.94	1.87	1.79
120	3.92	3.07	2.68	2.45	2.29	2.17	2.09	2.02	1.96	1.91	1.83	1.75

### TABLA 3: DISTRIBUCIÓN $\chi^2$

Puntos de porcentaje de la distribución  $\chi^2$



**Ejemplo:**

Para  $\phi = 10$  grados de libertad

$$P[\chi^2 > 15.99] = 0.10$$

$\pi$ $\phi$	0.995	0.99	0.975	0.95	0.9	0.75	0.5	0.25	0.1	0.05	0.025	0.01	0.005	$\pi$ $\phi$
1	3.93E-05	1.57E-04	9.82E-04	3.93E-03	1.58E-02	0.102	0.455	1.323	2.71	3.84	5.02	6.63	7.88	1
2	1.00E-02	2.01E-02	5.06E-02	0.103	0.211	0.575	1.386	2.77	4.61	5.99	7.38	9.21	10.60	2
3	7.17E-02	0.115	0.216	0.352	0.584	1.213	2.37	4.11	6.25	7.81	9.35	11.34	12.84	3
4	0.207	0.297	0.484	0.711	1.064	1.923	3.36	5.39	7.78	9.49	11.14	13.28	14.86	4
5	0.412	0.554	0.831	1.145	1.610	2.67	4.35	6.63	9.24	11.07	12.83	15.09	16.75	5
6	0.676	0.872	1.237	1.635	2.20	3.45	5.35	7.84	10.64	12.59	14.45	16.81	18.55	6
7	0.989	1.239	1.690	2.17	2.83	4.25	6.35	9.04	12.02	14.07	16.01	18.48	20.3	7
8	1.344	1.647	2.18	2.73	3.49	5.07	7.34	10.22	13.36	15.51	17.53	20.1	22.0	8
9	1.735	2.09	2.70	3.33	4.17	5.90	8.34	11.39	14.68	16.92	19.02	21.7	23.6	9
10	2.16	2.56	3.25	3.94	4.87	6.74	9.34	12.55	15.99	18.31	20.5	23.2	25.2	10
11	2.60	3.05	3.82	4.57	5.58	7.58	10.34	13.70	17.28	19.68	21.9	24.7	26.8	11
12	3.07	3.57	4.40	5.23	6.30	8.44	11.34	14.85	18.55	21.0	23.3	26.2	28.3	12
13	3.57	4.11	5.01	5.89	7.04	9.30	12.34	15.98	19.81	22.4	24.7	27.7	29.8	13
14	4.07	4.66	5.63	6.57	7.79	10.17	13.34	17.12	21.1	23.7	26.1	29.1	31.3	14
15	4.60	5.23	6.26	7.26	8.55	11.04	14.34	18.25	22.3	25.0	27.5	30.6	32.8	15
16	5.14	5.81	6.91	7.96	9.31	11.91	15.34	19.37	23.5	26.3	28.8	32.0	34.3	16
17	5.70	6.41	7.56	8.67	10.09	12.79	16.34	20.5	24.8	27.6	30.2	33.4	35.7	17
18	6.26	7.01	8.23	9.39	10.86	13.68	17.34	21.6	26.0	28.9	31.5	34.8	37.2	18
19	6.84	7.63	8.91	10.12	11.65	14.56	18.34	22.7	27.2	30.1	32.9	36.2	38.6	19
20	7.43	8.26	9.59	10.85	12.44	15.45	19.34	23.8	28.4	31.4	34.2	37.6	40.0	20
21	8.03	8.90	10.28	11.59	13.24	16.34	20.3	24.9	29.6	32.7	35.5	38.9	41.4	21
22	8.64	9.54	10.98	12.34	14.04	17.24	21.3	26.0	30.8	33.9	36.8	40.3	42.8	22
23	9.26	10.20	11.69	13.09	14.85	18.14	22.3	27.1	32.0	35.2	38.1	41.6	44.2	23
24	9.89	10.86	12.40	13.85	15.66	19.04	23.3	28.2	33.2	36.4	39.4	43.0	45.6	24
25	10.52	11.52	13.12	14.61	16.47	19.94	24.3	29.3	34.4	37.7	40.6	44.3	46.9	25
26	11.16	12.20	13.84	15.38	17.29	20.8	25.3	30.4	35.6	38.9	41.9	45.6	48.3	26
27	11.81	12.88	14.57	16.15	18.11	21.7	26.3	31.5	36.7	40.1	43.2	47.0	49.6	27
28	12.46	13.56	15.31	16.93	18.94	22.7	27.3	32.6	37.9	41.3	44.5	48.3	51.0	28
29	13.12	14.26	16.05	17.71	19.77	23.6	28.3	33.7	39.1	42.6	45.7	49.6	52.3	29
30	13.79	14.95	16.79	18.49	20.6	24.5	29.3	34.8	40.3	43.8	47.0	50.9	53.7	30
40	20.7	22.2	24.4	26.5	29.1	33.7	39.3	45.6	51.8	55.8	59.3	63.7	66.8	40
50	28.0	29.7	32.4	34.8	37.7	42.9	49.3	56.3	63.2	67.5	71.4	76.2	79.5	50
60	35.5	37.5	40.5	43.2	46.5	52.3	59.3	67.0	74.4	79.1	83.3	88.4	92.0	60
70	43.3	45.4	48.8	51.7	55.3	61.7	69.3	77.6	85.5	90.5	95.0	100.4	104.2	70
80	51.2	53.5	57.2	60.4	64.3	71.1	79.3	88.1	96.6	101.9	106.6	112.3	116.3	80
90	59.2	61.8	65.6	69.1	73.3	80.6	89.3	98.6	107.6	113.1	118.1	124.1	128.3	90
100	67.3	70.1	74.2	77.9	82.4	90.1	99.3	109.1	118.5	124.3	129.6	135.8	140.2	100
$Z_{\alpha}$	-2.58	-2.33	-1.96	-1.64	-1.28	-0.674	0.000	0.674	1.282	1.645	1.96	2.33	2.58	$Z_{\alpha}$

Para  $\phi > 100$  tómese  $\chi^2 = \frac{1}{2} (Z_{\alpha} + \sqrt{2\phi - 1})^2$ .  $Z_{\alpha}$  es la desviación normal estandarizada correspondiente al nivel de significancia y se muestra en la parte superior de la tabla.