



**Universidad**  
Zaragoza

El análisis de datos en  
departamentos de marketing  
de entidades financieras

TRABAJO FIN DE GRADO

# ANEXOS

DANIEL ALDEA GONZÁLEZ

## **ÍNDICE**

Anexo 1: Análisis exploratorio.....	2
1.1 Análisis discriminante.....	2
1.2 Residuos y contraste Chi-cuadrado.....	5
Anexo II: Modelo de regresión logística .....	9

## Anexo 1: Análisis exploratorio.

### 1.1 Análisis discriminante

**Resumen de proceso del caso de análisis**

Casos sin ponderar		N	Porcentaje
Válido		4521	100,0
Excluido	Código de grupo perdidos o fuera de rango	0	,0
	Como mínimo, falta una variable discriminatoria	0	,0
	Ambos códigos, los perdidos o los que están fuera de rango y, como mínimo, una discriminación que falta	0	,0
	Total	0	,0
Total		4521	100,0

**Estadísticas de grupo**

Suscripción		N válido (por lista)	
		No ponderados	Ponderados
No ha suscrito	Edad	4000	4000,000
	Saldo medio anual	4000	4000,000
Sí ha suscrito	Edad	521	521,000
	Saldo medio anual	521	521,000
Total	Edad	4521	4521,000
	Saldo medio anual	4521	4521,000

**Autovalores**

Función	Autovalor	% de varianza	% acumulado	Correlación canónica
1	,002 <sup>a</sup>	100,0	100,0	,047

a. Se utilizaron las primeras 1 funciones discriminantes canónicas en el análisis.

**Lambda de Wilks**

Prueba de funciones	Lambda de Wilks	Chi-cuadrado	gl	Sig.
1	,998	10,105	2	,006

**Coeficientes de función  
discriminante canónica  
estandarizadas**

	Función 1
Edad	,929
Saldo medio anual	,301

**Matriz de estructuras**

	Función 1
Edad	,954
Saldo medio anual	,378

Correlaciones dentro de grupos combinados entre las variables discriminantes y las funciones discriminantes canónicas estandarizadas

Variables ordenadas por el tamaño absoluto de la correlación dentro de la función.

**Resumen de proceso de clasificación**

Resumen de proceso de clasificación		
Procesado		4521
Excluido	Código de grupo perdidos o fuera de rango	0
	Como mínimo, falta una variable discriminatoria	0
Utilizado en resultado		4521

**Probabilidades previas para grupos**

Suscripción	Previa	Casos utilizados en análisis	
		No ponderados	Ponderados
No ha suscrito	,500	4000	4000,000
Sí ha suscrito	,500	521	521,000
Total	1,000	4521	4521,000

**Resultados de clasificación<sup>a</sup>**

		Suscripción	Pertenencia a grupos pronosticada		Total
			No ha suscrito	Sí ha suscrito	
Original	Recuento	No ha suscrito	2334	1666	4000
		Sí ha suscrito	285	236	521
	%	No ha suscrito	58,4	41,7	100,0
		Sí ha suscrito	54,7	45,3	100,0

a. 56,8% de casos agrupados originales clasificados correctamente.

## 1.2 Residuos y contraste Chi-cuadrado

**Tabla cruzada**

			Estado civil			Total
			Soltero	Casado	Divorciado o viudo	
Suscripción	No ha suscrito	Recuento	1029	2520	451	4000
		Residuo corregido	-3,1	4,3	-2,3	
	Sí ha suscrito	Recuento	167	277	77	521
		Residuo corregido	3,1	-4,3	2,3	
Total		Recuento	1196	2797	528	4521

**Pruebas de chi-cuadrado**

	Valor	gl	Sig. asintótica (2 caras)
Chi-cuadrado de Pearson	19,030 <sup>a</sup>	2	,000
Razón de verosimilitud	18,630	2	,000
Asociación lineal por lineal	1,023	1	,312
N de casos válidos	4521		

a. 0 casillas (,0%) han esperado un recuento menor que 5. El recuento mínimo esperado es 60,85.

**Tabla cruzada**

			Educación			Total
			Primaria	Secundaria	Terciaria	
Suscripción	No ha suscrito	Recuento	614	2061	1157	3832
		Residuo corregido	1,9	2,1	-3,8	
	Sí ha suscrito	Recuento	64	245	193	502
		Residuo corregido	-1,9	-2,1	3,8	
Total		Recuento	678	2306	1350	4334

**Pruebas de chi-cuadrado**

	Valor	gl	Sig. asintótica (2 caras)
Chi-cuadrado de Pearson	14,815 <sup>a</sup>	2	,001
Razón de verosimilitud	14,458	2	,001
Asociación lineal por lineal	13,283	1	,000
N de casos válidos	4334		

a. 0 casillas (,0%) han esperado un recuento menor que 5. El recuento mínimo esperado es 78,53.

**Tabla cruzada**

			Préstamo vivienda		Total
			No	Si	
Suscripción	No ha suscrito	Recuento	1661	2339	4000
		Residuo corregido	-7,0	7,0	
	Sí ha suscrito	Recuento	301	220	521
		Residuo corregido	7,0	-7,0	
Total		Recuento	1962	2559	4521

**Pruebas de chi-cuadrado**

	Valor	gl	Sig. asintótica (2 caras)	Significación exacta (2 caras)	Significación exacta (1 cara)
Chi-cuadrado de Pearson	49,544 <sup>a</sup>	1	,000		
Corrección de continuidad <sup>b</sup>	48,885	1	,000		
Razón de verosimilitud	49,057	1	,000		
Prueba exacta de Fisher				,000	,000
Asociación lineal por lineal	49,533	1	,000		
N de casos válidos	4521				

a. 0 casillas (,0%) han esperado un recuento menor que 5. El recuento mínimo esperado es 226,10.

b. Sólo se ha calculado para una tabla 2x2

**Tabla cruzada**

			Préstamo personal		Total
			No	Si	
Suscripción	No ha suscrito	Recuento	3352	648	4000
		Residuo corregido	-4,7	4,7	
	Sí ha suscrito	Recuento	478	43	521
		Residuo corregido	4,7	-4,7	
Total		Recuento	3830	691	4521

**Pruebas de chi-cuadrado**

	Valor	gl	Sig. asintótica (2 caras)	Significación exacta (2 caras)	Significación exacta (1 cara)
Chi-cuadrado de Pearson	22,481 <sup>a</sup>	1	,000		
Corrección de continuidad <sup>b</sup>	21,872	1	,000		
Razón de verosimilitud	25,777	1	,000		
Prueba exacta de Fisher				,000	,000
Asociación lineal por lineal	22,476	1	,000		
N de casos válidos	4521				

a. 0 casillas (,0%) han esperado un recuento menor que 5. El recuento mínimo esperado es 79,63.

b. Sólo se ha calculado para una tabla 2x2

**Tabla cruzada**

			EdadCuali4				Total
			1,00	2,00	3,00	4,00	
Suscripción	No ha suscrito	Recuento	2164	1039	718	79	4000
		Residuo corregido	1,1	1,2	1,2	-9,4	
	Sí ha suscrito	Recuento	268	123	82	48	521
		Residuo corregido	-1,1	-1,2	-1,2	9,4	
Total		Recuento	2432	1162	800	127	4521



**Pruebas de chi-cuadrado**

	Valor	gl	Sig. asintótica (2 caras)
Chi-cuadrado de Pearson	88,853 <sup>a</sup>	3	,000
Razón de verosimilitud	61,321	3	,000
Asociación lineal por lineal	13,981	1	,000
N de casos válidos	4521		

a. 0 casillas (,0%) han esperado un recuento menor que 5. El recuento mínimo esperado es 14,64.

**Tabla cruzada**

			Rdo campaña anterior		Total
			Fracaso	Éxito	
Suscripción	No ha suscrito	Recuento	427	46	473
		Residuo corregido	12,3	-12,3	
	Sí ha suscrito	Recuento	63	83	146
		Residuo corregido	-12,3	12,3	
Total		Recuento	490	129	619

**Pruebas de chi-cuadrado**

	Valor	gl	Sig. asintótica (2 caras)	Significación exacta (2 caras)	Significación exacta (1 cara)
Chi-cuadrado de Pearson	150,178 <sup>a</sup>	1	,000		
Corrección de continuidad <sup>b</sup>	147,335	1	,000		
Razón de verosimilitud	132,219	1	,000		
Prueba exacta de Fisher				,000	,000
Asociación lineal por lineal	149,935	1	,000		
N de casos válidos	619				

a. 0 casillas (,0%) han esperado un recuento menor que 5. El recuento mínimo esperado es 30,43.

b. Sólo se ha calculado para una tabla 2x2

## Anexo II: Modelo de regresión logística

### Resumen de procesamiento de casos

Casos sin ponderar <sup>a</sup>		N	Porcentaje
Casos seleccionados	Incluido en el análisis	4334	95,9
	Casos perdidos	187	4,1
	Total	4521	100,0
Casos no seleccionados		0	,0
Total		4521	100,0

a. Si la ponderación está en vigor, consulte la tabla de clasificación para el número total de casos.

### Codificación de variable dependiente

Valor original	Valor interno
No ha suscrito	0
Sí ha suscrito	1

### Codificaciones de variables categóricas

		Frecuencia	Codificación de parámetro		
			(1)	(2)	(3)
EdadCuali4	1,00	2366	,000	,000	,000
	2,00	1108	1,000	,000	,000
	3,00	743	,000	1,000	,000
	4,00	117	,000	,000	1,000
Educación	Primaria	678	,000	,000	
	Secundaria	2306	1,000	,000	
	Terciaria	1350	,000	1,000	
Estado civil	Soltero	1150	,000	,000	
	Casado	2680	1,000	,000	
	Divorciado o viudo	504	,000	1,000	
Préstamo personal	No	3650	,000		
	Si	684	1,000		
Préstamo vivienda	No	1858	,000		
	Si	2476	1,000		

## Bloque 0: Bloque de inicio

**Tabla de clasificación<sup>a,b</sup>**

	Observado	Pronosticado			
		Suscripción		Corrección de porcentaje	
		No ha suscrito	Sí ha suscrito		
Paso 0	Suscripción	No ha suscrito	0	3832	,0
		Sí ha suscrito	0	502	100,0
	Porcentaje global				11,6

a. La constante se incluye en el modelo.

b. El valor de corte es ,100

**Variables en la ecuación**

	B	Error estándar	Wald	gl	Sig.	Exp(B)
Paso 0 Constante	-2,033	,047	1833,662	1	,000	,131

**Las variables no están en la ecuación**

			Puntuación	gl	Sig.
Paso 0	Variables	Estadocivil	21,506	2	,000
		Estadocivil(1)	21,468	1	,000
		Estadocivil(2)	5,351	1	,021
		Educación	14,815	2	,001
		Educación(1)	4,420	1	,036
		Educación(2)	14,097	1	,000
		Préstamo_vivienda(1)	47,411	1	,000
		Préstamo_personal(1)	22,246	1	,000
		EdadCuali4	80,130	3	,000
		EdadCuali4(1)	1,802	1	,179
		EdadCuali4(2)	1,302	1	,254
		EdadCuali4(3)	79,518	1	,000
		Estadísticos globales		158,637	9

## Bloque 1: Método = Avanzar por paso (Wald)

**Pruebas ómnibus de coeficientes de modelo**

		Chi-cuadrado	gl	Sig.
Paso 1	Escalón	55,573	3	,000
	Bloque	55,573	3	,000
	Modelo	55,573	3	,000
Paso 2	Escalón	33,287	1	,000
	Bloque	88,860	4	,000
	Modelo	88,860	4	,000
Paso 3	Escalón	22,288	2	,000
	Bloque	111,148	6	,000
	Modelo	111,148	6	,000
Paso 4	Escalón	18,586	1	,000
	Bloque	129,734	7	,000
	Modelo	129,734	7	,000
Paso 5	Escalón	9,148	2	,010
	Bloque	138,883	9	,000
	Modelo	138,883	9	,000

**Resumen del modelo**

Escalón	Logaritmo de la verosimilitud -2	R cuadrado de Cox y Snell	R cuadrado de Nagelkerke
1	3052,165 <sup>a</sup>	,013	,025
2	3018,878 <sup>a</sup>	,020	,040
3	2996,590 <sup>a</sup>	,025	,049
4	2978,004 <sup>a</sup>	,029	,058
5	2968,855 <sup>a</sup>	,032	,062

a. La estimación ha terminado en el número de iteración 5 porque las estimaciones de parámetro han cambiado en menos de ,001.

**Prueba de Hosmer y Lemeshow**

Escalón	Chi-cuadrado	gl	Sig.
1	,000	1	1,000
2	2,886	4	,577
3	5,565	7	,591
4	8,788	8	,361
5	5,088	8	,748

**Tabla de contingencia para la prueba de Hosmer y Lemeshow**

		Suscripción = No ha suscrito		Suscripción = Sí ha suscrito		Total
		Observado	Esperado	Observado	Esperado	
Paso 1	1	666	666,000	77	77,000	743
	2	992	992,000	116	116,000	1108
	3	2174	2174,000	309	309,000	2483
Paso 2	1	292	289,710	21	23,290	313
	2	594	601,156	61	53,844	655
	3	1368	1362,026	129	134,974	1497
	4	374	376,290	56	53,710	430
	5	398	390,844	55	62,156	453
	6	806	811,974	180	174,026	986
Paso 3	1	216	212,412	12	15,588	228
	2	796	800,814	67	62,186	863
	3	439	441,450	37	34,550	476
	4	265	265,052	32	31,948	297
	5	302	303,992	40	38,008	342
	6	472	461,425	48	58,575	520
Paso 4	7	389	395,048	58	51,952	447
	8	404	397,534	55	61,466	459
	9	549	554,274	153	147,726	702
	1	379	384,320	25	19,680	404
	2	344	336,844	19	26,156	363
	3	643	645,350	57	54,650	700
	4	395	394,389	34	34,611	429
	5	288	287,605	37	37,395	325
	6	408	397,928	44	54,072	452
	7	289	297,699	50	41,301	339
	8	275	276,167	41	39,833	316
	9	380	374,964	61	66,036	441
	10	431	436,734	134	128,266	565

Paso 5	1	392	394,492	22	19,508	414
	2	330	328,427	21	22,573	351
	3	404	397,629	26	32,371	430
	4	382	382,910	34	33,090	416
	5	366	375,042	48	38,958	414
	6	367	364,304	41	43,696	408
	7	402	403,951	56	54,049	458
	8	351	349,571	52	53,429	403
	9	303	298,025	46	50,975	349
	10	535	537,649	156	153,351	691

**Tabla de clasificación<sup>a</sup>**

	Observado		Pronosticado		
			Suscripción		Corrección de porcentaje
			No ha suscrito	Sí ha suscrito	
Paso 1	Suscripción	No ha suscrito	0	3832	,0
		Sí ha suscrito	0	502	100,0
	Porcentaje global				11,6
Paso 2	Suscripción	No ha suscrito	2254	1578	58,8
		Sí ha suscrito	211	291	58,0
	Porcentaje global				58,7
Paso 3	Suscripción	No ha suscrito	1451	2381	37,9
		Sí ha suscrito	116	386	76,9
	Porcentaje global				42,4
Paso 4	Suscripción	No ha suscrito	1727	2105	45,1
		Sí ha suscrito	133	369	73,5
	Porcentaje global				48,4
Paso 5	Suscripción	No ha suscrito	1994	1838	52,0
		Sí ha suscrito	164	338	67,3
	Porcentaje global				53,8

**a. El valor de corte es ,100**

**Tabla de clasificación<sup>a</sup>**

	Observado		Pronosticado		
			Suscripción		Corrección de porcentaje
			No ha suscrito	Sí ha suscrito	
Paso 1	Suscripción	No ha suscrito	3759	73	98,1
		Sí ha suscrito	458	44	8,8
	Porcentaje global				87,7
Paso 2	Suscripción	No ha suscrito	3759	73	98,1
		Sí ha suscrito	458	44	8,8
	Porcentaje global				87,7
Paso 3	Suscripción	No ha suscrito	3759	73	98,1
		Sí ha suscrito	458	44	8,8
	Porcentaje global				87,7
Paso 4	Suscripción	No ha suscrito	3759	73	98,1
		Sí ha suscrito	458	44	8,8
	Porcentaje global				87,7
Paso 5	Suscripción	No ha suscrito	3538	294	92,3
		Sí ha suscrito	400	102	20,3
	Porcentaje global				84,0

**a. El valor de corte es ,200**

**Variables en la ecuación**

		B	Error estándar	Wald	gl	Sig.	Exp(B)
Paso 1 <sup>a</sup>	EdadCuali4			66,345	3	,000	
	EdadCuali4(1)	-,076	,118	,413	1	,521	,927
	EdadCuali4(2)	-,087	,137	,404	1	,525	,917
	EdadCuali4(3)	1,564	,202	60,150	1	,000	4,779
	Constante	-2,070	,065	1008,746	1	,000	,126
Paso 2 <sup>b</sup>	Préstamo_vivienda(1)	-,574	,100	33,174	1	,000	,563
	EdadCuali4			47,394	3	,000	
	EdadCuali4(1)	-,101	,118	,730	1	,393	,904
	EdadCuali4(2)	-,209	,139	2,266	1	,132	,811
	EdadCuali4(3)	1,281	,207	38,238	1	,000	3,600
	Constante	-1,738	,084	429,070	1	,000	,176

Paso 3 <sup>c</sup>	Estadocivil			22,378	2	,000	
	Estadocivil(1)	-,491	,117	17,547	1	,000	,612
	Estadocivil(2)	-,041	,164	,062	1	,803	,960
	Préstamo_vivienda(1)	-,533	,100	28,232	1	,000	,587
	EdadCuali4			52,312	3	,000	
	EdadCuali4(1)	,008	,125	,004	1	,950	1,008
	EdadCuali4(2)	-,057	,148	,145	1	,703	,945
	EdadCuali4(3)	1,470	,216	46,324	1	,000	4,348
	Constante	-1,531	,098	243,274	1	,000	,216
Paso 4 <sup>d</sup>	Estadocivil			21,509	2	,000	
	Estadocivil(1)	-,473	,118	16,152	1	,000	,623
	Estadocivil(2)	-,011	,164	,004	1	,947	,989
	Préstamo_vivienda(1)	-,533	,100	28,157	1	,000	,587
	Préstamo_personal(1)	-,668	,167	16,018	1	,000	,513
	EdadCuali4			45,756	3	,000	
	EdadCuali4(1)	,007	,125	,004	1	,952	1,008
	EdadCuali4(2)	-,035	,149	,057	1	,812	,965
	EdadCuali4(3)	1,387	,217	40,967	1	,000	4,002
	Constante	-1,463	,099	217,416	1	,000	,231
Paso 5 <sup>e</sup>	Estadocivil			18,732	2	,000	
	Estadocivil(1)	-,437	,118	13,644	1	,000	,646
	Estadocivil(2)	,008	,165	,002	1	,962	1,008
	Educación			9,040	2	,011	
	Educación(1)	,237	,156	2,297	1	,130	1,267
	Educación(2)	,457	,163	7,875	1	,005	1,580
	Préstamo_vivienda(1)	-,502	,101	24,713	1	,000	,605
	Préstamo_personal(1)	-,659	,167	15,485	1	,000	,518
	EdadCuali4			49,106	3	,000	
	EdadCuali4(1)	,042	,126	,109	1	,742	1,042
	EdadCuali4(2)	,032	,151	,044	1	,834	1,032
	EdadCuali4(3)	1,483	,221	45,242	1	,000	4,408
	Constante	-1,806	,178	103,397	1	,000	,164

a. Variables especificadas en el paso 1: EdadCuali4.

b. Variables especificadas en el paso 2: Préstamo\_vivienda.

c. Variables especificadas en el paso 3: Estadocivil.

d. Variables especificadas en el paso 4: Préstamo\_personal.

e. Variables especificadas en el paso 5: Educación.



**Las variables no están en la ecuación**

			Puntuación	gl	Sig.
Paso 1	Variables	Estadocivil	27,736	2	,000
		Estadocivil(1)	27,371	1	,000
		Estadocivil(2)	4,896	1	,027
		Educación	17,976	2	,000
		Educación(1)	3,187	1	,074
		Educación(2)	15,541	1	,000
		Préstamo_vivienda(1)	33,782	1	,000
		Préstamo_personal(1)	17,745	1	,000
		Estadísticos globales	81,435	6	,000
Paso 2	Variables	Estadocivil	22,637	2	,000
		Estadocivil(1)	22,602	1	,000
		Estadocivil(2)	5,308	1	,021
		Educación	12,790	2	,002
		Educación(1)	1,629	1	,202
		Educación(2)	10,327	1	,001
		Préstamo_personal(1)	17,278	1	,000
		Estadísticos globales	47,996	5	,000
Paso 3	Variables	Educación	9,857	2	,007
		Educación(1)	1,516	1	,218
		Educación(2)	8,126	1	,004
		Préstamo_personal(1)	16,548	1	,000
		Estadísticos globales	25,676	3	,000
Paso 4	Variables	Educación	9,096	2	,011
		Educación(1)	,897	1	,344
		Educación(2)	6,907	1	,009
		Estadísticos globales	9,096	2	,011