

ANÁLISIS MULTIVARIADO DE LAS VENTAS DE UNA EMPRESA DE ALIMENTOS MARZO 1994-SEPTIEMBRE 2006

José M. Aguayo E.¹, John Ramirez²

RESUMEN

El presente estudio nos plantea dos herramientas que una empresa de alimentos debería usar para solucionar problemas como el mal cálculo de presupuesto y mal enfoque del segmento al cual dirigir sus productos.

Utilizando el registro de compra en dólares de los clientes de la empresa estudiada se armaron tablas con registros desde marzo 1994. Mediante un Análisis de Series de Tiempo se obtuvieron pronósticos que se acercaron mucho a la venta real (en dólares).

En la segunda etapa se tomó una muestra de los clientes de Guayaquil atendidos por la empresa. Con esta información se realizó un Análisis de Componentes Principales y se obtuvo información muy importante en cuanto a las características más importantes de compra de los consumidores.

La aplicación de este estudio en una empresa de alimentos puede optimizar recursos y mejorar el enfoque comercial teniendo como punto de partida para análisis de producción (abastecimiento de mercado), campañas de mercadeo y planificación de presupuestos de venta.

CONTENIDO

El presente estudio tuvo como marco de investigación uno de los canales de comercialización de una empresa de alimentos. El Canal Tradicional de ventas (tiendas, mercados, kioscos etc.) se caracteriza por ser un canal de corto abastecimiento para el consumidor final.

¹ Egresado y Aspirante a obtener el título de Ingeniero en Estadística Informática.

² Director de Tópico. Matemático. Coordinador de la Carrera de Ingeniería en Estadística Informática. Profesor de la ESPOL.

Se desarrollaron dos estudios para analizar tanto el comportamiento de las ventas de Cerdo, Embutidos, Productos Congelados, Mariscos, Conservas y Arroz, como los componentes que afectan la compra del consumidor, esto según el punto de vista del minorista atendido por la empresa estudiada.

1. ANALISIS DE SERIES DE TIEMPO

1.1. CERDO

El modelo estimado es: $\Delta\Delta_{12} y_t = (1 + 0,9874 L^{12})(1 + 0,6866 L)\xi_t$. Este modelo nos dio el siguiente pronóstico, el cual podemos comparar con la venta real de los meses posteriores al estudio.

Tabla 1.1.1

Mes	Proyeccion	Venta Real
Oct-06	\$ 122.720,92	\$ 122.719,98
Nov-06	\$ 147.866,91	\$ 147.867,00
Dic-06	\$ 182.340,53	\$ 182.370,74
Ene-07	\$ 109.674,44	
Feb-07	\$ 116.836,21	
Mar-07	\$ 116.003,75	
Abr-07	\$ 125.487,58	
May-07	\$ 144.703,69	
Jun-07	\$ 126.368,81	
Jul-07	\$ 119.237,62	
Ago-07	\$ 129.897,80	
Sep-07	\$ 119.197,11	
Oct-07	\$ 126.754,49	
Nov-07	\$ 154.716,83	
Dic-07	\$ 174.611,56	
Ene-08	\$ 108.900,11	
Feb-08	\$ 133.562,65	
Mar-08	\$ 117.111,85	
Abr-08	\$ 128.047,41	
May-08	\$ 148.587,86	
Jun-08	\$ 128.067,33	
Jul-08	\$ 119.864,39	
Ago-08	\$ 130.397,38	
Sep-08	\$ 120.766,98	

Venta Pronosticada Vs. Venta Real – Cerdo

1.2. EMBUTIDOS

Modelo: $\Delta\Delta_{12} y_t = (1 + 0,8436 L^{12})(1 + 0,7492 L)\xi_t$

Pronóstico:

Tabla 1.2.1.

Mes	Proyeccion	Venta Real
Oct-06	\$ 22.538,28	\$ 22.538,70
Nov-06	\$ 26.622,11	\$ 26.621,97
Dic-06	\$ 33.680,94	\$ 33.681,27
Ene-07	\$ 20.766,50	
Feb-07	\$ 23.028,84	
Mar-07	\$ 22.748,66	
Abr-07	\$ 21.686,49	
May-07	\$ 27.017,19	
Jun-07	\$ 23.679,49	
Jul-07	\$ 22.435,48	
Ago-07	\$ 23.043,53	
Sep-07	\$ 21.983,17	
Oct-07	\$ 21.315,62	
Nov-07	\$ 28.580,62	
Dic-07	\$ 32.225,85	
Ene-08	\$ 22.032,20	
Feb-08	\$ 27.215,04	
Mar-08	\$ 21.210,12	
Abr-08	\$ 22.896,75	
May-08	\$ 27.417,12	
Jun-08	\$ 22.416,56	
Jul-08	\$ 22.362,77	
Ago-08	\$ 24.222,09	
Sep-08	\$ 22.591,01	

Venta Pronosticada Vs. Venta Real – Embutidos

1.3. PRODUCTOS CONGELADOS

$$\text{Modelo: } \Delta \Delta_{12} y_t = (1 + 0,9874 L^{12})(1 + 0,6866 L)\xi_t$$

Pronóstico:

Tabla 1.3.1.

Mes	Proyeccion	Venta Real
Oct-06	\$ 2.387,58	\$ 2.387,52
Nov-06	\$ 2.990,93	\$ 2.991,07
Dic-06	\$ 3.570,00	\$ 3.569,83
Ene-07	\$ 2.435,38	
Feb-07	\$ 2.671,95	
Mar-07	\$ 2.496,68	
Abr-07	\$ 2.730,64	
May-07	\$ 3.189,40	
Jun-07	\$ 2.588,75	
Jul-07	\$ 2.539,93	
Ago-07	\$ 2.667,23	
Sep-07	\$ 2.537,29	
Oct-07	\$ 2.495,34	
Nov-07	\$ 3.089,35	
Dic-07	\$ 3.668,43	
Ene-08	\$ 2.533,81	
Feb-08	\$ 2.773,05	
Mar-08	\$ 2.585,77	
Abr-08	\$ 2.838,40	
May-08	\$ 3.278,49	
Jun-08	\$ 2.687,17	
Jul-08	\$ 2.647,68	
Ago-08	\$ 2.746,99	
Sep-08	\$ 2.654,38	

Venta Pronosticada Vs. Venta Real – Congelados

1.4. PRODUCTOS DEL MAR

$$\text{Modelo: } \Delta \Delta_{12} y_t = (1 + 0,9874 L^{12})(1 + 0,6866 L)\xi_t$$

Pronóstico:

Gráfico 1.4.1.

Mes	Proyeccion	Venta Real
Oct-06	\$ 6.599,94	\$ 6.601,00
Nov-06	\$ 7.394,93	\$ 7.395,01
Dic-06	\$ 9.279,67	\$ 9.281,23
Ene-07	\$ 6.608,56	
Feb-07	\$ 7.212,57	
Mar-07	\$ 7.196,80	
Abr-07	\$ 6.858,74	
May-07	\$ 7.988,19	
Jun-07	\$ 7.223,99	
Jul-07	\$ 7.069,69	
Ago-07	\$ 7.558,19	
Sep-07	\$ 6.979,28	
Oct-07	\$ 6.790,81	
Nov-07	\$ 8.389,64	
Dic-07	\$ 9.256,07	
Ene-08	\$ 7.449,20	
Feb-08	\$ 8.247,61	
Mar-08	\$ 7.248,71	
Abr-08	\$ 7.565,91	
May-08	\$ 8.646,69	
Jun-08	\$ 7.416,93	
Jul-08	\$ 7.581,67	
Ago-08	\$ 8.265,36	
Sep-08	\$ 7.438,41	

Venta Pronosticada Vs. Venta Real – Productos del Mar

1.5. CONSERVAS

$$\text{Modelo: } \Delta y_t = (1 + 0,2236 L + 0,2236 L^2) \xi_t$$

Pronóstico:

Tabla 1.5.1

Mes	Proyeccion	Venta Real
Oct-06	\$ 146.028,28	\$ 146.030,32
Nov-06	\$ 157.038,93	\$ 156.998,15
Dic-06	\$ 139.771,08	\$ 140.005,50
Ene-07	\$ 151.353,52	
Feb-07	\$ 152.353,46	
Mar-07	\$ 165.177,67	
Abr-07	\$ 161.331,85	
May-07	\$ 156.422,86	
Jun-07	\$ 153.405,87	
Jul-07	\$ 157.549,04	
Ago-07	\$ 154.652,55	
Sep-07	\$ 159.827,33	
Oct-07	\$ 160.614,33	
Nov-07	\$ 166.499,62	
Dic-07	\$ 177.873,08	
Ene-08	\$ 164.902,12	
Feb-08	\$ 159.520,86	
Mar-08	\$ 181.429,32	
Abr-08	\$ 153.149,96	
May-08	\$ 181.163,98	
Jun-08	\$ 176.945,94	
Jul-08	\$ 171.561,86	
Ago-08	\$ 159.489,58	
Sep-08	\$ 182.291,51	

Venta Pronosticada Vs. Venta Real – Conservas

1.6. ARROZ

$$\text{Modelo: } \Delta \Delta_{12} y_t = (1 + 0,9623 L^{12})(1 + 0,9464 L) \xi_t$$

Pronóstico:

Tabla 1.6.1

Mes	Proyeccion	Venta Real
Oct-06	\$ 24.572,64	\$ 24.602,73
Nov-06	\$ 26.556,46	\$ 26.560,00
Dic-06	\$ 26.851,78	\$ 27.200,41
Ene-07	\$ 20.734,61	
Feb-07	\$ 22.002,34	
Mar-07	\$ 20.053,32	
Abr-07	\$ 20.318,29	
May-07	\$ 22.957,03	
Jun-07	\$ 27.539,96	
Jul-07	\$ 21.597,48	
Ago-07	\$ 23.715,47	
Sep-07	\$ 19.039,24	
Oct-07	\$ 19.623,07	
Nov-07	\$ 21.155,84	
Dic-07	\$ 21.339,19	
Ene-08	\$ 16.437,87	
Feb-08	\$ 17.400,57	
Mar-08	\$ 15.820,71	
Abr-08	\$ 15.990,85	
May-08	\$ 18.023,75	
Jun-08	\$ 21.569,37	
Jul-08	\$ 16.874,16	
Ago-08	\$ 18.483,99	
Sep-08	\$ 14.803,30	

Venta Pronosticada Vs. Venta Real Arroz

2. ANALISIS DE COMPONENTES PRINCIPALES

Con el presente estudio se desea conocer los componentes que más influyen en la compra del consumidor de las categorías antes mencionadas en el Análisis de Series de Tiempo. Se utilizaron las siguientes variables originales para el análisis:

VARIABLE	NOMBRE
Y1	CALIDAD
Y2	SABOR
Y3	PRECIO
Y4	EMPAQUE
Y5	COSTUMBRE
Y6	FRESCURA
Y7	TEXTURA
Y8	PROMOCIONES
Y9	IMPULSO
Y10	PUBLICIDAD

Se obtuvieron los siguientes resultados:

2.1 CERDO

Tabla 2.1.1

Eigenanálisis de la Matriz de Covarianzas CERDO										
Eigenvalue	44,702	2,649	1,216	0,467	0,351	0,237	0,166	0,115	0,06	0,048
Proportion	0,894	0,053	0,024	0,009	0,007	0,005	0,003	0,002	0,001	0,001
Cumulative	0,894	0,947	0,971	0,98	0,987	0,992	0,996	0,998	0,999	1
Variable	PC1	PC2	PC3	PC4	PC5	PC6	PC7	PC8	PC9	PC10
CALIDAD	-0,325	0,007	-0,478	0,312	0,401	0,093	-0,122	-0,066	-0,596	0,156
SABOR	-0,327	0,019	-0,42	0,197	0,263	-0,006	-0,026	-0,012	0,727	-0,281
TEXTURA	-0,33	-0,068	-0,224	-0,092	-0,496	-0,421	0,26	-0,105	-0,263	-0,507
EMPAQUE	-0,331	-0,054	-0,215	-0,164	-0,311	-0,254	0,067	0,175	0,184	0,765
COSTUMBR	-0,327	-0,079	0,029	-0,369	-0,193	0,295	-0,73	0,241	-0,047	-0,178
FRESCURA	-0,332	-0,007	0,048	-0,224	-0,073	0,726	0,542	-0,102	-0,007	0,01
PRECIO	-0,211	0,956	0,174	0,06	-0,05	-0,056	-0,037	0,013	-0,018	0,004
PROMOCIO	-0,323	-0,114	0,371	-0,232	0,515	-0,295	0,234	0,518	-0,076	-0,102
IMPULSO	-0,323	-0,121	0,353	-0,176	0,209	-0,196	-0,161	-0,776	0,056	0,111
PUBLICID	-0,314	-0,211	0,45	0,744	-0,272	0,086	-0,055	0,122	0,031	0,024

Eigenanálisis de La Matriz de Covarianzas - Cerdo

En la primera componente principal (que explica el 89,4% de la varianza) todas las variables originales tienen igual peso, por lo que a este eje lo denominaremos “Imagen de Marca”. A la segunda componente principal la denominaremos “Eje del Precio”, puesto que la variable PRECIO es la que tiene mayor peso.

2.2. EMBUTIDOS

Tabla 2.2.1

Eigenanálisis de la Matriz de Covarianzas EMBUTIDOS										
Eigenvalue	42,408	2,959	1,133	0,588	0,402	0,261	0,175	0,095	0,062	0,024
Proportion	0,882	0,062	0,024	0,012	0,008	0,005	0,004	0,002	0,001	0,001
Cumulative	0,882	0,943	0,967	0,979	0,987	0,993	0,996	0,998	0,999	1

Variable	PC1	PC2	PC3	PC4	PC5	PC6	PC7	PC8	PC9	PC10
CALIDAD	-0,319	0,048	-0,683	0,467	0,396	0,134	0,124	-0,141	-0,021	0,015
SABOR	-0,338	0,077	-0,239	-0,014	-0,213	-0,259	-0,303	0,781	0,059	-0,068
TEXTURA	-0,337	-0,011	-0,111	-0,192	-0,222	-0,233	-0,325	-0,377	-0,104	0,689
EMPAQUE	-0,336	-0,024	-0,067	-0,178	-0,144	-0,229	-0,261	-0,449	0,053	-0,71
COSTUMBR	-0,327	-0,099	0,07	-0,242	0,09	-0,469	0,755	0,059	-0,134	0,021
FRESCURA	-0,332	0,008	-0,112	-0,243	-0,492	0,701	0,288	0,024	0,026	-0,017
PRECIO	-0,195	0,929	0,283	0,1	0,067	0,01	0,04	-0,048	-0,029	0,006
PROMOCIO	-0,322	-0,139	0,268	-0,104	0,368	0,11	-0,056	0,02	0,794	0,115
IMPULSO	-0,321	-0,168	0,28	-0,22	0,503	0,289	-0,248	0,135	-0,57	-0,045
PUBLICID	-0,309	-0,267	0,459	0,726	-0,292	-0,029	0,024	-0,027	-0,091	0

Eigenanálisis de La Matriz de Covarianzas – Embutidos

En la primera componente principal, el cual explica 88,2% de la varianza, todas las variables originales poseen pesos similares, por esta razón también denominaremos a este eje, “Imagen de Marca”. A la segunda componente principal, dado que la variable PRECIO vuelve a tener el mayor peso, se lo denominará “Eje del Precio”.

2.3. CONGELADOS

Tabla 2.3.1

Eigenanálisis de la Matriz de Covarianzas CONGELADOS										
Eigenvalue	33,7	4,632	3,734	1,851	1,154	1,117	0,992	0,829	0,683	0,275
Proportion	0,688	0,095	0,076	0,038	0,024	0,023	0,02	0,017	0,014	0,006
Cumulative	0,688	0,783	0,859	0,897	0,92	0,943	0,963	0,98	0,994	1

Variable	PC1	PC2	PC3	PC4	PC5	PC6	PC7	PC8	PC9	PC10
CALIDAD	-0,306	-0,162	0,418	-0,796	-0,132	0,025	0,112	0,175	0,1	0,007
SABOR	-0,34	0,139	0,226	0,096	0,166	-0,565	0,038	-0,578	0,342	-0,072
PRECIO	-0,31	0,135	-0,298	-0,046	-0,436	0,246	0,468	-0,434	-0,268	0,256
EMPAQUE	-0,351	0,161	-0,181	0,09	-0,429	-0,229	-0,52	0,303	0,17	0,427
COSTUMBR	-0,357	-0,023	-0,431	0,028	-0,136	-0,131	0,169	0,293	0,105	-0,724
FRESCURA	-0,303	-0,046	-0,494	-0,255	0,711	0,029	-0,046	0,031	-0,063	0,289
TEXTURA	0,032	0,945	0,124	-0,109	0,141	0,081	0,1	0,193	-0,039	-0,069
PROMOCIO	-0,349	-0,001	0,248	0,071	0,063	0,038	-0,433	-0,135	-0,732	-0,253
IMPULSO	-0,34	-0,005	0,164	0,228	0,094	0,73	-0,189	-0,118	0,453	-0,097
PUBLICID	-0,338	-0,125	0,344	0,46	0,157	-0,094	0,482	0,446	-0,122	0,246

Eigenanálisis de La Matriz de Covarianzas – Congelados

La primera componente (que explica 88,8% de la varianza), también la denominaremos “Imagen de Marca” y a la segunda componente la denominaremos “Eje de la Textura” porque la variable original TEXTURA es la de mayor peso.

2.4. PRODUCTOS DEL MAR

Tabla 2.4.1

Eigenanálisis de la Matriz de Covarianzas PRODUCTOS DEL MAR										
Eigenvalue	49,68	2,625	1,508	1,189	0,478	0,356	0,2	0,153	0,079	0,033
Proportion	0,882	0,047	0,027	0,021	0,008	0,006	0,004	0,003	0,001	0,001
Cumulative	0,882	0,929	0,956	0,977	0,985	0,992	0,995	0,998	0,999	1

Variable	PC1	PC2	PC3	PC4	PC5	PC6	PC7	PC8	PC9	PC10
CALIDAD	-0,319	0,222	-0,116	-0,66	-0,608	-0,138	0,059	0,081	0,01	-0,031
SABOR	-0,336	0,111	-0,008	-0,295	0,356	0,303	-0,179	-0,731	0,053	-0,011
PRECIO	-0,287	0,088	-0,864	0,391	-0,076	-0,035	0,005	-0,055	0,015	0,002
EMPAQUE	-0,339	0,091	-0,005	-0,138	0,348	0,174	0,031	0,448	0,006	0,711
COSTUMBR	-0,333	0,105	0,014	-0,089	0,379	0,163	0,158	0,433	0,057	-0,695
TEXTURA	-0,227	-0,951	-0,085	-0,145	-0,071	0,098	0,035	0,016	-0,01	-0,016
PROMOCIO	-0,329	-0,036	0,225	0,19	0,01	-0,485	-0,168	-0,036	0,733	0,024
IMPULSO	-0,323	0,047	0,274	0,293	-0,148	0,02	0,797	-0,234	-0,118	0,08
PUBLICIDAD	-0,318	0,062	0,293	0,386	-0,429	0,508	-0,446	0,102	-0,084	-0,041
FRESCURA	-0,335	-0,018	0,144	0,079	0,146	-0,573	-0,273	-0,028	-0,659	-0,037

Eigenanálisis de La Matriz de Covarianzas – Productos del Mar

En la primera componente principal, el cual explica 88,2% de la varianza, todas las variables originales poseen pesos similares, por esta razón también denominaremos a este eje, “Imagen de Marca”. A la segunda componente principal, dado que la variable CALIDAD tiene el mayor peso, se lo denominara “Eje de la Calidad”.

2.5. CONSERVAS

Tabla 2.5.1

Eigenanálisis de la Matriz de Covarianzas CONSERVAS										
Eigenvalue	48,938	2,912	1,172	0,629	0,366	0,155	0,114	0,048	0,041	0,01
Proportion	0,9	0,054	0,022	0,012	0,007	0,003	0,002	0,001	0,001	0
Cumulative	0,9	0,953	0,975	0,986	0,993	0,996	0,998	0,999	1	1

Variable	PC1	PC2	PC3	PC4	PC5	PC6	PC7	PC8	PC9	PC10
CALIDAD	-0,318	-0,088	-0,716	0,575	0,114	0,114	0,147	0,018	0,02	-0,003
SABOR	-0,336	0,025	-0,18	-0,073	-0,32	-0,429	-0,686	-0,299	-0,004	-0,056
PRECIO	-0,334	0,008	-0,023	-0,18	-0,144	-0,257	0,14	0,509	-0,078	0,695
EMPAQUE	-0,334	0,004	-0,009	-0,198	-0,147	-0,096	0,166	0,478	-0,286	-0,693
COSTUMBR	-0,331	-0,031	0,023	-0,243	-0,062	-0,226	0,503	-0,338	0,631	-0,1
FRESCURA	-0,33	0,022	-0,036	-0,284	-0,383	0,765	-0,013	-0,216	-0,131	0,117
TEXTURA	-0,195	0,923	0,197	0,259	0,047	0,01	0,035	-0,031	-0,001	-0,002
PROMOCIO	-0,327	-0,061	0,109	-0,14	0,604	0,264	-0,424	0,282	0,404	-0,042
IMPULSO	-0,328	-0,105	0,122	-0,13	0,529	-0,145	0,164	-0,425	-0,578	0,085
PUBLICIDAD	-0,304	-0,352	0,622	0,592	-0,213	0,027	-0,009	0,004	0,026	-0,001

Eigenanálisis de La Matriz de Covarianzas – Productos del Mar

En la primera componente principal, que explica 90% de la varianza, todas las variables originales poseen pesos similares, por esta razón denominaremos a este eje, “Imagen de Marca”. A la segunda componente principal, dado que la variable TEXTURA tiene el mayor peso, se lo denominara “Eje de la Textura”.

2.6. ARROZ

Tabla 2.5.1

Eigenanálisis de la Matriz de Covarianzas ARROZ										
Eigenvalue	51,608	2,51	1,073	0,555	0,277	0,136	0,099	0,093	0,011	0,006
Proportion	0,916	0,045	0,019	0,01	0,005	0,002	0,002	0,002	0	0
Cumulative	0,916	0,96	0,979	0,989	0,994	0,996	0,998	1	1	1

Variable	PC1	PC2	PC3	PC4	PC5	PC6	PC7	PC8	PC9	PC10
CALIDAD	-0,316	-0,156	-0,827	0,363	-0,242	-0,044	-0,007	0,012	-0,006	-0,004
SABOR	-0,335	-0,002	-0,11	-0,267	0,398	-0,014	0,069	0,007	0,113	0,793
PRECIO	-0,334	-0,014	-0,09	-0,27	0,357	-0,074	-0,166	-0,08	0,626	-0,499
EMPAQUE	-0,333	-0,021	-0,063	-0,249	0,34	-0,177	-0,048	-0,053	-0,764	-0,294
COSTUMBR	-0,328	-0,05	0,184	-0,157	-0,435	0,23	-0,728	-0,195	-0,057	0,13
FRESCURA	-0,327	-0,006	0,051	-0,201	-0,165	0,712	0,411	0,356	-0,032	-0,138
TEXTURA	-0,194	0,959	-0,014	0,202	-0,011	-0,013	-0,024	0,001	-0,004	-0,006
PROMOCIO	-0,326	-0,035	0,203	-0,107	-0,395	-0,294	0,515	-0,573	0,061	-0,001
IMPULSO	-0,326	-0,091	0,283	0,091	-0,218	-0,523	-0,015	0,686	0,063	0,018
PUBLICIDAD	-0,316	-0,206	0,367	0,733	0,346	0,199	-0,009	-0,164	-0,005	-0,004

Eigenanálisis de La Matriz de Covarianzas – Productos del Mar

En la primera componente principal, que explica 91,6% de la varianza, todas las variables originales poseen pesos similares, por esta razón denominaremos a este eje, “Imagen de Marca”. A la segunda componente principal, dado que la variable TEXTURA tiene el mayor peso, se lo denominara “Eje de la Textura”.

La importancia de la textura tiene sentido, dado que el Canal Tradicional está conformado por las tiendas y clientes informales, los consumidores, en cuanto al tema de granos, buscan palpar el producto al granel para saber si esta en buen estado.

CONCLUSIONES

1. Se obtuvieron modelos de series de tiempo que pasa todas las pruebas para las variables:

CERDO:	$\Delta \Delta_{12} y_t = (1 + 0,9874 L^{12})(1 + 0,6866 L)\xi_t$
EMBUTIDOS:	$\Delta \Delta_{12} y_t = (1 + 0,8436 L^{12})(1 + 0,7492 L)\xi_t$
CONGELADOS:	$\Delta \Delta_{12} y_t = (1 + 0,9874 L^{12})(1 + 0,6866 L)\xi_t$
PRODUCTOS DEL MAR:	$\Delta \Delta_{12} y_t = (1 + 0,9874 L^{12})(1 + 0,6866 L)\xi_t$
CONSERVAS:	$\Delta y_t = (1 + 0,2236 L + 0,2236 L^2)\xi_t$
ARROZ:	$\Delta \Delta_{12} y_t = (1 + 0,9623 L^{12})(1 + 0,9464 L)\xi_t$

El pronósticos comparados con la venta real del los meses de octubre, noviembre y diciembre se aproximan bastante.

2. En el análisis de componentes principales 89% de la varianza total lo explica el primer componente, para la variable de CERDO. En este componente la variable más fuerte es FRESCURA.

Variable	PC1
CALIDAD	-0,325
SABOR	-0,327
TEXTURA	-0,33
EMPAQUE	-0,331
COSTUMBR	-0,327
FRESCURA	-0,332
PRECIO	-0,211
PROMOCIO	-0,323
IMPULSO	-0,323
PUBLICID	-0,314

3. En el análisis de componentes principales 88,2% de la varianza total lo explica el primer componente, para la variable de EMBUTIDOS. La variables SABOR es la predominante en esta línea.

Variable	PC1
CALIDAD	-0,319
SABOR	-0,338
TEXTURA	-0,337
EMPAQUE	-0,336
COSTUMBR	-0,327
FRESCURA	-0,332
PRECIO	-0,195
PROMOCIO	-0,322
IMPULSO	-0,321
PUBLICID	-0,309

4. En el análisis de componentes principales 78,3% de la varianza total lo explica los dos primeros componente, para la variable de CONGELADOS. La variable de COSTUMBRE ingresa con fuerza en esta componente.

Variable	PC1	PC2
CALIDAD	-0,306	-0,162
SABOR	-0,34	0,139
PRECIO	-0,31	0,135
EMPAQUE	-0,351	0,161
COSTUMBR	-0,357	-0,023
FRESCURA	-0,303	-0,046
TEXTURA	0,032	0,945
PROMOCIO	-0,349	-0,001
IMPULSO	-0,34	-0,005
PUBLICID	-0,338	-0,125

5. En el análisis de componentes principales 88,2% de la varianza total lo explica el primer componente, para la variable de PRODUCTOS DEL MAR. El EMPAQUE es una característica que influye en la compra.

Variable	PC1
CALIDAD	-0,319
SABOR	-0,336
PRECIO	-0,287
EMPAQUE	-0,339
COSTUMBR	-0,333
TEXTURA	-0,227
PROMOCIO	-0,329
IMPULSO	-0,323
PUBLICID	-0,318
FRESCURA	-0,335

6. En el análisis de componentes principales 90% de la varianza total lo explica el primer componente, para la variable CONSERVAS. Se identifica a la variable SABOR como la de mayor fuerza en el momento de la compra.

Variable	PC1
CALIDAD	-0,318
SABOR	-0,336
PRECIO	-0,334
EMPAQUE	-0,334
COSTUMBR	-0,331
FRESCURA	-0,33
TEXTURA	-0,195
PROMOCIO	-0,327
IMPULSO	-0,328
PUBLICID	-0,304

7. En el análisis de componentes principales 91,6% de la varianza total lo explica el primer componente, para la variable ARROZ. El SABOR y PRECIO son las variables que, según el estudio, influyen en la decisión de compra.

Variable	PC1
CALIDAD	-0,316
SABOR	-0,335
PRECIO	-0,334
EMPAQUE	-0,333
COSTUMBR	-0,328
FRESCURA	-0,327
TEXTURA	-0,194
PROMOCIO	-0,326
IMPULSO	-0,326
PUBLICID	-0,316

REFERENCIAS

¹Novalés A., Econometría 2da. Mc. Grawhill 2000

²Carrasco Arroyo Salvador, Capítulo 2 Análisis de Componentes Principales, Estadística Multivariada, Universidad de Valencia – España.

³Análisis Experimental y Estadística Multivariada, ICM, Escuela Superior Politécnica del Litoral.

⁴Análisis de Series de Tiempo, ICM, Escuela Superior Politécnica. Profesor Mat. John Ramirez.

⁵Demetra Versión 2.0, desarrollado para Eurostat por Jens Dosse y Servais Hoffmann