

Análisis de un Establecimiento Comercial

Autor: Frías Vázquez, Miranda Noelia

Institución: Facultad de Ingeniería, Universidad Nacional de Salta, Salta.

Datos de contacto: mirifv.96@gmail.com

Ante la actual situación económica se necesita tomar nuevos caminos para evitar cierre de locales comerciales, para ello es necesario utilizar herramientas a nuestro alcance y buscar soluciones, que ayuden a comerciantes y también a los clientes.

Mediante el uso de la estadística, he decidido analizar los datos proporcionados por un pequeño comercio. A partir de los resultados obtenidos busco generar cambios en la gestión del negocio. Para ello usare como datos a los principales productos en venta, y también los gastos en insumos.

En el presente informe desarrollaré:

- **Análisis de venta del producto que genera más ingresos Vs. Consumo en proveedores.**
- **Análisis de venta de dos productos durante el turno matutino a lo largo de la semana. Comparación de ventas por días.**
- **Análisis de venta del producto turno nocturno a lo largo de la semana.**

INTRODUCCION

Establecimiento comercial analizado: Pollería "Pelada la Gallina"

Ubicación: Juan B. Justo y Piquillines – Barrio Ferroviario – Salta Capital

Periodo analizado: Primer Semestre del Año 2018 (Enero – Julio)

Proveedores Principales: Súper Pollo y Avícola Barrios

Productos tomados como referencia de ventas: Pollo entero y Supremas de pollo.

Todos los datos tomados como muestra fueron elegidos de manera aleatoria.

El local de ventas atiende en los horarios:

- **Matutino/mediodía:** de 9:00 a 14:00 de Lunes a Domingo
- **Nocturno:** de 19:30 a 22:00 de Lunes a Sábados (excepto feriados)

El local se destaca por la elección de sus clientes al momento de comprar supremas de pollo, así también para la compra de pescados.

METODOLOGIA

Se procedió inicialmente a la comprobar si los datos poseen distribución normal para proceder así con los distintos análisis, que en su mayoría requieren que los datos tengan es distribución. Para ello utilizare el método de Kolmogorov - Smirnov con un nivel de significación del 99%.

A partir de ello comprobare si las ventas de suprema de pollo son comparables a los gastos de proveedores aplicando prueba de hipótesis para diferencia entre dos medias

poblacionales. Las muestras tomadas de a pares de diferentes días, y el nivel de significación a utilizar será del 95%.

Por ultimo desarrollare un análisis de las ventas de pollo y de venta de supremas en diferentes semanas, comparando los datos según los días. Este se realizara mediante el uso de un modelo de bloque, con comparaciones (en caso de ser necesario) usando el método de Tuckey.

DESARROLLO

1 - COMPROBAR SI LOS DATOS POSEEN DISTRIBUCIÓN NORMAL

- De las ventas

H_0 : Los datos provienen de una distribución Normal

H_a : Los datos no provienen de una distribución Normal

CONTRASTE KOLMOGOROV- SMIRNOV

i	y	Zi	P(Z<Zi)	Fn(x)	Fn(x-1)	D1	D2	Dn
1	564	-1,69457	0,04508	0,03125	0	0,01382829	0,04507829	0,04507829
2	690	-1,55597	0,05986	0,0625	0,03125	0,00264278	0,02860722	0,02860722
3	790	-1,44597	0,07409	0,09375	0,0625	0,01965777	0,01159223	0,01965777
4	806	-1,42837	0,07659	0,125	0,09375	0,04840792	0,01715792	0,04840792
5	841	-1,38987	0,08228	0,15625	0,125	0,07396651	0,04271651	0,07396651
6	690	-1,55597	0,05986	0,1875	0,15625	0,12764278	0,09639278	0,12764278
7	1188	-1,00818	0,15668	0,21875	0,1875	0,06206531	0,03081531	0,06206531
8	1708	-0,43618	0,33135	0,25	0,21875	0,0813526	0,1126026	0,1126026
9	1901	-0,22388	0,41142	0,28125	0,25	0,13017425	0,16142425	0,16142425
10	1930	-0,19198	0,42388	0,3125	0,28125	0,11137776	0,14262776	0,14262776
11	1958	-0,16118	0,43597	0,34375	0,3125	0,09222454	0,12347454	0,12347454
12	1962	-0,15678	0,43771	0,375	0,34375	0,06270783	0,09395783	0,09395783
13	1970	-0,14798	0,44118	0,40625	0,375	0,03492796	0,06617796	0,06617796
14	1980	-0,13698	0,44552	0,4375	0,40625	0,00802196	0,03927196	0,03927196
15	1962	-0,15678	0,43771	0,46875	0,4375	0,03104217	0,00020783	0,03104217
16	1982	-0,13478	0,44639	0,5	0,46875	0,05360844	0,02235844	0,05360844
17	1982	-0,13478	0,44639	0,53125	0,5	0,08485844	0,05360844	0,08485844
18	2186	0,08961	0,53570	0,5625	0,53125	0,02679659	0,00445341	0,02679659
19	2196	0,10061	0,54007	0,59375	0,5625	0,05367808	0,02242808	0,05367808
20	2254	0,16441	0,56530	0,625	0,59375	0,05970244	0,02845244	0,05970244
21	2354	0,27441	0,60812	0,65625	0,625	0,04813337	0,01688337	0,04813337
22	2359	0,27991	0,61023	0,6875	0,65625	0,07727188	0,04602188	0,07727188
23	2405	0,33051	0,62949	0,71875	0,6875	0,08925608	0,05800608	0,08925608
24	2490	0,42401	0,66422	0,75	0,71875	0,08577831	0,05452831	0,08577831
25	2556	0,49661	0,69027	0,78125	0,75	0,09098131	0,05973131	0,09098131
26	2607	0,55271	0,70977	0,8125	0,78125	0,10273042	0,07148042	0,10273042
27	3061	1,05211	0,85363	0,84375	0,8125	0,00987504	0,04112504	0,04112504
28	3135	1,13351	0,87150	0,875	0,84375	0,00350058	0,02774942	0,02774942
29	3245	1,25451	0,89517	0,90625	0,875	0,01107894	0,02017106	0,02017106
30	3336	1,35461	0,91223	0,9375	0,90625	0,02527156	0,00597844	0,02527156
31	3675	1,72750	0,95796	0,96875	0,9375	0,01078865	0,02046135	0,02046135

**I Jornadas de Estadística Aplicada
5 y 6 de Diciembre de 2018**

32	4413	2,53930	0,99445	1	0,96875	0,00555376	0,02569624	0,02569624
----	------	---------	---------	---	---------	------------	------------	------------

Estadístico de prueba: $D_{n_{max}} = 0,16142425$

Dato de tabla: $D_{\alpha,n}^* = D_{0,01,32}^* = 0,18225677$

Como $D_{n_{max}} < D_{\alpha,n}^* \rightarrow$ No rechazo H_0 . Por lo que se puede decir que los datos tienen una distribución Normal.

- De los gastos en proveedores
 H_0 : Los datos provienen de una distribución Normal
 H_a : Los datos no provienen de una distribución Normal

CONTRASTE KOLMOGOROV- SMIRNOV

i	y	Zi	P(Z<Zi)	Fn(x)	Fn(x-1)	D1	D2	Dn
1	0	-1,98537	0,02355	0,03125	0	0,00769861	0,02355139	0,02355139
2	0	-1,98537	0,02355	0,0625	0,03125	0,03894861	0,00769861	0,03894861
3	0	-1,98537	0,02355	0,09375	0,0625	0,07019861	0,03894861	0,07019861
4	680	-1,41513	0,07852	0,125	0,09375	0,0464848	0,0152348	0,0464848
5	750	-1,35643	0,08748	0,15625	0,125	0,06876853	0,03751853	0,06876853
6	750	-1,35643	0,08748	0,1875	0,15625	0,10001853	0,06876853	0,10001853
7	1480	-0,74425	0,22836	0,21875	0,1875	0,00961156	0,04086156	0,04086156
8	1660	-0,59331	0,27649	0,25	0,21875	0,02648808	0,05773808	0,05773808
9	1960	-0,34173	0,36628	0,28125	0,25	0,08502792	0,11627792	0,11627792
10	2000	-0,30818	0,37897	0,3125	0,28125	0,06647122	0,09772122	0,09772122
11	2150	-0,18239	0,42764	0,34375	0,3125	0,08388656	0,11513656	0,11513656
12	2200	-0,14046	0,44415	0,375	0,34375	0,0691464	0,1003964	0,1003964
13	2200	-0,14046	0,44415	0,40625	0,375	0,0378964	0,0691464	0,0691464
14	2210	-0,13208	0,44746	0,4375	0,40625	0,00996098	0,04121098	0,04121098
15	2450	0,06918	0,52758	0,46875	0,4375	0,05882847	0,09007847	0,09007847
16	2600	0,19497	0,57729	0,5	0,46875	0,07729314	0,10854314	0,10854314
17	2600	0,19497	0,57729	0,53125	0,5	0,04604314	0,07729314	0,07729314
18	2600	0,19497	0,57729	0,5625	0,53125	0,01479314	0,04604314	0,04604314
19	2800	0,36269	0,64158	0,59375	0,5625	0,04783272	0,07908272	0,07908272
20	2820	0,37946	0,64783	0,625	0,59375	0,02282851	0,05407851	0,05407851
21	2960	0,49687	0,69036	0,65625	0,625	0,03410888	0,06535888	0,06535888
22	3000	0,53041	0,70209	0,6875	0,65625	0,01458673	0,04583673	0,04583673
23	3230	0,72329	0,76525	0,71875	0,6875	0,04649871	0,07774871	0,07774871
24	3290	0,77360	0,78042	0,75	0,71875	0,03041761	0,06166761	0,06166761
25	3310	0,79038	0,78535	0,78125	0,75	0,00409597	0,03534597	0,03534597
26	3420	0,88262	0,81128	0,8125	0,78125	0,00122033	0,03002967	0,03002967
27	3450	0,90778	0,81800	0,84375	0,8125	0,02574733	0,00550267	0,02574733
28	3470	0,92455	0,82240	0,875	0,84375	0,05259961	0,02134961	0,05259961
29	3570	1,00841	0,84337	0,90625	0,875	0,06287857	0,03162857	0,06287857
30	3850	1,24322	0,89311	0,9375	0,90625	0,04439378	0,01314378	0,04439378
31	3850	1,24322	0,89311	0,96875	0,9375	0,07564378	0,04439378	0,07564378
32	4450	1,74638	0,95963	1	0,96875	0,04037289	0,00912289	0,04037289

Estadístico de prueba: $D_{n_{max}} = 0,11627792$

Dato de tabla: $D_{\alpha,n}^* = D_{0,01,32}^* = 0,18225677$

Como $D_{n_{max}} < D_{\alpha,n}^* \rightarrow$ No rechazo H_0 . Por lo que se puede decir que los datos tienen una distribución Normal.

2 - DIFERENCIA ENTRE DOS MEDIAS (Venta de Milanese Vs. Consumo de proveedores)

H_0 : La diferencia entre los datos es igual a cero (los datos son iguales).

H_a : La diferencia entre los datos es distinta de cero.

Datos Muestrales

(Grupo, cuadro)	B_Venta	A_Gasto	Diferencia (A-B)
3;36	1982	2200	218
2;21	3336	3850	514
2;11	1958	1960	2
5;33	4413	4450	37
3;36	1982	2200	218
1;28	2354	3000	646
1;25	2186	2960	774
2;5	806	0	-806
1;12	2607	3230	623
1;23	690	680	-10
4;12	2556	2800	244
4;16	790	0	-790
5;13	1980	2600	620
3;17	3245	3310	65
2;35	2359	2600	241
5;13	1980	2600	620
3;13	2405	2150	-255
3;3	3061	3290	229
5;10	1901	2000	99
4;9	564	0	-564
5;1	2490	3450	960
4;20	1188	3470	2282
2;22	1930	3850	1920
5;7	1970	3570	1600
5;2	1708	1480	-228
1;17	841	750	-91
4;15	2254	2210	-44
5;26	3675	2820	-855
2;7	3135	2450	-685
1;17	841	750	-91
1;35	2196	3420	1224
2;4	1962	1660	-302

Estimadores Muestrales

\bar{d}	262,96875
s^2	561217,193
n	32

$Z_{\alpha/2} = Z_{0,025} = 1.960 \rightarrow$ Generando un intervalo de confianza, se obtiene uno que no contiene el valor

Límite Inferior =	3,40349045
Límite Superior =	522,53

de cero. Por lo tanto Rechazo H_0 .

Como la diferencia es positiva se concluye que por día son mayores los gastos que lo recaudado por la venta de milanesas. Pero como el intervalo no está muy alejado del cero, se puede decir que las ventas casi compensan el gasto de proveedores.

3 - ANALISIS VENTA DE MILANESA DE POLLO A LO LARGO DE LA SEMANA Durante el turno Matutino.

Valores Muéstrales

Semana	Domingo	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado
10	1402	1103	2275	1525	1865	531	1717
16	850	2493	2381	2775	2570	1705	1050
24	397	2977	1195	1544	1830	1530	1460
2	575	2461	2136	1595	2076	2718	1771
23	1155	1855	1785	1710	2060	1989	1220
20	464	1275	1884	2035	1735	2528	2243
15	510	803	526	2615	2828	1374	903
9	904	2428	2498	2239	1453	1608	1615
8	805	2595	2563	1629	3033	1710	1808
4	726	841	758	1628	2105	1285	1575

Cuadro de análisis de varianza

F. de V.	gl.	SC	CM	Fob	F α
A: Día	6	11771178,4	1961863,07	6,35849035	2,29
B: Semana	9	4135064,86	459451,651		
Error	54	16661282,7	308542,273		
Total	69	32567526			
No aditividad	1	405359,28		1,32161313	4,03
Residuos	53	16255923,5	306715,537		

Para proceder en el análisis, como considere un diseño en bloque ($y_{ij} = \mu + \alpha_i + \beta_j + e_{ij}$), debemos determinar que no existe interacción entre los bloques días y semana. Es decir demostrar la propiedad de aditividad de los bloques.

$H_0: (\alpha\beta)_{ij} = 0$ No hay interacción. Existe Aditividad.

$H_a: (\alpha\beta)_{ij} \neq 0$ Hay interacción. No existe Aditividad.

Estadístico de prueba: $F_{ob} = 1,32161313$

Dato de tabla: $F_{crit} = F_{0,05,1,53} = 4,03$

Como $F_{ob} < F_{crit} \rightarrow$ No Rechazo la hipótesis. Por lo tanto se acepta la aditividad. Se acepta el modelo de diseño de bloque, se puede continuar con el análisis.

¿EXISTE VARIACION DE VENTA ENTRE LOS DIAS?

H_0 : La venta del producto es igual en todos los días. ($\mu_i = \mu_j \quad \forall (i,j)$)

H_a : Al menos en un día de la semana la venta es distinta. ($\mu_i \neq \mu_j$ para algún $i \neq j$)

Estadístico de prueba: $F_{ob} = 6,35849035$

Dato de tabla: $F_{crit} = F_{0,05,6,54} = 2,29$

Como $F_{ob} > F_{crit} \rightarrow$ Rechazo la hipótesis. Por lo tanto existe variación entre los promedios de las ventas. Se procede entonces a realizar la comparación entre valores mediante el método de Tuckey.

Cuadro de Comparación de Tuckey con 95% de confianza

Comparación	Diferencia	Valor Abs.	DHS	$H_0: Y_i = Y_j$ ($ Y_i - Y_j < DHS$)
Lu-Ma	83	83	767,6	No Rechazo H_0

I Jornadas de Estadística Aplicada 5 y 6 de Diciembre de 2018

Lu-Mi	-46,4	46,4	767,6	No Rechazo Ho
Lu-Ju	-272,4	272,4	767,6	No Rechazo Ho
Lu-Vi	185,3	185,3	767,6	No Rechazo Ho
Lu-Sa	346,9	346,9	767,6	No Rechazo Ho
Lu-Do	1104,3	1104,3	767,6	Rechazo Ho
Ma-Mi	-129,4	129,4	767,6	No Rechazo Ho
Ma-Ju	-355,4	355,4	767,6	No Rechazo Ho
Ma-Vi	102,3	102,3	767,6	No Rechazo Ho
Ma-Sa	263,9	263,9	767,6	No Rechazo Ho
Ma-Do	1021,3	1021,3	767,6	Rechazo Ho
Mi-Ju	-226	226	767,6	No Rechazo Ho
Mi-Vi	231,7	231,7	767,6	No Rechazo Ho
Mi-Sa	393,3	393,3	767,6	No Rechazo Ho
Mi-Do	1150,7	1150,7	767,6	Rechazo Ho
Ju-Vi	457,7	457,7	767,6	No Rechazo Ho
Ju-Sa	619,3	619,3	767,6	No Rechazo Ho
Ju-Do	1376,7	1376,7	767,6	Rechazo Ho
Vi-Sa	161,6	161,6	767,6	No Rechazo Ho
Vi-Do	919	919	767,6	Rechazo Ho
Sa-Do	757,4	757,4	767,6	No Rechazo Ho

Por este método de comparación se llega a la conclusión de que el día que presenta mayor diferencia respecto a los otros es el día domingo. Es el día en el que se efectúa menos ventas. Entre los demás no se presenta una diferencia considerablemente significativa según DHS, pero se puede observar un leve aumento de venta los días jueves.

4 - ANALISIS VENTA DE POLLO ENTERO A LO LARGO DE LA SEMANA.

Valores Muestrales

Semana	Domingo	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado
10	362	310	458	0	405	260	123
16	45	533	430	120	90	383	995
24	488	750	60	150	380	679	70
2	857	0	470	1294	270	462	588
23	235	0	275	115	130	70	230
20	285	140	0	510	105	440	450
15	183	438	756	195	210	748	643
9	89	410	205	350	578	105	258
8	768	301	395	235	588	499	603
4	460	310	914	0	394	148	335

Cuadro de análisis de varianza

F. de V.	gl.	SC	CM	Fob	Fa
A: Día	6	144853,543	24142,2571	0,34217299	2,29
B: Semana	9	906206,929	100689,659		
Error	54	3810008,17	70555,7069		
Total	69	4861068,64			

No aditividad	1	14317,0857		0,19991236	4,03
Residuos	53	3795691,09	71616,8129		

Para proceder en el análisis, como considere un diseño en bloque ($y_{ij} = \mu + \alpha_i + \beta_j + e_{ij}$), debemos determinar que no existe interacción entre los bloques días y semana. Es decir demostrar la propiedad de aditividad de los bloques.

$H_0: (\alpha\beta)_{ij} = 0$ No hay interacción. Existe Aditividad.

$H_a: (\alpha\beta)_{ij} \neq 0$ Hay interacción. No existe Aditividad.

Estadístico de prueba: $F_{ob} = 0,19991236$

Dato de tabla: $F_{crit} = F_{0,05,1,53} = 4,03$

Como $F_{ob} < F_{crit} \rightarrow$ No Rechazo la hipótesis. Por lo tanto se acepta la aditividad. Se acepta el modelo de diseño de bloque, se puede continuar con el análisis.

¿EXISTE VARIACION DE VENTA ENTRE LOS DIAS?

H_0 : La venta del producto es igual en todos los días. ($\mu_i = \mu_j \quad \forall (i,j)$)

H_a : Al menos en un día de la semana la venta es distinta. ($\mu_i \neq \mu_j$ para algún $i \neq j$)

Estadístico de prueba: $F_{ob} = 0,34217299$

Dato de tabla: $F_{crit} = F_{0,05,6,54} = 2,29$

Como $F_{ob} < F_{crit} \rightarrow$ No rechazo la hipótesis. Por lo tanto no existe variación entre los promedios de las ventas de este producto. Se puede considerar que la venta es constante.

CONCLUSIONES

A partir de los resultados obtenidos se puede concluir según los análisis:

DIFERENCIA ENTRE DOS MEDIAS (Venta de Milanesa Vs. Consumo de proveedores)

La venta de milanesa genera un ingreso importante a la pollería, sin embargo el gasto en proveedores es ligeramente más grande que este. Por lo tanto se podría impulsar tácticas de marketing para aumentar la venta de este producto o buscar vender otra clase de estas (ya que los clientes demandan en considerables cantidades los productos de característica "enpanados") como una alternativa de igualar esta diferencia que existe entre estos dos datos o hacer que la venta sea superior al consumo.

ANALISIS VENTA DE MILANESA DE POLLO A LO LARGO DE LA SEMANA Durante el turno Matutino.

Se pudo determinar que la venta de milanesa de los días domingos es menor a los otros días de la semana. Por lo que se podría aconsejar utilizar algún descuento ese día a la venta del producto, para así aumentar las ventas.

ANALISIS VENTA DE POLLO ENTERO A LO LARGO DE LA SEMANA.

Se observó que las ventas de pollo son relativamente constantes en la semana.

BIBLIOGRAFIA

Apuntes de teoría de la Catedra Estadística Experimental de la Facultad de Ingeniería de la UNSa