



UN MODELO PARA REALIZAR UN ESTUDIO ORGANOLÉPTICO DE LAS BEBIDAS GASEOSAS EN EL MERCADO NACIONAL

Lic. Roberto Amaro Baldeón

Resumen

En el presente trabajo de tesis se presenta un modelo que permite medir objetivamente la probabilidad de preferencia que tiene el público por una bebida gaseosa, la variable a ser medida es organoléptica, es decir es una variable subjetiva, en nuestro caso el sabor, para realizar el estudio organoléptico se seleccionaron tres bebidas gaseosas: Kola Real, Coca Cola y Pepsi Cola. La ventaja del modelo que se presenta es que agrupa las bebidas gaseosas en pares, cada par formado se presentó a un grupo de entrevistados los cuales individualmente manifestaron la preferencia o indiferencia por las bebidas gaseosas presentadas en el par.

Abstracts

This thesis work shows a model that allows to measure the preference probability that has the public for a gassy drink, objectively the variable to be measured it is organoléptica, that is to say it is a subjective variable, in our case the flavor, to carry out the study organoléptico three gassy drinks was selected: Real Kola, Coca Cola and Pepsi Cola. The advantage of the pattern that is presented is that it contains the gassy drinks in even, each formed couple was presented to a group of interviewees those which individually manifested the preference or indifference for the gassy drinks presented in the couple.

Introducción

A menudo cuando un investigador de mercados quiere conocer el porcentaje de participación en el mercado de una bebida gaseosa, prepara una encuesta de tal manera que hace degustar los diferentes tipos de bebidas gaseosas en estudio a un determinado número de personas y luego saca el porcentaje de personas que prefirieron cada bebida gaseosa, esta metodología algo simple pero comúnmente utilizada por los investigadores de mercados, no es fiable ya que al hacer degustar a una persona un grupo de bebidas gaseosas una a continuación de otra se llega a confundir al entrevistado, lo cual no es conveniente ya que no se obtendría la información que se requiere ya que se confundió al entrevistado.

Por otro lado, si sólo hacemos degustar al entrevistado sólo dos bebidas gaseosas la confusión y fatiga al entrevistado se reduce notablemente, por ese motivo es conveniente agrupar las bebidas gaseosas en pares, por consiguiente se hace necesario encontrar un modelo que nos permita medir la preferencia de una bebida gaseosa a partir de presentar a un grupo de entrevistados un par de bebidas gaseosas y otro grupo de entrevistados otro par de bebidas gaseosas y así sucesivamente hasta presentar todos los pares posibles de bebidas gaseosas.

Es importante mencionar que cuando un entrevistado beba una bebida gaseosa primero y a continuación otra bebida, el orden de beber las bebidas tiene implícito un efecto; esto quiere decir que hay situaciones, en las cuales el orden de presentación de las bebidas gaseosas dentro del par juega un rol preponderante en la decisión del entrevistado. Por

este motivo se tendrá en cuenta el efecto del orden de presentación de los productos dentro del par.

Por otro lado, cuando la incapacidad o inhabilidad de un entrevistado para expresar su preferencia por alguna bebida gaseosa en un caso particular, la cual se podría deber a que su sentido de percepción no es lo suficientemente bueno para detectar la diferencia existente entre las bebidas gaseosas presentadas o a que las bebidas gaseosas no difieran en la cualidad juzgada. En tal caso, es importante incluir esta apreciación en el modelo, lo cual se consigue incluyendo un "Efecto de Empate o No Preferencia" entre las bebidas gaseosas que son presentadas al entrevistado.

Los modelos de comparación pareada han sido aplicados en estudios en los cuales se pide al entrevistado hacer una apreciación subjetiva de los productos, tratamientos, objetos o individuos presentados en pares, estos modelos se consideran adecuados para el estudio de la preferencia de las bebidas gaseosas.

Por consiguiente para el presente trabajo de tesis se plantean los siguientes objetivos:

1. Presentar modelo de comparación pareada para realizar un estudio de la preferencia de las bebidas gaseosas.
2. Determinar el porcentaje de participación en la muestra que tienen las bebidas gaseosas Coca Cola, Pepsi Cola y Kola Real.
3. Elaborar un programa que permita obtener rápidamente las estimaciones de los parámetros de modelo propuesto, así como las pruebas de hipótesis correspondientes.



I Revisión Bibliográfica

Modelos en los Estudios de Preferencia

Enfoque Clásico

Des Raj [12] presenta en su libro Técnicas de Muestreo la estimación de proporciones de la cual se puede deducir el Enfoque Clásico para la estimación de la preferencia de un producto, el cual consiste en:

Sean t productos en estudio, cada producto tiene una probabilidad de ser preferido por el entrevistado al pedir decidir entre que producto del conjunto de t productos prefieren, se denota esta probabilidad por π_i $i = 1, 2, \dots, t$, luego el conjunto de t productos es presentado a N personas a las cuales se les pide decidir entre que producto prefiere del conjunto de t productos, obteniéndose de esa manera el cuadro siguiente:

Cuadro N° 1: Tabulación de datos

Producto en estudio T_i	Personas que prefirieron el producto i
T_1	R_1
T_2	R_2
T_t	R_t
Total	N

Luego, la probabilidad de preferencia del producto t es:

$$\pi_i = \frac{r_i}{N}$$

Esta probabilidad representa la probabilidad de elegir el producto i dado que fue presentado el conjunto de t productos.

La desventaja de este método es que al presentar al entrevistado el conjunto completo de t productos, más aún si t es grande, se confunde al entrevistado, siendo por consiguiente su respuesta poco confiable para el análisis de la preferencia de los productos.

Modelos de Comparación Pareada

Bradly, R.A. y Terry, M.E. [4] proponen un "Modelo de Comparación Pareada" para realizar un estudio sobre el efecto que causan las aplicaciones químicas para mejorar el color de las manzanas en la preferencia del público, para lo cual suponen que un individuo experimenta sensaciones x_i y x_j cuando

se le presenta el par de manzanas $\{T_i, T_j\}$, asumen que $(x_i - x_j)$ tiene una distribución logística con parámetros $\{\ln \pi_i - \ln \pi_j\}$; luego obtienen la probabilidad de preferencia de la manzana T_i sobre la manzana T_j , se denota por: $P(T_i \rightarrow T_j / T_i, T_j)$, aquí no considera ni efecto de orden ni empate. Involucra las siguientes probabilidades en el modelo:

1. Probabilidad de preferir la manzana con la aplicación química i , T_i , dado que fue presentado al entrevistado el par de manzanas (T_i, T_j) .
2. Probabilidad de preferir la manzana con la aplicación química j , T_j , dado que fue presentado al entrevistado el par de manzanas (T_i, T_j) .

Rao, P.V. y Kupper, L.L. [10], proponen un modelo de comparación pareada, en el cual utilizan la distribución logística para incluir en el modelo el efecto de empate o no preferencia (θ). Para dicho modelo obtienen las siguientes probabilidades de preferencia y no preferencia respectivamente:

1. Probabilidad de preferir el producto T_i dado que fue presentado al entrevistado el par de productos (T_i, T_j) .
2. Probabilidad de preferir el producto T_j dado que fue presentado al entrevistado el par de productos (T_i, T_j) .
3. Probabilidad de empate o no preferencia dado que fue presentado al entrevistado el par de productos (T_i, T_j) .

Davidson, R.R. [6] propone un modelo de comparación pareada para realizar un estudio de preferencia de cinco marcas de chocolate en el cual cada entrevistado era invitado a probar dos clases de chocolate, para luego manifestar la preferencia por alguno de los chocolates, también era aceptado manifestar la no preferencia por los dos chocolates o bien el empate entre ambos. El modelo propuesto generaliza el modelo de Bradley y Terry incluyendo en el modelo el efecto de empate o no preferencia (y), para tal efecto hace uso del axioma de selección de Luce [5]. De esa manera plantea el siguiente modelo:

II Materiales y Métodos

Materiales

Recolección de Información:

La encuesta para el estudio de la preferencia de las Bebidas Gaseosas, se llevó a cabo en la UNALM, se entrevistaron alumnos de la UNALM cuyas edades fluctuaban entre 18 y 24 años; las bebidas gaseosas a ser evaluadas se presentan en el cuadro N° 2, es este cuadro también se presenta el código



asignado a cada bebida gaseosa, estos códigos se asignaron aleatoriamente.

El tamaño de muestra se eligió teniendo en cuenta la cantidad de alumnos presentes en cada aula encuestada, se eligió este criterio debido a las limitaciones económicas del presente estudio, ver el cuadro N° 3.

Cuadro N° 2: Bebidas Gaseosas en estudio

Bebida gaseosa	Código asignado
Coca Cola	01
Pepsi Cola	02
Kola Real	03

Cuadro N° 3: Bebidas Gaseosas en estudio

Par de Bebidas Gaseosas (i, j)	Número de personas a encuestar dado el par de bebidas gaseosa (i, j)
01,02	30
02,01	28
01,03	31
03,01	40
02,03	20
03,02	41
TOTAL	190

Métodos

Modelo de Comparación Pareada considerando el efecto de empate y el efecto de orden de presentación de las bebidas gaseosa en el par.

1. Definición:

Si se tiene el conjunto de bebidas gaseosa $\{T_1, T_2, \dots, T_t\}$ donde cada bebida gaseosa tiene una probabilidad de ser seleccionada del conjunto de t bebidas gaseosas: π_i , y luego se reagrupa el mencionado conjunto en pares de la forma como se presenta en el cuadro N° 4, luego cada par formado $\{T_i, T_j\}$ donde $i, j = 1, \dots, t$, se entrega al entrevistado para su degustación, en ese orden primero bebida i luego la bebida j , para que luego manifieste su preferencia por algún miembro del par o su indiferencia en cuanto a elegir cualquiera de las dos bebidas gaseosas degustadas. El par de bebidas gaseosas $\{T_i, T_j\}$ es entregado a r_{ij} personas para que sea degustada.

Cuadro N° 4: Pares Formados

Pares Formados	N° de Personas Entrevistadas
T_1, T_2	r_{12}
T_2, T_1	r_{21}
T_1, T_3	r_{13}
T_3, T_1	r_{31}
T_{t-1}, T_t	$r_{t-1,t}$
T_t, T_{t-1}	$r_{t,t-1}$
Total	N

Por otro lado, cada posible respuesta del entrevistado tiene implícita una probabilidad, es decir cada par formado tiene asociada tres probabilidades en cuanto a la preferencia de una de las bebidas gaseosas:

1. Probabilidad de que la bebida gaseosa degustada en primer lugar sea preferida.
2. Probabilidad de que la bebida gaseosa degustada en segundo lugar sea preferida.
3. Probabilidad de Empate o No Preferencia:

Además, si se considera la existencia de un efecto en el orden de degustación de las bebidas gaseosa en el par formado y un efecto de empate o no preferencia por las bebidas gaseosas degustadas en el par, entonces, se habla de un "Modelo de Comparación Pareada en el cual se considera un efecto de empate o no preferencia y un efecto de orden de degustación de las bebidas gaseosas cuando son degustadas en pares.

2. Probabilidades de Preferencia y Empate del Modelo

Según Davidson [7]:

1. Probabilidad de que la bebida gaseosa degustada en primer lugar sea preferida:

$$P(T_i \rightarrow T_j / T_i, T_j) = \frac{\pi_i}{\pi_i + \gamma\pi_j + v\sqrt{\pi_i\pi_j}}$$

2. Probabilidad de que la bebida gaseosa degustada en segundo lugar sea preferida:

$$P(T_j \rightarrow T_i / T_i, T_j) = \frac{\pi_j}{\pi_i + \gamma\pi_j + v\sqrt{\pi_i\pi_j}}$$

3. Probabilidad de Empate o No Preferencia:

$$P(T_i \approx T_j / T_i, T_j) = \frac{v\sqrt{\pi_i\pi_j}}{\pi_i + \gamma\pi_j + v\sqrt{\pi_i\pi_j}}$$



donde:

$$P(T_i \rightarrow T_j/T_i, T_j) + P(T_i \rightarrow T_i/T_i, T_j) + P(T_i \approx T_i/T_i, T_j) = 1$$

3. Efectos considerados en el Modelo

a. Efecto de Orden:

Se simboliza por γ , donde $\gamma > 0$, por otro lado si:

- $\gamma = 1$, significa que no hubo efecto de orden de degustación de las bebidas gaseosas.
- $\gamma < 1$, la bebida gaseosa degustada en primer lugar tiene ventaja con respecto a la bebida gaseosa degustada en segundo lugar.
- $\gamma > 1$, la bebida gaseosa degustada en segundo lugar tiene ventaja con respecto a la bebida gaseosa degustada en primer lugar.

b. Efecto de Empate o No Preferencia:

Se simboliza por v , donde $v \geq 0$, por otro lado si:

- $v = 0$, No hay efecto de empate
- $v > 0$, Si hay efecto de empate

Probabilidad de preferencia de cada bebida gaseosa:

Se simboliza por π_i es decir:

- π_1 : Probabilidad de preferencia de la bebida gaseosa Coca Cola
- π_2 : Probabilidad de preferencia de la bebida gaseosa Pepsi Cola
- π_3 : Probabilidad de preferencia de la bebida gaseosa Kola Real

Donde

$$\sum_{i=1}^3 \pi_i = 1$$

Método de Estimación

1. Parámetros del modelo

Los parámetros del modelo se presentan en el cuadro N° 5

Cuadro N° 5: Parámetros del modelo

Parámetros del Modelo	Descripción
$\pi_i, i = 1, 2, 3$	Probabilidad de Preferencia de la bebida gaseosa i .
γ	Efecto de orden de degustación de la bebida gaseosa.
v	Efecto de empate o no preferencia.

El método de máxima verosimilitud se usa para obtener los estimadores de los parámetros del modelo de comparación pareada propuesto.

Ecuaciones de Verosimilitud

$$\ln L(\pi, \gamma, v) = \frac{1}{2} \sum_{i=1}^t S_i \ln \pi + K \ln \gamma + T \ln v - \sum_{i=1}^t \sum_{j=1, j \neq i}^t r_{ij} \ln(\pi + \gamma \pi_j + v \sqrt{\pi \pi_j})$$

Luego se deriva esta ecuación con respecto a cada uno de los parámetros en estudio, luego las ecuaciones de verosimilitud para el Modelo Comparación Pareada se presenta:

$$\begin{aligned} \frac{S_i}{\pi} - \sum_{j=1}^t \frac{r_{ij}(2 + v(\frac{\pi_j}{\pi})^{1/2})}{\pi + \gamma \pi_j + v \sqrt{\pi \pi_j}} - \sum_{j=1}^t \frac{r_{ij}(2\gamma + v(\frac{\pi_j}{\pi})^{1/2})}{\pi_j + \gamma \pi + v \sqrt{\pi \pi_j}} &= 0 \\ \frac{T}{v} - \sum_{i=1}^t \sum_{j=1, j \neq i}^t \frac{r_{ij} \sqrt{\pi \pi_j}}{\pi_i + \gamma \pi_j + v \sqrt{\pi \pi_j}} &= 0 \\ \frac{K}{\gamma} - \sum_{i=1}^t \sum_{j=1, j \neq i}^t \frac{r_{ij} \pi_j}{\pi_i + \gamma \pi_j + v \sqrt{\pi \pi_j}} &= 0 \end{aligned}$$

Puede notarse que los estimadores hallados no resultan en forma explícita. Sin embargo, se pueden obtener por medio de un método numérico apropiado.

Método Numérico para a Estimación de los Parámetros

Según Rao y Kupper:

Detalles para la n -ésima ($n=0,1,\dots$) la iteración se muestra en tres partes:

Parte 1: El $(n+1)$ -ésimo valor de $\pi^{(n+1)}$ es obtenido al reemplazar el n -ésimo valor $\pi^{(n)}$. Es decir:

$$\hat{\pi}_i^{(n+1)} = \frac{S_i}{g_i(\pi^{(n)}, \gamma^{(n)}, v^{(n)})}; i = 1, \dots, t-1$$

Donde: $\hat{\pi}_i^{(n+1)} = 1 - \sum_{i=1}^{t-1} \hat{\pi}_i^{(n+1)}$

Parte 2: Una nueva estimación $v^{(n+1)}$ de v es obtenida de:

$$\begin{aligned} g(\hat{\pi}, \gamma, v) &= \sum_{j=1}^t \frac{r_{ij}(2 + v(\frac{\hat{\pi}_j}{\hat{\pi}})^{1/2})}{\hat{\pi} + \gamma \hat{\pi}_j + v \sqrt{\hat{\pi} \hat{\pi}_j}} + \sum_{j=1}^t \frac{r_{ij}(2\gamma + v(\frac{\hat{\pi}_j}{\hat{\pi}})^{1/2})}{\hat{\pi}_j + \gamma \hat{\pi} + v \sqrt{\hat{\pi} \hat{\pi}_j}} \\ \gamma^{(n+1)} &= \frac{K}{F(\pi^{(n+1)}, \gamma^{(n)}, v^{(n)})} \end{aligned}$$



Donde:

$$F(\hat{\pi}, \hat{\gamma}, \hat{\nu}) = \sum_{i=1}^t \sum_{j=1, j \neq i}^t \frac{r_{ij} \hat{\pi}_j}{\hat{\pi}_i + \hat{\gamma} \hat{\pi}_j + \hat{\nu} \sqrt{\hat{\pi}_i \hat{\pi}_j}} = 0$$

Parte 3: Para una estimación $\gamma^{(n+1)}$ de γ es obtenida de:

$$\hat{\nu}^{(n+1)} = \frac{T}{h(\pi^{(n+1)}, \gamma^{(n+1)}, \nu^{(n)})}$$

Donde:

$$h(\pi, \gamma, \nu) = \sum_{i=1}^t \sum_{j=1, j \neq i}^t \frac{r_{ij} \sqrt{\pi_i \pi_j}}{\pi_i + \gamma \pi_j + \nu \sqrt{\pi_i \pi_j}} = 0$$

Los valores iniciales admisibles [6] se tienen asumiendo que:

$$\hat{\pi}_i^{(0)} = 1/t, i = 1, 2, \dots, t;$$

Pruebas para realizar la Validación del Modelo

Las Pruebas de hipótesis que se consideran necesarias para validar el modelo se presentan a continuación:

a. Prueba de Bondad de Ajuste

Se realiza la prueba Chi - Cuadrado (χ^2):
donde:

$$\chi^2 = \sum_{j=1}^t \sum_{i=1, i \neq j}^t \sum_{k=1}^3 \frac{(w_{ij}(k) - w_{ij}(k))^3}{w_{ij}(k)}$$

$$w_{ij}(3) = t_{ij} \\ gl = 2t(t-1) - (t+1)$$

b. Prueba para ver si las bebidas gaseosas son diferentes

Hipótesis a probar: $H_0: \pi_1 = \pi_2 = \dots = \pi_t$

Hipótesis alternante:

$$H_a: \pi_i \neq \pi_j, \text{ para algún } i, j = 1, 2, \dots, t; i \neq j$$

bajo H_0 cierta, las estimaciones máxima verosímiles de γ y ν según las ecuaciones anteriores:

$$\hat{\gamma}^{(0)} = \frac{K}{N - K - T}$$

$$\hat{\nu}^{(0)} = \frac{T}{N - K - T}$$

La prueba es conducida utilizando la estadística de Razón de Verosimilitud:

$$A_1 = \frac{L(1/t, \gamma^{(0)}, \nu^{(0)})}{L(\hat{\pi}, \hat{\gamma}^{(0)}, \hat{\nu}^{(0)})}$$

Luego: $\chi_1^2 = -LnA_1$

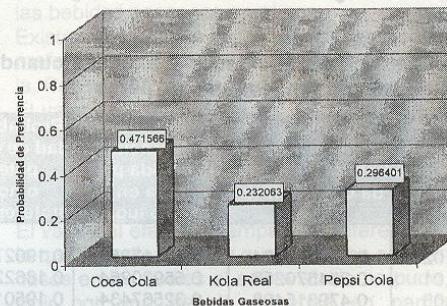
el cual tiene una distribución Chi - Cuadrado con $t-1$ grado de libertad.

III Resultados y Discusión

Análisis de la Preferencia de las bebidas gaseosas

El gráfico N°.1 permite visualizar mejor la diferencia en las preferencias de las bebidas gaseosas.

Gráfico N° 1: Probabilidad de Preferencia

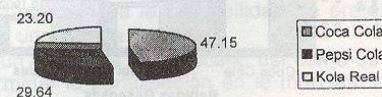


Se observa en el gráfico N° 1, que la bebida gaseosa mas preferida es Coca Cola, la cual tiene una probabilidad de preferencia de 0.471566, la cual es bastante mayor en comparación con las probabilidades de las bebidas Pepsi Cola y Kola Real.

1. Porcentaje de participación en la muestra de las bebidas gaseosas

A fin de visualizar mejor el porcentaje de participación en la muestra de cada bebida gaseosa se presenta el gráfico N° 2.

Gráfico N° 2: Porcentaje de Participación en la Muestra



**2. Efectos de orden y empate del Modelo**

En el cuadro N°.6 se presentan las estimaciones de los efectos de orden y empate del modelo de comparación pareada propuesto.

Cuadro N° 6 Efectos del Modelo

Efecto Considerado	Estimación
Orden de degustación de las bebidas gaseosas	1.080998
Empate o no preferencia	0.513177

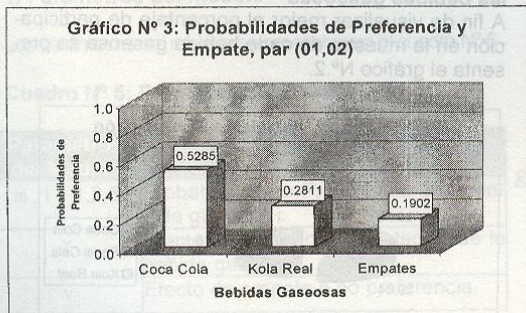
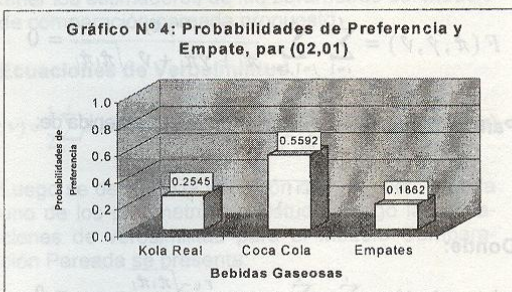
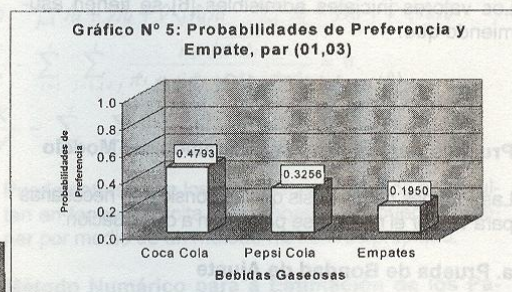
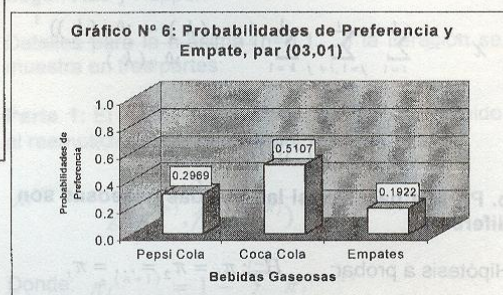
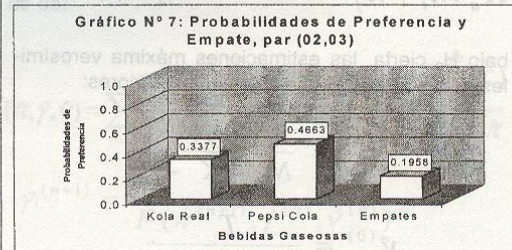
Según la estimación del efecto de orden la bebida gaseosa degustada en segundo lugar tiene ventaja con respecto a la bebida gaseosa degustada en primer lugar. Por otro lado, si hay efecto de empate.

3. Probabilidades de Preferencia y Empate de cada bebida gaseosa cuando son degustados en pares.**Cuadro N° 7: Probabilidades Estimadas cuando las bebidas son presentadas en pares**

Par de bebidas gaseosas presentadas	Probabilidad de preferencia de la bebida presentada en primer lugar	Probabilidad de preferencia de la bebida presentada en segundo lugar	Probabilidad de empate o no preferencia
01,02	0.528550004	0.28117352	0.1902764
02,01	0.254570256	0.55920254	0.1862272
01,03	0.479315498	0.32567434	0.1950101
03,01	0.296988987	0.51077315	0.1922378
02,03	0.337761852	0.46634707	0.1958910
03,02	0.434701332	0.36791043	0.1973882

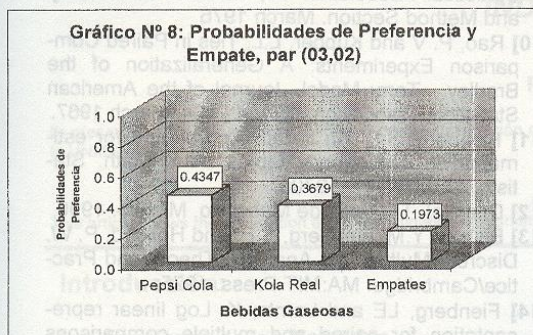
Donde:

01: Coca Cola **02:** Kola Real **03:** Pepsi Cola

a. Par de bebidas degustadas: (Coca Cola, Kola Real)**b. Par de bebidas degustadas: (Kola Real, Coca Cola)****c. Par de bebidas gaseosas (Coca Cola, Pepsi Cola)****d. Par de bebidas gaseosas: (Pepsi Cola, Coca Cola)****e. Par de bebidas gaseosas (Kola Real, Pepsi Cola)**



f. Par de bebidas gaseosas: (Pepsi Cola, Kola Real)



g. Validación del Modelo

Las Pruebas de Hipótesis se resumen en el cuadro N° 7 que se presentan a continuación:

Cuadro N° 7: Prueba de Hipótesis

Prueba de Hipótesis	Grados de Libertad	Chi-Cuadrado Calculado	Valor Tabular $\alpha=0.01$	Decisión
Bondad de ajuste	8	9.0079	20.09	n.s
Diferencia de preferencias	2	15.8186	9.21	**

Los resultados que se presentan permiten apreciar que el Modelo de Comparación pareada en presencia de empates y considerando el efecto del orden de presentación de las bebidas gaseosas en el par es adecuado para este tipo de estudios, ya que el modelo permite medir objetivamente las preferencias que tiene el público con respecto a las bebidas gaseosas: Coca Cola, Pepsi Cola y Kola Real. Es decir, con el modelo propuesto se reduce considerablemente la confusión del entrevistado ya que en vez de degustar tres bebidas gaseosas y luego decidir cual prefieren sólo tienen que decidir entre dos bebidas gaseosas.

Por otro lado, el método numérico propuesto para la solución de las ecuaciones de verosimilitud convergen en 15 iteraciones para obtener las probabilidades de preferencia de cada bebida gaseosa en estudio, así como el efecto de empate y efecto de orden de presentación de las bebidas gaseosa en el par. Asimismo el programa elaborado "ESTPREF" realiza estas iteraciones a fin de dar los valores estimados de la preferencia de cada bebida gaseosa así como las pruebas de hipótesis correspondientes a bondad ajuste y diferencia de preferencias. Los resultados que se presentan para la prueba de bondad de ajuste, permiten validar el

modelo propuesto ya que indica que los datos recopilados para el estudio de preferencia de las bebidas gaseosas se ajustan bien al modelo propuesto. Asimismo, la prueba de diferencia de preferencias indica que no existen diferencias significativas entre las preferencias por las bebidas gaseosas por parte del público encuestado, estas diferencias se pueden observar con los valores estimados de las probabilidades de preferencia; los valores de las probabilidades de preferencia permiten ver claramente que la bebida gaseosa más preferida es Coca Cola, ocupando el segundo lugar en el ranking de preferencia Pepsi Cola, en último lugar se encuentra Kola Real.

Conclusiones

1. Para el estudio de preferencia de los tres marcas de gaseosa: Coca Cola, Pepsi Cola y Kola Real; los datos recolectados en el presente estudio se ajustan bien al modelo de comparación pareada en presencia de empates y considerando el efecto del orden de presentación de las bebidas gaseosas en el par.
2. Existen diferencias significativas en entre las preferencias de las bebidas gaseosas Coca Cola, Pepsi Cola y Kola Real.
3. El valor del efecto de orden es mayor que 1, lo que significa que la bebida gaseosa degustada en segundo lugar tiene ventaja con respecto a la bebida gaseosa degustada en primer lugar cuando las bebidas son degustadas en pares.
4. El valor del efecto de empate es diferente de 0, lo que permite concluir que hubieron suficientes casos en los cuales el entrevistado no pudo decidir por una bebida gaseosa en particular cuando se le presento un par de bebidas gaseosas para su degustación.
5. La probabilidad de preferencia de la bebida gaseosa Coca Cola es mayor a las probabilidades de preferencia de Pepsi Cola y Kola Real, siendo la bebida Pepsi Cola la que ocupa el segundo lugar en preferencia.
6. En la muestra la mayor participación la tiene Coca Cola, en segundo lugar esta Pepsi Cola y por último Kola Real. Coca Cola ocupa aproximadamente el 50% del total de encuestados.

Recomendaciones

1. Se recomienda realizar un estudio de variables adicionales al sabor, las cuales pueden ser color, olor, presentación, etc. y así analizar como influyen estas variables a la decisión del entrevistado como a la probabilidad de preferencia de una bebida gaseosa.
2. Para un estudio a gran escala, así como querer determinar la participación en el mercado a nivel nacional se recomienda estratificar de



acuerdo al lugar geográfico u otra característica que permita estratificar y así poder encontrar mejores resultados en la estimación de las probabilidades de preferencia.

Bibliografía

- [1] Aaker David, D. G. Investigación de Mercados. México. 1994.
- [2] Agresti, Alan. Categorical Data Analysis. John Wiley & Sons. Inc. 1990.
- [3] Fienberg, E. The analysis of cross — classified categorical data. Cambridge. M. A. MIT Press. 1978.
- [4] Bradley, R.A and Terry, MB. Rank Analysis of incomplete Block Designs. The Method of Paired Comparisons. Biometric 39, 324 - 345. 1952.
- [5] Bradley, R.A. Science, Statistics and Paired Comparisons Biometrics 32, 213-232. 1976.
- [6] Davidson, R..R. Qn. Extending the Bladley—Teny Model to accommodate Ties in Paired Comparison Experiments. Journal of the American Statistical. Association 65, 317 - 328. 1970.
- [7] Davidson, R.R. and Beaver, R.J. Qn Extending the Bladley-Teny Model to incorporate within-Pair Order Effects. Biometrics 33, 693 - 702. 1977.
- [8] Fienberg, LE. andLarnt~ K. Log Linear representation for paired and multiple comparisons models. Biometric 63, 245 - 254. 1976.
- [9] Jmrey ,P.B., Johnson, WD. and Gaily G. Koch. An incomplete Contingency Table Approach to Paired Comparisons. Journal of the American Statistical Association 71, número 35. Theory and Method Section. March 1976
- [10] Rao, P. V and Kupper, L.L. Ties in Paired Comparison Experiments: A Generalization of the Bradley - Terry Model. Journal of the American Statistical Association 62, 194 - 204. March 1967.
- [11] Fienberg, S.E. An iterative procedure for estimation in contingency tables .Ann. Math. Statisc. 41, 907-917. 1970a.
- [12] Des Raj. Técnicas de Muestreo. México. 1990.
- [13] Bishop, Y.M, Fienberg, S.E. and Holland, P. W. Discrete Multivariate Analysis: Theory and Practice/Cambridge. MA:MIT Press. 1975.
- [14] Fienberg, LE and Larntz, K. Log linear representation for paired and multiple comparisons model. Biometrical 63, p. 245-54. 1976.
- [15] Darroch, J.N and Ratc4ff D. Generalized iterative scaling for log linear models. Ann. Math. Statist. 43, 1470-80. 1972.
- [16] Manzano Arrondo, Vicente, Inferencia Estadística Aplicaciones con SPSS / PC + Ed. Alfaomega Grupo Editor S.A. 1997.
- [17] Pérez: López:, Cesar,. Análisis Estadístico con Statgraphics — Técnicas Básicas. Ed. Alfaomega Grupo Editor S.A. 1997.
- [18] Pulido, Modelos Econométricos Ed. Pirámide España. 1983.
- [19] Toranzos, Fausto 1. Teoría Estadística y Aplicaciones. Ed. Kapeluz. 1983.

1. Se recomienda realizar un estudio de variables adicionales al estudio de las variables de elección de marca para determinar la participación en el mercado a nivel nacional se recomienda estadísticas de elección de marca.
2. Para el estudio a nivel nacional, así como determinar la participación en el mercado a nivel nacional se recomienda estadísticas de elección de marca.