



Modelo de Regresión Logística Multinomial para medir las preferencias que tienen los clientes en el sector farmacéutico: caso Ambato, Ecuador

[Multinomial Logistic Regression model to measure the customer preferences respect to the pharmaceutical sector: case Ambato, Ecuador]

Edison R. Valencia^{1*}, Álvaro J. Bonifaz²

¹Facultad de Contabilidad y Auditoría, Universidad Técnica de Ambato. Av. Los Chasquis S/N y Río Payamino. CP 180103. Ambato, Ecuador.

²Laboratorios LIFE. Juan Galarza Oe2-22 y Avenida de la Prensa. CP 170510. Quito, Ecuador.

*E-mail: edisonvalencia@uta.edu.ec

Abstract

Context: The investigation includes the Ecuadorian pharmaceutical market from the business competitive point of view, focusing on the service offered by the Farmacias Cruz Azul and Farmacias Económicas franchises.

Aims: To determine the main variables that influence the consumer's choice, in the pharmaceutical sector, and generate a predictive model of competitive analysis.

Methods: Through the Multinomial Logistic Regression model was obtained the significant variables that helped to predict the customer's pharmacy choice. The study was conducted in the zone number 3, center of the country, whose sample was calculated based on the infinite population formula. A total of 393 clients were surveyed in the main public and private health centers.

Results: After establishing the dependent variable "Choice of Pharmacy"; Of the eight variables under study, the relevant independent variables were: Reason for choice, Fidelity and Low prices with a level of significance of 0.003, 0.001 and 0.000, respectively. Final variables and introduced to the regression model; which resulted, a probability of 16.82% that customers go to Farmacias Cruz Azul, 77.12% to choose Farmacias Económicas, and only 0.63% to go to another pharmacy, including independent.

Conclusions: The Multinomial Logistic Regression model was useful to predict the probability of choice of pharmacy, which a client has according to variables that represent service; allowing also to perform key simulations for the continuous improvement of the sector, planning and competitive analysis.

Keywords: Multinomial Logistic Regression model; pharmaceutical market; probability.

Resumen

Contexto: La investigación comprende al mercado farmacéutico ecuatoriano desde el punto de vista competitivo empresarial, enfocándose en el servicio que ofrecen las franquicias Farmacias Cruz Azul y Farmacias Económicas.

Objetivos: Determinar las principales variables que influyen en la elección del consumidor, en el sector farmacéutico, para generar un modelo predictivo de análisis competitivo.

Métodos: A través del modelo de Regresión Logística Multinomial se obtuvieron las variables significativas que ayudaron a predecir la elección de farmacia que presentan los clientes. El estudio se realizó en la zona 3 centro del país, cuya muestra se calculó en base a la fórmula de población infinita; se encuestaron 393 clientes en los principales centros de salud públicos y privados.

Resultados: Luego de establecer la variable dependiente "Elección de Farmacia"; de las ocho variables en estudio restantes, las variables independientes relevantes fueron: Razón de elección, Fidelidad y Precios bajos, con un nivel de significancia de 0,003; 0,001 y 0,000, respectivamente. Variables finales e introducidas al modelo de regresión, el cual arrojó como resultado una probabilidad del 16,82% de que los clientes acudan a Farmacias Cruz Azul, 77,12% de elegir a Farmacias Económicas, y tan solo el 0,63% de acudir a Otra farmacia, incluyendo a independientes.

Conclusiones: El modelo de Regresión Logística Multinomial fue útil para predecir la probabilidad de elección de farmacia, que un cliente tiene de acuerdo con variables que representan servicio; permitiendo además realizar simulaciones clave para el mejoramiento continuo del sector, planificación y análisis competitivo.

Palabras Clave: mercado farmacéutico; modelo de Regresión Logística Multinomial; probabilidad.

ARTICLE INFO

Received: January 23, 2018.

Received in revised form: June 16, 2018.

Accepted: June 20, 2018.

Available Online: June 28, 2018.

Declaration of interests: The authors declare no conflict of interest.

Funding: The authors confirm that the project has not funding or grants.



INTRODUCCIÓN

Desde el punto de vista empresarial, la Farmacia comprende un espacio completamente administrativo, donde se gestionan los recursos con el fin de ser eficientes y cumplir sus objetivos. Esta empresa mundial, forma parte de un mercado altamente competitivo, que llegó a ser dominado en muchos países por brazos más grandes y fuertes denominados dueños de “franquicia”. En el Ecuador las dos franquicias más notables del segmento medio la comprenden Farmacias Cruz Azul con 17 años en el mercado y más de 950 establecimientos a nivel nacional, y Farmacias Económicas con 14 años y 400 establecimientos hasta diciembre del 2017 (Difare, 2013; Cadena, 2017).

La proliferación de farmacias en el mercado ecuatoriano (Ortiz et al., 2014); la constante lucha entre sus actores principales del segmento medio originó el presente estudio sobre las grandes franquicias: Farmacias Cruz Azul y Farmacias Económicas; explorar su entorno a la hora de competir, y desarrollar una herramienta que descubra las debilidades de los mejores; y permita afianzar o mejorar su posición en el mercado (Singleton y Nissen, 2014; Ekos, 2016).

Luego del análisis de la competitividad farmacéutica, se estimó que las dos grandes condiciones para prevalecer en el juego; es contar con precios bajos, y ofrecer mejor servicio (Pérez y López, 2014); sin embargo, la segunda opción fue el principal motivo de la investigación (Ballesteros y Núñez, 2016), ya que mientras la demanda supera ampliamente a la oferta, el cliente se vuelve más exigente, y lo mínimo que espera es el combo completo entre producto + servicio de calidad. El modelo utilizado permitió poner al descubierto la probabilidad de preferencia de los consumidores de dicho mercado farmacéutico, a través de una adecuada selección de variables significativas.

La regresión logística es un método que predice estadísticamente la variable dependiente cualitativa, dadas distintas variables independientes; permitiendo evaluar su influencia y generando como resultado una probabilidad. Mientras que la regresión logística multinomial es una extensión multivariante, en la que se estudia modelos con variable de-

pendiente nominal politómica, es decir con más de dos categorías (Pando y San Martín, 2004).

En el entorno farmacéutico y de salud, se ha utilizado esta técnica por autores como por ejemplo (Antón et al., 2006; Gómez et al., 2009; Gutiérrez et al., 2009); la misma que permitió evaluar la calidad de servicio desde diferentes puntos de vista, en base a la satisfacción de sus clientes; expresada en variables.

Entre los paquetes estadísticos que trabajan en sintonía al modelo de Regresión Logística Multinomial, se disponen el Proyecto R, y S.P.S.S.; siendo este último el utilizado por la expresión en sus resultados (Guisande, 2011; Lund y Lund, 2013). En él se introdujeron dimensiones de la calidad del servicio como tangibilidad, fiabilidad, capacidad de respuesta, seguridad, empatía (Zeitham et al., 1990); y además otras variables independientes obtenidas de la investigación. De donde solo las variables específicas formaron parte del modelo de regresión final.

El propósito del estudio fue desarrollar un modelo multivariante de predicción que sintetice las fortalezas y debilidades de Farmacias Cruz Azul y Farmacias Económicas a través de la percepción del cliente; información de gran valor para la planeación estratégica de cada empresa. El proceso también puede ser guía no solo para el sector farmacéutico, sino para las empresas de servicio en general, su mejora continua gracias a la identificación de probabilidades de preferencia del consumidor; y la generación de estrategias empresariales desde el punto de vista estadístico, analítico y competitivo. (Gavilan et al., 2014; Zhang et al., 2014).

MATERIALES Y MÉTODOS

Tipo, instrumento, lugar y período

El trabajo investigativo de tipo descriptivo y correlacional partió de la encuesta como herramienta de recolección de datos (Anexo 1); misma que fue validada al ejecutar pruebas piloto, al 10% de la muestra total, generando un nivel de confiabilidad que se tradujo en resultados coherentes y consistentes. La encuesta fue ejecutada en ocho principales centros de salud del área pública y privada de la ciudad de Ambato, Ecuador (Tabla 1), cabe indicar que Ambato pertenece a la provincia de Tungurahua en el centro del país, cuya población ascendió

a 329,9 mil habitantes (INEC, 2010). El diseño del instrumento para el levantamiento de la información fue desarrollado en un formulario de Google, el cual nos permitió recolectar la información de manera rápida para posteriormente procesarla en el programa estadístico SPSS.

Tabla 1. Centros de salud públicos y privados de la ciudad de Ambato, Ecuador, 2017.

Nombre del centro de salud	Zona de ubicación	Tipo de entidad
Hospital General Docente Ambato	Norte	Pública
Hospital del IESS	Norte	Pública
Hospital municipal	Sur	Pública
Clínica Nuestra Señora de Guadalupe	Sur	Privada
Clínica Ambato	Centro	Privada
Clínica Central	Centro	Privada
Clínica Tungurahua	Centro	Privada
Centro Médico Nuestra Señora de la Elevación	Centro	Privada

El período de investigación comprendió los meses de septiembre y octubre de 2017.

Población y muestra

Dado que la población fue más de 100 mil habitantes, se utilizó la fórmula para el cálculo de la muestra de tamaño infinito, representada por:

$$n = \frac{Z^2 * p * q}{E^2} \quad [1]$$

Donde Z fue 1,96 con un nivel de confianza del 95%, un error del 5% y un $p = q = 0,5$, se obtuvo una muestra de 384 personas; como una muestra mínima; quienes contestaron dicha encuesta fueron explícitamente familiares de los pacientes que necesitaron adquirir su receta en los centros establecidos. De la muestra resultante del cálculo, se encuestaron 393 personas; el 58% fueron mujeres, mientras que el 40% fueron hombres; todos ellos mayores de edad, comprendidos entre 16 y 74 años.

Variables

Las nueve variables estudiadas fueron las siguientes:

- Elección de farmacia: Variable Dependiente (VD) (Nominal): Farmacias Económicas / Farmacias Cruz Azul / Otra.
- Razón de elección (Nominal): Ubicación / Precios / Buen servicio / Variedad de productos.
- Gasto en medicina (Escalar): Cantidad en dólares.
- Tangibilidad (Ordinal): Escala de Likert.
- Seguridad (Ordinal): Escala de Likert.
- Capacidad de respuesta (Nominal): De 1 a 3 minutos / De 4 a 6 minutos / De 7 a 10 minutos / Más de 10 minutos.
- Confianza (Nominal): Sí / No.
- Fidelidad (Nominal): Recompra / Recomendación / Otra.
- Precios bajos (Nominal): Farmacias Económicas / Farmacias Cruz Azul.

La variable dependiente es de tipo nominal, la cual se convierte en la función del modelo.

Estas variables fueron verificadas bajo las seis suposiciones que detalla la Guía Virtual Estadística Laerd Statistics (Lund y Lund, 2013). 1. La VD debe ser nominal. 2. Debe existir al menos una variable independiente (VI). 3. Las observaciones son independientes, es decir mutuamente excluyentes y exhaustivas. 4. No debe haber multicolinealidad. 5. Relación lineal entre cualquier VI y la transformación logit de la VD. 6. No debe haber valores atípicos, ni puntos altamente influyentes.

Análisis estadístico

Ya que la VD cualitativa fue politómica, se utilizó el modelo de Regresión Logística Multinomial (Anderson et al., 2008), a través del programa SPSS Statistics.

El modelo se explica de acuerdo con el aporte de (Guisande, 2011). Se dispuso de $k = 3$ categorías de la VD: 1. Farmacias Económicas, 2. Farmacias Cruz Azul, 3. Otra (Otro tipo de franquicia o farmacia independiente); y $j = 8$ VI: estas fueron de tipo de medición ordinal y de intervalo. Este modelo se puede resumir en las siguientes funciones, que pro

porcionan las probabilidades de pertenencia a las primeras $k-1$ clases:

$$\pi_{in} = \frac{e^{Z_{in}}}{1 + e^{Z_{i1}} + e^{Z_{i2}} + e^{Z_{i3}} + \dots + e^{Z_{ik-1}}} \quad [2]$$

$$Z_{in} = \beta_{n0} + \beta_{n1}X_{i1} + \beta_{n2}X_{i2} + \dots + \beta_{nj}X_{ij} \quad [3]$$

Donde π_{in} es la probabilidad de pertenencia del caso i a la clase n ; Z_{in} es el valor de la VD Z , correspondiente a la clase n en el caso i ; β_{nj} es el coeficiente de la VI j para la clase n ; X_{ij} es el valor del predictor o VI j para el caso i . La probabilidad para la última clase k se obtiene por diferencia a 1.

Como ya se explicó, la VD fue “Elección de farmacia”; mientras que los factores fueron todas las variables independientes ordinales y nominales; sin embargo, las variables escalares fueron consideradas covariables. En iteraciones, la máxima subdivisión por pasos se modificó a 70. En cuanto a los estadísticos, se presentó la tabla de calificación donde se mostraron las respuestas observadas respecto a las pronosticadas; y de igual forma la tabla *Bondad de ajuste* que explicó los estadísticos de Chi-cuadrado, Pearson y de la razón de verosimilitud.

RESULTADOS

Al obtener la Tabla de clasificación procesada, el modelo por pasos fue capaz de escoger un modelo predictivo alto, ya que el porcentaje global se ubicó por encima del cuartil 3, pronosticando de forma correcta el 82,2% de los casos como se detalla en la (Tabla 2). El haber tenido solo 3 clases en la VD, pudo significar dicha predicción.

Tabla 2. Clasificación, variable dependiente.

Observado	Porcentaje correcto
Farmacias Cruz Azul	86,2%
Farmacias Económicas	95,2%
Otra	23,6%
Porcentaje global	82,2%

Respuestas observadas frente a las pronosticadas, de acuerdo con cada clase de la variable dependiente.

Para optimizar el modelo de regresión, se procedió a excluir las variables redundantes, o que no

ayudaban a discriminar las distintas clases de variables independientes. Por ende, de la (Tabla 3). “Contraste de la razón de verosimilitud”, se eliminaron las variables cuyo p valor fueran $> 0,05$.

Tabla 3. Contraste de la razón de verosimilitud.

Efecto	Sig.
Interceptación	-
Gasto en medicina	0,593
Razón de elección	0
Tangibilidad	0,605
Seguridad	0,179
Capacidad de respuesta	0,063
Confianza	0,618
Fidelidad	0
Precios bajos	0

Razón de verosimilitud para los efectos parciales del modelo.

En el nuevo modelo que se obtuvo, todas las variables fueron significativas, y se predijo correctamente el 82,5% de los casos, tal como se muestra en la (Tabla 4).

Tabla 4. Ajuste contraste de la razón de verosimilitud.

Efecto	Sig.
Interceptación	-
Razón de elección	0,003
Fidelidad	0,001
Precios bajos	0

Contraste ajustado una vez eliminadas las variables no significativas.

Dado que el p valor de la información de ajuste del modelo, fue $< 0,05$; el modelo completo predijo significativamente la variable dependiente, mejor que el modelo solo de interceptación.

Por otra parte, en la tabla “Bondad de ajuste” (Tabla 5) se observó que los datos se ajustaron al modelo. Los contrastes estadísticos Pearson y Deviance dieron un resultado estadísticamente significativo para el modelo, ya que el p valor de la columna Sig. = 0,00 ($p < 0,05$).

Tabla 5. Bondad de ajuste.

	Sig.
Pearson	0,004
Deviance	0

Tabla del Chi cuadrado para bondad de ajuste del modelo.

De las tres categorías de la variable dependiente: Farmacias Económicas, Farmacias Cruz Azul y Otra; solo las dos primeras fueron consideradas conjuntos de coeficientes de regresión logística, también denominados logits. Por lo tanto, del primer conjunto de coeficientes en la fila "Farmacias Cruz Azul", los coeficientes estadísticamente significativos fueron: Capacidad_respuesta ($p = 0,00$), Fidelidad ($p = 0,006$) y Precios_bajos ($p = 0,00$). Mientras que del segundo conjunto "Farmacias Económicas", los coeficientes estadísticamente significativos fueron: Razón_elección ($p = 0,037$), Seguridad ($p = 0,026$), Capacidad_respuesta ($p = 0,00$), Fidelidad ($p = 0,002$) y Precios_bajos ($p = 0,00$).

Finalmente, el modelo permitió estimar la probabilidad de que un cliente elija una farmacia, en función de los indicadores de calidad de servicio; información presentada en la Tabla 6, y reemplazando los datos en la ecuación:

$$Z_{in} = \beta_{no} + \beta_{m1}X_{i1} + \beta_{m2}X_{i2} + \dots + \beta_{nj}X_{ij} \quad [4]$$

Probabilidad para Farmacias Cruz Azul:

$$Z_{FCA} = 0,005 + 0,257 * Razón_{Buen\ servicio} - 0,021 * Razón_{Precios} - 1,052 * Razón_{Ubicación} - 0,776 * Fidelidad_{Otra} + 0,867 * Fidelidad_{Recomendación} + 2,585 * Precios_{Bajos_{FarmaciasCA}} \quad [5]$$

$$Z_{FCA} = 0,005 + 0,257 * 1 - 0,021 * 0 - 1,052 * 0 - 0,776 * 0 + 0,867 * 1 + 2,585 * 0 = 1,129 \quad [6]$$

Probabilidad para Farmacias Económicas:

$$Z_{FCA} = 1,213 + 0,704 * Razón_{Buen\ servicio} + 0,971 * Razón_{Precios} - 0,602 * Razón_{Ubicación} - 1,316 * Fidelidad_{Otra} + 0,735 * Fidelidad_{Recomendación} - 1,104 * Precios_{Bajos_{FarmaciasCA}} \quad [7]$$

$$Z_{FCA} = 1,213 + 0,704 * 1 + 0,971 * 0 - 0,602 * 0 - 1,316 * 0 + 0,735 * 1 - 1,104 * 0 = 2,652 \quad [8]$$

Probabilidad para Otra:

$$Z_{FCA} = -3,293 + 0,457 * Razón_{Buen\ servicio} + 0,507 * Razón_{Precios} - 0,666 * Razón_{Ubicación} - 0,953 * Fidelidad_{Otra} + 0,676 * Fidelidad_{Recomendación} + 0,271 * Precios_{Bajos_{FarmaciasCA}} \quad [9]$$

$$Z_{FCA} = -3,293 + 0,457 * 1 + 0,507 * 0 - 0,666 * 0 - 0,953 * 0 + 0,676 * 1 + 0,271 * 0 = -2,16 \quad [10]$$

Tabla 6. Estimaciones de parámetro.

1. ¿En cuál de las siguientes farmacias prefiere comprar sus medicamentos?		B
Farmacias Cruz Azul	Interceptación	0,005
	Razón_{Buen servicio}	0,257
	Razón_{Precios}	-0,021
	Razón_{Ubicación}	-1,052
	Fidelidad_{Otra}	-0,776
	Fidelidad_{Recomendación}	0,867
	Precios_bajos_{FCA}	2,585
Farmacias Económicas	Interceptación	1,213
	Razón_{Buen servicio}	0,704
	Razón_{Precios}	0,971
	Razón_{Ubicación}	-0,602
	Fidelidad_{Otra}	-1,316
	Fidelidad_{Recomendación}	0,735
	Precios_bajos_{FCA}	-1,104
Otra	Interceptación	-3,293
	Razón_{Buen servicio}	0,457
	Razón_{Precios}	0,507
	Razón_{Ubicación}	-0,666
	Fidelidad_{Otra}	-0,953
	Fidelidad_{Recomendación}	0,676
	Precios_bajos_{FCA}	0,271

B: Estimaciones de los parámetros (Coeficientes del modelo).

Una vez que se obtuvieron los valores Z para cada categoría (Franquicia), se calculó la probabilidad de preferencia a cada Farmacia utilizando la ecuación expresada.

$$\pi_{in} = \frac{e^{Z_{in}}}{1 + e^{Z_{i1}} + e^{Z_{i2}} + e^{Z_{i3}} + \dots + e^{Z_{ik-1}}} \quad [11]$$

$$\pi_{FCA} = \frac{e^{1,129}}{1 + e^{1,129} + e^{2,652} + e^{-2,16}} = \mathbf{0,1682} \quad [12]$$

$$\pi_{FE} = \frac{e^{2,652}}{1 + e^{1,129} + e^{2,652} + e^{-2,16}} = \mathbf{0,7712} \quad [13]$$

$$\pi_0 = \frac{e^{-2,16}}{1 + e^{1,129} + e^{2,652} + e^{-2,16}} = \mathbf{0,0063} \quad [14]$$

DISCUSIÓN

De acuerdo con el presente modelo de Regresión Logística Multinomial, las preferencias de las personas indican el 77,12% de probabilidad de elegir a Farmacias Económicas, si se enfoca en el buen servicio, y si basan su preferencia por la recomendación de otra persona en general, frente a un 16,82% de probabilidad de elegir a Farmacias Cruz Azul. Al comparar el trabajo de investigación realizado por (CERET, 2011), en la industria farmacéutica de Santiago de Chile, se concluyó que, de la regresión multivariada, las dimensiones que contribuyeron a la satisfacción del cliente fueron la Confianza, Capacidad de respuesta y servicio. Mientras que las que afectaron en menor medida fueron Seguridad y Accesibilidad, Empatía y Tangibilidad; la cadena de farmacias Dr. Simi obtuvo el 97% de satisfacción en la dimensión Seguridad y Accesibilidad, mientras su principal competencia Cruz Verde, obtuvo el 92,7%.

La regresión logística bivariada y multinomial son muy utilizadas en el área de salud por su utilidad y base de nuevas estrategias. En el estudio realizado en la Unidad de Atención Farmacéutica a Pacientes Externos (UFPE) en Valencia España, se utilizó la regresión logística multinomial para evaluar la calidad de la asistencia recibida en las instalaciones. En donde la información recibida (4,5 puntos sobre 5) y la ubicación de la unidad (3,9 puntos) fueron los factores de más peso, útiles para desarrollar modificaciones dentro de la UFPE (Antón et al., 2006). De igual forma, el presente estudio puede ser de validez para ambas cadenas farmacéuticas en la búsqueda de mejora continua y planificación anual, puesto que se cuenta con la principal percepción de los clientes, y sus necesidades al seleccionar su farmacia.

Al leer la investigación realizada en 15 hospitales de la ciudad de Hidalgo en México, en donde se estudió la satisfacción del usuario como medida de evaluación de calidad, a través de diferentes pruebas como χ^2 y *t de student*, así como el método de regresión logística. Este último permitió identificar los elementos de consulta externa que causaban una mala percepción de los usuarios; entre ellos se obtuvo un valor de significancia de 0,002 en cuanto a la mala actitud del profesional y por ausencia de baño en la sala de espera y 0,001 en la falta de información diagnóstica (Ortiz et al., 2004) Es decir, el

<http://jppres.com/jppres>

modelo fue crucial para identificar las debilidades en este caso de un departamento. Al comparar con nuestra investigación, el modelo permitió simular escenarios diferentes que permitan tomar decisiones con mayor certidumbre para el sector farmacéutico.

CONCLUSIONES

La franquicia Farmacias Económicas, tiene mayor probabilidad de ser elegida por la población en general, en las dimensiones de Calidad de Servicio; frente a su competencia Farmacias Cruz Azul, y otras cadenas farmacéuticas incluyendo las farmacias independientes. Además, el modelo de regresión podría constituir una herramienta de simulación para más casos en el sector farmacéutico.

CONFLICTO DE INTERÉS

Los autores declaran que no existe conflicto de interés.

AGRADECIMIENTOS

Los autores agradecen a los distintos centros de salud públicos y privados de la ciudad de Ambato, Ecuador, por la apertura al recopilar la información, también se declara que el presente estudio no tiene ningún financiamiento de proyectos de investigación ni mucho menos de alguna institución.

REFERENCIAS

- Anderson D, Sweeney D, Williams T (2008) Estadística para administración y economía, 10a. ed. México, D.F.: Cengage Learning Editores, S.A.
- Antón R, Murcia A, Borrás J, Navarro J, Navarro A, González M (2006) Evaluación de la calidad percibida por los usuarios de una unidad de atención farmacéutica a pacientes externos. *Farm Hosp* 30(2): 99-104.
- Ballesteros L, Núñez B (2016) La fidelización de clientes y su relación en el incremento de ventas de la Farmacia Patty's. Tesis para la obtención del Grado Académico de Magister en Gerencia de Instituciones de Salud. Universidad Técnica de Ambato, Ecuador.
- Cadena A (2017) Informe de Calificación de Riesgo FARMAENLACE 2016. Quito: Class International Rating.
- CERET (2011) Medición de la Calidad de Servicio en la Industria del Retail Farmacias. Medición de la Calidad de Servicio en la Industria del Retail en Chile. Centro de Estudios de Retail CERET Ingeniería Industrial, Universidad de Chile Santiago de Chile, Chile.
- Difare (2013) Informe de Responsabilidad Corporativa y Sostenibilidad DIFARE 2013. Guayaquil, Ecuador.
- Ekos (2016) <https://www.ekosnegocios.com/negocios/ganadores.aspx?i>

- [dPremio=1&anho=2016](#) [Consultado 17 de agosto de 2016].
- Gavilan D, Avello M, Abril C (2014) Shopper marketing: A new challenge for Spanish community pharmacies. *Res Social Adm Pharm* 10(6): 125-136.
- Gómez L, Galar M, Téllez A, Carmona F, Amaya A (2009) Estudio de automedicación en una farmacia comunitaria de la ciudad de Toluca. *Rev Mex Cienc Farm* 40(1): 5-11.
- Guisande C (2011) Tratamiento de datos con R, STATISTICA y SPSS. España: Ediciones Díaz de Santos.
- Gutiérrez E, Ramos W, Uribe M, Ortega A, Torres C, Montesinos D, León O, Galarza C (2009) Tiempo de espera y su relación con la satisfacción de los usuarios de la farmacia central de un hospital general de Lima. *Rev Peru Med Exp Salud Publica* 26(1): 61-65.
- INEC (2010) Informe del Censo de Población y Vivienda del Ecuador 2010. Ambato, Ecuador.
- Lund A, Lund M (2013) *Laerd Statistics*. <https://statistics.laerd.com> [Consultado 13 de julio de 2017].
- Ortiz E, Galarza C, Cornejo F, Ponce J (2014) Acceso a medicamentos y situación del mercado farmacéutico en Ecuador. *Panam Salud Publica* 36(1): 57-62.
- Ortiz R, Muñoz S, Torres E (2004) Satisfacción de los usuarios de 15 hospitales de Hidalgo, México. *Rev Esp Salud Publica* 78(4): 527-537.
- Pando V, San Martín R (2004) Regresión Logística Multinomial. España: Sociedad Española de Ciencias Forestales Regresión Logística Multinomial p. 323-327.
- Pérez E, López K (2014) Plan de marketing y su incidencia en el posicionamiento de la Farmacia Farmared's 101 en el sector de Ficoa de la ciudad de Ambato. Universidad Israel, Ecuador.
- Singleton J, Nissen L (2014) Future-proofing the pharmacy profession in a hypercompetitive market. *Res Social Adm Pharm* 10(2): 459-468.
- Zeitham V, Parasuraman A, Berry L (1990) *Delivering quality service: balancing customer perceptions and expectations*. New York: The Free Press.
- Zhang M, Chong W, Wang H (2014) Pharmacy-perceived consumer preferences: A survey of community pharmacies in Macau. *J Med Mark* 14(1): 41-48.

Author contribution:

Contribution	Valencia ER	Bonifaz AJ
Concepts or ideas	X	X
Design	X	X
Definition of intellectual content	X	X
Literature search	X	X
Clinical studies	X	X
Experimental studies	X	X
Data acquisition	X	X
Data analysis	X	X
Statistical analysis	X	X
Manuscript preparation	X	X
Manuscript editing	X	X
Manuscript review	X	X

Citation Format: Valencia ER, Bonifaz AJ (2018) Modelo de Regresión Logística Multinomial para medir las preferencias que tienen los clientes en el sector farmacéutico: caso Ambato, Ecuador. [Multinomial Logistic Regression model to measure the customer preferences respect to the pharmaceutical sector: case Ambato, Ecuador]. *J Pharm Pharmacogn Res* 6(4): 318-325.

Anexos

Anexo 1. Encuesta medición de preferencias de los clientes respecto al sector farmacéutico.

MEDICIÓN DE PREFERENCIAS DE LOS CLIENTES RESPECTO AL SECTOR FARMACÉUTICO

Importante: En cada una de las preguntas, por favor elija solo una opción.

1. ¿En cuál de las siguientes farmacias prefiere comprar su receta?

Farmacias Económicas	<input type="text"/>
Farmacias Cruz Azul	<input type="text"/>
Otra	<input type="text"/>

2. ¿Por qué razón elige dicha farmacia?

Ubicación (Cercanía a usted)	<input type="text"/>
Precios	<input type="text"/>
Buen servicio	<input type="text"/>
Variedad de productos	<input type="text"/>

3. ¿Cuánto gasta aproximadamente en medicamentos al mes?

<input type="text"/>	Dólares
----------------------	---------

4. Califique las instalaciones físicas, equipos, y aspecto general de la farmacia elegida.

1	2	3	4	5
Deficiente	Regular	Buena	Muy buena	Excelente

5. Califique la capacidad y conocimiento del producto, que poseen los Auxiliares de Farmacia.

1	2	3	4	5
Deficiente	Regular	Buena	Muy buena	Excelente

6. ¿En qué tiempo aproximadamente le despachan su pedido?

De 1 a 3 minutos	<input type="text"/>
De 4 a 6 minutos	<input type="text"/>
De 7 a 10 minutos	<input type="text"/>
Más de 10 minutos	<input type="text"/>

7. ¿Siente confianza al realizar su compra en dicha farmacia?

Sí	<input type="text"/>
No	<input type="text"/>

8. ¿Cuál de las siguientes opciones, es un motivo por el que usted realiza su compra en dicha farmacia?

Recompra (Cliente fiel)	<input type="text"/>
Recomendación	<input type="text"/>
Otra	<input type="text"/>

9. ¿Cuál de las siguientes farmacias tiene los precios más bajos según su percepción?

Farmacias Económicas	<input type="text"/>
Farmacias Cruz Azul	<input type="text"/>

Encuesta realizada a los familiares de los pacientes en los centros de salud públicos y privados de la ciudad de Ambato, Ecuador.