

Análisis de Clases Latentes para medir la satisfacción de los clientes de supermercados. Un estudio de caso.

Latent Class Analysis to measure supermarket customer satisfaction. A case study.

Brian David Gómez Contreras*, Luis Antonio Nava Puente**,
Douglas Eduing Rivas Olivo*** y Rafael Eduardo Borges Peña****
Códigos JEL: C38, C65, M31

Recibido: 09/09/2023, Revisado: 28/09/2023, Aceptado: 19/10/2023

Resumen

El presente estudio se ocupa de la medición de la satisfacción del cliente en tres supermercados de España, implementando para ello Análisis de Clases Latentes. Los datos utilizados para la aplicación desarrollada provienen de una encuesta llevada a cabo en el año 2004 por Méndez (2018). Los resultados demuestran que existen metodologías alternativas para medir la satisfacción del cliente, considerando variables cualitativas en lugar de cuantitativas. De esta manera, el Análisis de Clases Latentes agrupó a los clientes en cuatro categorías: muy satisfechos con 20 %, satisfechos con 41 %, insatisfechos con un 12 % e imparciales con el 27 %.

Palabras Claves: satisfacción del cliente, supermercados españoles, Análisis de Clases Latentes (ACL), variables latentes.

Abstract

The present study deals with the measurement of customer satisfaction in three supermarkets in Spain, through the Analysis of Latent Classes. The data used for the developed application comes from a survey carried out in 2004 by Méndez (2018), as stated in Data analysis with r: An application to market research. The results show that there are alternative methodologies to measure customer satisfaction, considering qualitative variables instead of quantitative ones. In this way, the Latent Class Analysis grouped customers into four categories: very satisfied with 20 %, satisfied with 41 %, dissatisfied with 12 % and impartial with 27 %.

Key words: customer satisfaction, supermarkets, Latent Class Analysis, latent variables.

* Magister en Estadística por la Universidad de Los Andes. Instituto de Estadística Aplicada y Computación de la Facultad de Ciencias Económicas y Sociales de la Universidad de Los Andes. Mérida, Venezuela. Correo electrónico: gomezbrian88@gmail.com. ORCID: <https://orcid.org/0009-0000-4754-5882>

** Doctor en Estadística por la Universidad de Los Andes. Instituto de Estadística Aplicada y Computación de la Facultad de Ciencias Económicas y Sociales de la Universidad de Los Andes. Mérida, Venezuela. Correo electrónico: luis.lucho6884@gmail.com. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5132-5812>

*** Magister en Estadística por la Universidad de Los Andes. Instituto de Estadística Aplicada y Computación de la Facultad de Ciencias Económicas y Sociales de la Universidad de Los Andes. Mérida, Venezuela. Correo electrónico: douglas.rivas@gmail.com. ORCID: <https://orcid.org/0009-0002-9696-9221>

**** Magister en Estadística Aplicada por la Universidad de Los Andes. Instituto de Estadística Aplicada y Computación de la Facultad de Ciencias Económicas y Sociales de la Universidad de Los Andes. Mérida, Venezuela. Correo electrónico: borgesr@gmail.com. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0558-6982>

1. Introducción

Dentro del marketing, la satisfacción del cliente es un fenómeno de análisis fundamental, debido a que es un impulsor de cambio en las estrategias comerciales para la difusión, masificación y distribución de servicios y productos con altos índices de comercialización. El estatus social, cultural, intelectual y económico del cliente es un factor fundamental que determina su elección y, por ende, su comportamiento durante la compra y, al mismo tiempo, permite clasificarlo con la finalidad de comprender su valoración al seleccionar determinados productos o servicios. Por esta razón, su evaluación tiene implicaciones directas en la competitividad de las distintas empresas, debido a que, en un mundo globalizado, es fundamental que éstas busquen ser líderes en el mercado para salvaguardar sus posiciones. De esta manera, es de suma importancia que brinden un buen servicio, puesto que tal como lo señala Cronin Jr y Taylor, (1992), la calidad en el servicio es el antecedente para lograr la satisfacción de los clientes. Adicionalmente, las empresas deben estar enfocadas en desarrollar estrategias de venta y contenidos de calidad, con diseños innovadores que comprendan el comportamiento, el gusto y la experiencia (Manzano, Gávilan, Avello *et al.*, 2012) de los consumidores, para que puedan aumentar la eficacia del mercado (Reboloso, Salvador, Fernandez *et al.*, 2004).

Es importante destacar, que el cliente es el protagonista de la acción comercial y en función de su satisfacción varían los códigos de marketing que buscan la interacción entre los productos, la marca y el consumidor. Estos códigos permiten ofrecer a los clientes productos, ofertas y promociones con las que se busca complacer su gusto estético, su valoración y su estilo sociocultural. Es así como, el desarrollo de la publicidad, el diseño de la marca y la presentación de nuevos productos en el mercado están determinados por la evaluación del cliente. De esta manera, se establecen acuerdos implícitos con el propósito de

ofertar servicios y productos ajustados a las necesidades, gustos y preferencias de cada uno. Por esta razón, en esta investigación, utilizamos la herramienta del Análisis de Clases Latentes para construir un conjunto de variables categóricas, que permitan determinar la existencia de diferentes grupos de clientes a partir de sus necesidades, para identificar, comparar y analizar su nivel de satisfacción.

El Análisis de Clases Latentes es un método cuantitativo para la medición de fenómenos no observables directamente, que necesitan ser asociados a otros conceptos para alcanzar una definición más objetiva y mucho más racional como explicaron, en un principio Lazarsfeld y Henry (1968) y Goodman (1974) cuando dieron los primeros aportes sobre este modelo. Sin embargo, otros autores entre ellos Clogg (1981, 1995) y Magidson, Vermunt y Madura (2020), han mostrado el desarrollo y la amplitud que han alcanzado estos modelos exploratorios, al permitir realizar investigaciones de carácter confirmatorio cuando se utilizan indicadores de medición o segmentación. La importancia de esta técnica estadística radica en que permite “clasificar a los individuos [...] en segmentos o clases de naturaleza exhaustiva y excluyente [...] basada en criterios relacionados con aspectos internos, como actitudes, percepciones, preferencias y [...] cualquier otro aspecto de naturaleza subjetiva” (Castro y Tenorio, 2010 p.188). Aunque el carácter subjetivo de los fenómenos a analizar plantea una dificultad para definirlos y medirlos con exactitud, se pueden agrupar elementos con características y atributos similares, a través de variables observables que formulan categorías, patrones y clasificaciones, con las que se pueden establecer conexiones y comparaciones conceptuales, para alcanzar una mayor comprensión. Esta agrupación de elementos afines se establece por medio de la obtención y definición de una variable latente, no observable directamente, que no se incluye entre las variables manifiestas estudiadas inicialmente.

En el modelo de clases latentes se distinguen dos tipos de variables categóricas: manifiestas o indicadoras que pueden ser

directamente observadas y latentes no observadas directamente, sino determinadas por medio de inferencias o hipótesis. Aunque tal y como lo señalan Moreno (2001), Bollen (2002), Borsboom, Mellenbergh y Van Heerden (2003) y Borsboom (2008), no existe una definición única de Variables Latentes, una forma usualmente aceptada de definir una Variable Latente, es considerlas como variables no observadas que son definidas a través de construcciones teóricas o “constructos” y solo pueden ser inferidas a partir de indicadores o variables manifiestas (Corral, 2001; Loehlin, 2004). Es importante resaltar que, la mayoría de las investigaciones, especialmente las sociales, parten de variables bajo estudio que son observables y que pueden ser medidas a través de las preguntas que se realizan, por medio de distintas encuestas, cuestionarios o censos, por ejemplo, cuando se hacen sondeos de opinión a un grupo de personas para recolectar información sobre un determinado fenómeno social. Sin embargo, existen situaciones en las que las variables de interés, no se pueden observar o medir de manera directa, por ejemplo, fenómenos humanos como la felicidad, la belleza, el amor, la fe, el fanatismo, el poder, entre otros, a los que se les conoce como variables latentes. Los análisis relacionados con estas variables tienen como objetivo detectar si las relaciones entre ellas pueden ser explicadas por una o más variables latentes. Por lo tanto, este tipo de análisis reduce el número de variables y define las relaciones observadas, para representar la fuente o causa “verdadera” de la asociación. Es así como, la modelación de una variable latente depende de cómo se miden las variables observadas. En este sentido, “las relaciones de dependencia entre las variables manifiestas, generalmente están determinadas por la existencia de una asociación entre cada una de ellas y otra variable no observable directamente, llamada variable latente”(Araya, 2015 p. 78).

En el presente artículo se exponen cuatro secciones: en la primera parte se formulan el problema y los objetivos. Luego se presenta la metodología utilizada para la aplicación de los modelos y se interpretan los resultados obtenidos. Finalmente, en

la última sección se exponen las conclusiones obtenidas al aplicar esta herramienta para la medición y caracterización de la satisfacción de los clientes de los supermercados españoles, población seleccionada para el análisis.

2. El Problema

En la actualidad, las empresas, para mantenerse en el mercado y ser competitivas, buscan ofrecer al cliente tanto la calidad del servicio como del producto, siendo este su principal problema a enfrentar, porque representa su primordial estrategia de diferenciación, entre las organizaciones de su ramo, para evaluar los niveles de satisfacción del cliente. La calidad del servicio se gesta a partir de quién manifiesta que los servicios requieren una activa interacción entre el cliente y el proveedor del servicio Grönroos (1984), es decir, deben estar estrechamente relacionados con la expectativa y la satisfacción del usuario. En este sentido, es fundamental conocer cómo valoran los clientes el servicio, para ofrecer información valiosa y construir una gestión que permita un funcionamiento eficaz hacia el cliente (Martínez-Tur, Peiró y Ramos, 2001). De esta manera, la calidad del servicio y los modelos existentes se diseñan para comprender el comportamiento de los consumidores y aumentar la eficacia del mercado (Reboloso *et al.*, 2004).

Kotler y Armstrong (2020), definen la satisfacción del cliente como el nivel del estado de ánimo de una persona que resulta de comparar el rendimiento percibido de un producto o servicio con sus expectativas. Estos autores sugieren que unas altas cuotas de satisfacción del cliente pueden constituir el mejor indicador de los beneficios futuros de una empresa. La satisfacción es la respuesta de la evaluación y experiencia de un consumidor que se siente realizado y, por ende, está relacionada con el consumo. Es un juicio temporal que es susceptible al cambio y puede estar influenciado por una variedad de factores: emocionales, culturales, de calidad, de precio, de eficiencia del

personal, entre otros. De esta manera, el cliente a través de la percepción y de sus estímulos sensoriales se va formando una opinión sobre las empresas, productos y servicios (Blank, 2018) y va creando un comportamiento de compra, que las empresas lo materializan como un indicador de satisfacción.

La calidad del servicio, percibida por los clientes, se puede medir a través de cinco factores: confiabilidad, sensibilidad, seguridad, empatía y tangibilidad (Grönroos, 1984). Estos indicadores permiten describir la calidad del servicio como resultado de la interacción entre los empleados, el cliente y el entorno físico donde se presta el servicio, por ejemplo, los grandes supermercados españoles, entre ellos Mercadona, han obtenido el mayor índice de satisfacción (82 %) de los clientes, además del nivel más elevado de confianza (81 %) y el segundo porcentaje más alto de recomendación (76 %), con respecto a otros supermercados, según un estudio elaborado por Bruce Temkin, director del Qualtrics XM Institute, reseñado por Garrido (2021), datos que revela cómo ha cambiado el comportamiento del consumidor.

Al evaluar la satisfacción del cliente, se pueden utilizar diversas técnicas estadísticas. En el caso de esta investigación, tomamos como fuente de datos las encuestas elaboradas por Méndez (2018), en donde se utilizan algunas técnicas cuantitativas, entre ellas, el Análisis Factorial, el Análisis de Conglomerados y el Modelo de Regresión Lineal Múltiple, considerando una escala del 1 al 10. En esta escala, ya el número de categorías representa un problema, debido a que el carácter categórico de las variables se pierde, al tomar 10 valores diferentes. Asimismo, el Análisis de Conglomerados utilizado, por el autor, para conocer la percepción de calidad de los clientes de tres grandes supermercados de España: Mercadona, Día, Carrefour, presenta una limitación, porque utiliza una sola medida de asociación. Por esta razón, en nuestro estudio, para los datos registrados en la encuesta de Méndez (2018), proponemos, desde un enfoque cualitativo, medir la calidad de la percepción a través del nivel de satisfacción de los clientes. De esta manera, planteamos una

recodificación de la encuesta para considerar solo 5 categorías, con la finalidad de ajustar las valoraciones obtenidas y realizar la clasificación de los clientes en grupos o clases. Al utilizar la técnica de Análisis de Clases Latentes, consideramos tanto el modelo incondicional, que propone la estimación de clases, sin covariables explicativas, como el modelo condicional o de regresión, que incorpora covariables como el sexo, la edad, el nivel socioeconómico, y permite “modelar con mayor información la probabilidad de pertenencia a una clase” (Clogg, 1981; Formann, 1992). Aunque los modelos condicionales son mejores en el proceso de clasificación, utilizamos los dos modelos para cotejar los datos obtenidos y conseguir una mayor discriminación en cuanto a la medición de la satisfacción de los clientes.

El objetivo general de este estudio es aplicar el método del Análisis de Clases Latentes para la medición y caracterización de la satisfacción de los clientes de tres grandes supermercados de España. Por esta razón, nos planteamos los siguientes objetivos específicos:

1. Describir las variables referentes a las características sociodemográficas y económicas establecidas en el cuestionario, que definen a los clientes de los supermercados.
2. Clasificar a los clientes, de los supermercados seleccionados, en grupos, de acuerdo con sus niveles de satisfacción, sin variables explicativas como lo propone el modelo incondicional y con variables explicativas siguiendo el Modelo condicional.
3. Comparar el modelo incondicional y el condicional para determinar cuál clasifica mejor a los clientes en función de sus niveles de satisfacción.

3. Marco Metodológico

Para esta investigación se utilizó la encuesta llevada a cabo mediante un cuestionario cuantitativo diseñado y aplicado, por

el Profesor Juan Antonio Márquez, a un grupo representativo de clientes, cuyo trabajo de campo fue realizado por los estudiantes de la Business y Marketing School de la Universidad ESIC y que fue recogida por Méndez (2018), en su investigación en el Área de Mercados. La encuesta fue aplicada a 2400 clientes de supermercados.

El cuestionario está dividido en dos grandes bloques de preguntas. El bloque 1 que determina la percepción del cliente sobre los supermercados, tomados como referencia para este estudio, y el bloque 2, que contiene información sociodemográfica y económica de los clientes encuestados. Aunque el bloque 1 estaba conformado por 6 dimensiones, para la construcción de las clases latentes, nos concentramos solo en 5 ejes: necesidades de comprensión, información y asesoramiento, operativas, oferta de productos y servicios y centros, con la finalidad de medir el nivel de satisfacción. Es importante resaltar que, en estas dimensiones, las preguntas se miden a partir de la escala de Likert de 1 a 10, donde 1 indica completamente insatisfecho y 10 muy satisfecho, pero, debido que a la percepción se representa a partir de un valor numérico, el autor, la analiza con técnicas cuantitativas.

Un factor importante, por el que diferimos del autor, es que la cantidad de valores posibles para la medición resulta difícil de segmentar. Por esta razón, fue necesario hacer una reducción del número de opciones, para asumir la variable como categórica y poder aplicar el ACL. La recodificación se hizo agrupando los valores por pares, lo que dio como resultado: 1 (1 y 2), 2 (3 y 4), 3 (5 y 6), 4 (7 y 8) y 5 (9 y 10), arrojando una nueva escala de Likert con valores del 1 al 5, en donde 1 refiere a completamente insatisfecho y 5 a muy satisfecho. Por otra parte, del bloque 2, no se hicieron modificaciones, sino que se tomaron las variables sociodemográficas y económicas: género, estado civil, edad, monto de la compra (en euros) e ingresos mensuales (en euros), para la estimación del modelo de Análisis de Clases Latentes con variables explicativas, como lo exige el modelo condicional.

Con el fin de identificar las dimensiones que definen tanto el nivel de satisfacción de los clientes, como la determinación de los grupos y sus perfiles, se utilizaron técnicas estadísticas descriptivas a partir del cálculo de medidas numéricas y como técnica inferencial el método denominado Análisis de Clases Latentes. En estos modelos, el valor de la variable latente se deriva de la información de las variables manifiestas capturadas, generalmente, por instrumentos de medición: cuestionarios, encuestas, exámenes o registros observacionales. El estudio se llevó a cabo en tres etapas. En la primera, se hizo un análisis descriptivo de las variables sociodemográficas, para compararlas por supermercados, luego se seleccionaron los indicadores de cada dimensión considerada en el bloque 1 y se aplicó el Análisis de Clases Latentes, y finalmente, al modelo obtenido, se incorporaron las covariables sociodemográficas del bloque 2 que identifican a los clientes.

Estas etapas se hicieron con la finalidad de comparar ambos modelos y determinar, de acuerdo con los criterios de parsimonia, cuál clasifica mejor a los clientes de acuerdo con sus niveles de satisfacción, y la cantidad de clases se determinó a partir de los criterios de parsimonia, el criterio de información de Akaike (AIC) y el criterio de información bayesiano (BIC).

El análisis se llevó a cabo usando funciones de diversos paquetes de la versión 4.3.1 del lenguaje R (R Core Team, 2023) ejecutadas en la versión 2023.06.0 del ambiente de desarrollo integrado (IDE) RStudio (RStudio Team, 2023), y el Análisis de Clases Latente fue elaborado usando funciones de la versión 1.6.0.1 del paquete poLCA (Drew, Linzer, Jeffrey *et al.*, 2011).

4. Análisis y Resultados

El análisis descriptivo de las variables sociodemográficas se resume en el cuadro 1. Es importante observar que, los tres supermercados muestran el mismo comportamiento en sus clientes, tanto por género como por estado civil (p -valor $> 0,05$),

es decir, no hay preferencia entre los supermercados y estas dos variables. Asimismo, se puede apreciar que no hay diferencia significativa entre los supermercados y la edad promedio de sus clientes, (p -valor $> 0,05$). Por otro lado, al detallar el ingreso medio, por supermercado, vemos que hay diferencia significativa entre ellos (p -valor $< 0,05$), por ejemplo, Mercadona es el supermercado en el que, los clientes tienen mayores ingresos, con un promedio de 1595,24 euros, con una desviación estándar de 981,29 euros. En este sentido, comparando el monto promedio de compra por supermercado, vemos que hay diferencia significativa entre ellos (p -valor $< 0,05$). El supermercado con mayores ventas es Mercadona, con un promedio de 60,54 euros y una desviación estándar de 30,44 euros.

Cuadro 1. Características sociodemográficas de los clientes por supermercado.

Variable	Establecimiento				p-valor
	Carrefour (n=617)	Día (n=719)	Mercadona (n=704)	Total (n=2040)	
Género					0,248
Hombre	266 (43,1 %)	309 (43 %)	276 (39,2 %)	851 (41,7 %)	
Mujer	351 (56,9 %)	410 (57 %)	428 (60,8 %)	1189 (58,3 %)	
Estado civil					0,061
Soltero/a	264 (42,8 %)	274 (38,1 %)	303 (43 %)	841 (41,2 %)	
Casado/a	49 (7,9 %)	59 (8,2 %)	64 (9,1 %)	172 (8,4 %)	
Unido/a	179 (29,0 %)	227 (31,6 %)	208 (29,5 %)	614 (30,1 %)	
Separado/a	104 (16,9 %)	109 (15,2 %)	97 (13,8 %)	310 (15,2 %)	
Viudo/a	21 (3,4 %)	50 (7 %)	32 (4,5 %)	103 (5 %)	
Edad					0,056
Media (DE)	41,23 (14,37)	40,88 (14,51)	42,63 (14,32)	41,59 (14,42)	
Compra media					0,000
Media (DE)	60,44 (31,90)	42,12 (26,32)	60,54 (30,44)	54,02 (30,79)	
Ingreso mensual					0,003
Media	1685,98	1550,21	1595,24	1606,81	
DE	(1066,01)	(1041,72)	(981,29)	(1029,81)	

Fuente: Elaboración propia

Al momento de elegir el número de clases latentes, en el modelo incondicional, es importante considerar dos aspectos: parsimonia y facilidad de interpretación (Bray, Lanza y Collins, 2010). El cuadro 2 muestra la información del ajuste de diferentes modelos de clases latentes (de dos a seis clases). Se presenta el número de parámetros estimados en cada caso, el estadístico de razón de verosimilitud (G^2), así como los criterios de información AIC y BIC. Nos fijaremos en las medidas de criterio de información Akaike o AIC y el criterio de información bayesiano o BIC (Bayesian Information Criterion) para tomar la decisión de qué modelo elegir, el cual será el que tenga menores valores de AIC y BIC (Bray *et al.*, 2010). Si bien los resultados observados nos sugieren que un modelo con 4 y 5 clases se ajusta, ligeramente, mejor que los demás modelos, por un tema de interpretación y simpleza, seleccionamos el modelo de 4 clases latentes. Así observamos en la figura 1, que los estadísticos de prueba disminuyen rápidamente y se estabilizan a partir de cuatro clases.

Cuadro 2. Estimación del número de clases latentes.

Clases	LogLik	AIC	BIC	G^2	χ^2	gl	gl.residual
2	-62931	126263,8	127393,6	95033,49	2,37E+24	201	1839
3	-60487	121577,7	123275,1	90145,35	1,47E+24	302	1738
4	-59106	119018	121283,1	87383,64	5,02E+22	403	1637
5	-58347	117702,7	120535,5	85866,31	3,18E+21	504	1536
6	-57786	116781,2	120181,8	84742,89	5,89E+20	605	1435

Fuente: Elaboración propia

En el cuadro 3 se puede observar la prevalencia de cada clase en el modelo incondicional. La clase 1 formada por el 20,14 % de la muestra y la clase 2 con el 40,77 %, se caracterizan por agrupar clientes que están

satisfechos con las dimensiones: necesidades de comprensión, necesidades información y asesoramiento y necesidades operativas. La diferencia entre estas dos clases es que la clase 1 está muy satisfecha con las dimensiones oferta de productos y servicios y centros mientras que la clase 2 sigue estando satisfecha en estas dimensiones. Adicionalmente, en las otras dimensiones, la segunda probabilidad más alta de la clase 1 tiende a la opción de muy satisfecho, mientras que en la clase 2, la segunda mayor probabilidad tiene inclinación a ser imparcial. De esta manera, concluimos que estas clases agrupan a los clientes que están entre satisfechos y muy satisfechos. Por su parte, la clase 3, que agrupa al 12,48 %, son clientes que tienen mayores probabilidades de estar insatisfecho con todos los aspectos evaluados del supermercado. Por último, observamos que, la clase 4, que agrupa al 26,60 % de la muestra, se diferencia del resto de clases, al tener una opinión neutra o imparcial en todos los aspectos planteados en los cinco ejes. En resumen, de acuerdo con las dimensiones evaluadas, podemos categorizar a cada clase de la siguiente manera: clase 1: muy satisfecho (20,14 %), clase 2: satisfecho (40,77 %), clase 3: insatisfecho (12,48 %) y clase 4: imparcial o neutro (26,60 %).

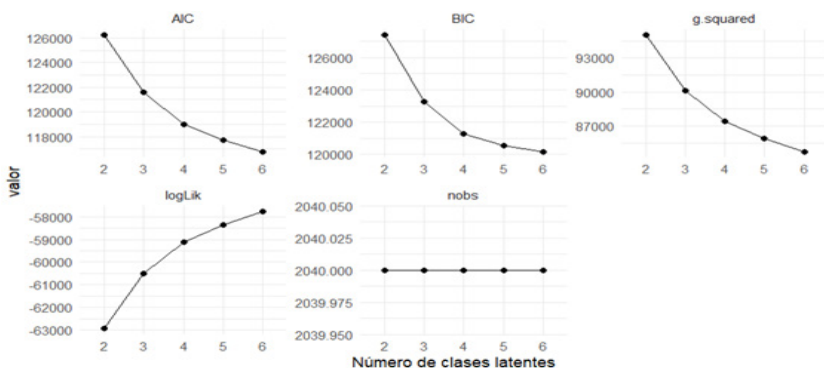


Figura 1. Estadísticos de prueba para la selección del número de clases latentes

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 3. Probabilidades condicionadas y de clases latentes.

Indicador		Clase 1	Clase 2	Clase 3	Clase 4
Prevalencia		0,2014	0,4077	0,1248	0,266
Indicador	Nivel	Clase 1	Clase 2	Clase 3	Clase 4
Pcl.Actitud	1	0	0,0036	0,2322	0,0054
	2	0,0034	0,047	0,4353	0,2095
	3	0,1155	0,3041	0,2356	0,5483
	4	0,5341	0,5658	0,0707	0,2135
	5	0,347	0,0795	0,0262	0,0232
Pcl.Atencion	1	0,0166	0,014	0,3357	0,0444
	2	0,018	0,1004	0,4316	0,2897
	3	0,1091	0,3967	0,1801	0,5
	4	0,5537	0,4449	0,0397	0,1516
	5	0,3025	0,0441	0,0129	0,0143
Pcl.AtencRapida	1	0	0,0188	0,3644	0,0196
	2	0,0152	0,0721	0,4234	0,2728
	3	0,0946	0,4212	0,1673	0,5532
	4	0,538	0,4446	0,0223	0,137
	5	0,3522	0,0433	0,0226	0,0175
Pcl.Servicio	1	0,0024	0,0076	0,2521	0,0138
	2	0	0,0524	0,4791	0,2274
	3	0,094	0,3678	0,1933	0,5957
	4	0,5388	0,5286	0,0515	0,1581
	5	0,3648	0,0436	0,024	0,005
Pd1.Asesora	1	0,0048	0,0081	0,248	0,0168
	2	0,0114	0,0334	0,3737	0,2513
	3	0,0714	0,3695	0,2474	0,4927
	4	0,6266	0,501	0,1032	0,2091
	5	0,2858	0,088	0,0278	0,03
Pd1.InfoCompleta	1	0	0,0081	0,2552	0,019
	2	0,0109	0,0382	0,4011	0,2206
	3	0,0693	0,3883	0,2391	0,5467
	4	0,5933	0,5258	0,0769	0,1921
	5	0,3265	0,0397	0,0277	0,0216
Pel.Experienc	1	0	0,0062	0,1911	0,0151
	2	0,0032	0,0561	0,4478	0,2193
	3	0,103	0,4041	0,2746	0,6037
	4	0,5924	0,4927	0,0364	0,1482
	5	0,3014	0,0408	0,05	0,0137

Indicador		Clase 1	Clase 2	Clase 3	Clase 4
Prevalencia		0,2014	0,4077	0,1248	0,266
Indicador	Nivel	Clase 1	Clase 2	Clase 3	Clase 4
Pel.ConocGama	1	0	0,0158	0,1607	0
	2	0	0,0413	0,4395	0,1415
	3	0,0553	0,302	0,2506	0,581
	4	0,5421	0,6002	0,1017	0,2527
	5	0,4026	0,0408	0,0476	0,0249
Pel.ResolConsulta	1	0	0,0049	0,1877	0,004
	2	0	0,0421	0,4144	0,141
	3	0,0348	0,359	0,2561	0,6374
	4	0,5995	0,5596	0,1121	0,1927
	5	0,3657	0,0345	0,0297	0,0248
Pel.Interes	1	0	0,0049	0,2474	0,0109
	2	0	0,0451	0,402	0,1606
	3	0,0518	0,3595	0,2291	0,596
	4	0,4754	0,5352	0,1026	0,1941
	5	0,4729	0,0553	0,0189	0,0385
Pel.EsperaAtenc	1	0	0,0323	0,2812	0,0711
	2	0,029	0,0865	0,4184	0,2757
	3	0,1167	0,4195	0,1884	0,4867
	4	0,5688	0,4196	0,0699	0,1574
	5	0,2855	0,0422	0,0421	0,009
Pel.EsperaCaja	1	0,0139	0,0139	0,3427	0,1132
	2	0,0438	0,1403	0,3871	0,2944
	3	0,183	0,4178	0,172	0,4487
	4	0,5072	0,3619	0,0735	0,1397
	5	0,2521	0,0661	0,0246	0,0039
Pel.ResolucRapida	1	0	0,0026	0,2782	0,037
	2	0,0085	0,0708	0,4894	0,2488
	3	0,0876	0,4337	0,1913	0,5814
	4	0,6145	0,4514	0,0286	0,1229
	5	0,2895	0,0415	0,0125	0,0099
Pel.EmpleadCaja	1	0,0025	0,0181	0,4837	0,1306
	2	0,0246	0,1045	0,3048	0,3526
	3	0,1297	0,3547	0,1403	0,409
	4	0,462	0,4291	0,0508	0,1018
	5	0,3811	0,0936	0,0205	0,0061

Indicador		Clase 1	Clase 2	Clase 3	Clase 4
Prevalencia		0,2014	0,4077	0,1248	0,266
Indicador	Nivel	Clase 1	Clase 2	Clase 3	Clase 4
Pfl.Competitivid	1	0,0049	0,0023	0,2264	0,0193
	2	0,022	0,044	0,371	0,2154
	3	0,1008	0,2432	0,2331	0,5029
	4	0,4259	0,5695	0,1099	0,2511
	5	0,4464	0,141	0,0596	0,0113
Pfl.Variedad	1	0,0105	0,0142	0,2657	0,0208
	2	0,0306	0,0643	0,3697	0,2632
	3	0,1201	0,2174	0,1756	0,4849
	4	0,3988	0,5271	0,1286	0,221
	5	0,4401	0,177	0,0604	0,0102
Pgl.NumEmplead	1	0	0,0136	0,2993	0,0709
	2	0,0102	0,073	0,4182	0,2813
	3	0,1026	0,4015	0,1978	0,5261
	4	0,6366	0,4689	0,0804	0,1196
	5	0,2506	0,043	0,0043	0,0021
Pgl.Decoracion	1	0,0046	0,0081	0,4738	0,0843
	2	0,0271	0,0519	0,25	0,2617
	3	0,1674	0,3748	0,1614	0,5019
	4	0,5154	0,5196	0,0601	0,1487
	5	0,2854	0,0456	0,0547	0,0034
Pgl.Iluminacion	1	0,0024	0,005	0,2499	0,0354
	2	0,0071	0,0306	0,3382	0,1724
	3	0,0804	0,2163	0,1857	0,5302
	4	0,5482	0,6377	0,1691	0,2492
	5	0,3619	0,1104	0,0571	0,0127
Pgl.Climatizacion	1	0,0073	0,0028	0,2626	0,0255
	2	0,0099	0,0316	0,3494	0,1597
	3	0,0834	0,2342	0,1867	0,5757
	4	0,4865	0,6409	0,1658	0,2391
	5	0,413	0,0904	0,0356	0
Pgl.OrdenLimpieza	1	0,0049	0	0,3665	0,0492
	2	0,0092	0,0271	0,334	0,2113
	3	0,0808	0,2313	0,144	0,5043
	4	0,398	0,6486	0,1033	0,2333
	5	0,5072	0,093	0,0521	0,0018

Indicador		Clase 1	Clase 2	Clase 3	Clase 4
Prevalencia		0,2014	0,4077	0,1248	0,266
Indicador	Nivel	Clase 1	Clase 2	Clase 3	Clase 4
Pgl.Amplitud	1	0	0,0036	0,2857	0,0373
	2	0,0074	0,0278	0,3515	0,2051
	3	0,0716	0,2172	0,159	0,4781
	4	0,4101	0,5302	0,1395	0,2597
	5	0,5109	0,2212	0,0642	0,0198
Pgl.Senalizacion	1	0,015	0,0081	0,3481	0,0524
	2	0,0364	0,0743	0,3299	0,2143
	3	0,1394	0,2543	0,1856	0,5048
	4	0,4435	0,5619	0,112	0,2209
	5	0,3657	0,1014	0,0245	0,0076
Pgl.IdentCadena	1	0,0042	0,0052	0,1436	0,0228
	2	0,0164	0,0329	0,3453	0,1272
	3	0,0583	0,1855	0,1431	0,4908
	4	0,3787	0,5455	0,3028	0,305
	5	0,5425	0,2309	0,0653	0,0542

Fuente: Elaboración propia

Las covariables que utilizaremos para medir el impacto en la pertenencia a las clases del Modelo condicional, serán las variables que se encuentran en el bloque 2. Al fijarnos en los estadísticos de ajuste del modelo con covariables (cuadro 4), vemos que el modelo tiene mejores indicadores de ajuste con las covariables que sin ellas.

Cuadro 4. Modelos con 4 clases latentes.

Covariables	Obs.	Parámetros	χ^2	gl	AIC	BIC	G ²
No	2040	403	5,35E+22	1637	119021,5	121286,6	87387,12
Sí	2040	433	2,34E+22	1607	118536,1	120969,9	87383,64

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 5. Razones de Ventajas (Odds Ratios (OR)) estimados para las covariables

Covariable	Clase 2 vs 1			Clase 3 vs 1			Clase 4 vs 1		
	OR	t	p	OR	t	p	OR	t	p
Intercepto	1,21	3.456	0,001	1,25	3.925	0	0,86	-3.546	0
RC1.Edad	1	-1.109	0,268	1,01	1.675	0,094	0,99	-1.678	0,093
C2.Sexomujer	1,01	0,105	0,916	0,94	-0,657	0,511	0,99	-0,178	0,859
C3.Casado/a	0,85	-1.688	0,092	0,84	-1.526	0,127	1,23	5.218	0,000
C3.Unido/a	1,22	2.385	0,017	1,36	3.576	0,000	0,73	-4.269	0,000
C3.Separado/a	1,07	0,793	0,428	1,18	1.734	0,083	0,73	-4.356	0,000
C3.Viudo/a	1,04	0,991	0,322	0,96	-0,732	0,464	1,12	3.202	0,001
RC4.CompraMedia	0,38	-3.663	0,000	1	-0,929	0,353	0,99	-0,256	0,351
RC5.IngMes	1	0,992	0,986	1,01	-0,152	0,452	1	0,785	0,409
Estable/día	4,11	15.916	0,000	1,38	3.621	0,000	7,92	28.031	0,000
Estable/mercadona	0,43	-8.758	0,000	0,59	-5.247	0,000	0,14	-62.627	0,000

Fuente: Elaboración propia

El cuadro 5 resume las razones de ventaja de las covariables que son significativas al 5 %. En relación con el estado civil del cliente, si éste está unido, se incrementa en un 22 % la ventaja de pertenecer a la clase satisfecha, aumenta en 36 % de pertenecer a la clase de insatisfecho, y disminuye en 23 % de pertenecer a la clase de neutro, con respecto a la clase 1. Como el estado civil base de comparación son los clientes solteros, hay más clientes solteros satisfechos que clientes en estado civil unido. Observando las razones de ventaja de los otros estados civiles, para los clientes casados se identifica un incremento de 23 % en la clase de imparcial. En otras palabras, estos clientes están menos satisfechos que los clientes solteros. Cuando el cliente es viudo, aumenta la ventaja en 12 % de pertenecer a la clase de neutro, con respecto a la clase 1, en comparación con los clientes solteros. Por lo tanto, los viudos también están menos satisfechos que los solteros y finalmente, disminuye en 27 % la ventaja de pertenecer a la clase de neutro, con respecto a la clase 1, cuando el cliente está separado o unido en comparación a los clientes solteros. Esto implica que hay más clientes separados y unidos insatisfechos que solteros. Lo que nos lleva a concluir que, los clientes solteros son los que presentan relativamente mayor nivel de satisfacción, en general, con respecto a los otros estados civiles.

La ventaja de pertenecer a la clase de satisfecho con respecto a la clase 1 disminuye en 62 % a medida que aumenta el gasto de la compra en un euro y las demás covariables se mantienen constantes. Esto quiere decir que, entre mayor es la satisfacción del cliente, mayor es el gasto promedio en la compra realizada. De esta manera, evaluando la satisfacción en función del establecimiento, se encontró que las ventajas se incrementan en un 311% de pertenecer a la clase satisfecha; 38 % a la clase de insatisfecho y 692% a la clase de neutro, todos comparados con respecto a la clase 1, cuando el cliente hace la compra en el supermercado Dia. Como podemos observar, en todos los casos disminuye la posibilidad de estar muy satisfechos, lo que implica que hay menos clientes del supermercado Dia que están muy satisfechos en comparación a los clientes de Carrefour. Los clientes del supermercado Dia tienen una valoración baja de los aspectos evaluados, en comparación a los clientes de Carrefour, mientras que, con respecto al supermercado Mercadona, se identifica un decremento del 57 %, 41 % y 86 % para las clases satisfechos, insatisfechos y neutros, con respecto a la clase 1, es decir, en todos los casos aumenta la posibilidad de estar muy satisfechos. Esto implica que hay más clientes del supermercado Mercadona que están muy satisfechos, en comparación a los clientes de Carrefour. En resumen, los clientes del supermercado Mercadona tienen mejor valoración de los aspectos evaluados, y, por lo tanto, tienen mayores niveles de satisfacción, seguidos por los clientes de Carrefour y por último los del supermercado Dia. Es importante destacar que, el incremento en la compra media influyó positivamente en el nivel de satisfacción, mientras que el estado civil presentó un cambio variado en el nivel de satisfacción.

5. Conclusiones

El Análisis de Clases Latentes se consideró la técnica estadística más apropiada para llevar a cabo esta investigación dado que permite estudiar variables latentes, tal como la satisfacción, a través

de sus variables indicadoras o manifiestas, tomando en cuenta la naturaleza discreta de estas últimas y la multidimensionalidad de los datos. De esta manera, se utilizó la encuesta aplicada para caracterizar el nivel de satisfacción de los clientes de tres grandes supermercados de España: Mercadona, Dia y Carrefour. Es importante destacar que, un ACL condicional solo es una opción viable cuando se dispone de datos completos, contrario a si las variables predictoras tienen un porcentaje alto de valores faltantes.

El estudio se llevó a cabo en dos etapas. En una primera, se seleccionaron los indicadores de cada dimensión considerada y se aplicó el Análisis de Clases Latentes y posteriormente al mismo modelo obtenido se incorporaron las covariables sociodemográficas (género, estado civil, edad, ingresos mensuales, gasto del monto en la compra) que identifican a los clientes. Esta investigación arrojó que existe una variable de clase latentes que permite agrupar a los clientes de los supermercados de acuerdo con sus niveles de satisfacción. Esta clasificación se hizo estableciendo cuatro grupos: clientes muy satisfechos con el 20%, clientes satisfechos con 41% la que presentó mayor porcentaje, clientes insatisfechos con un 12% y clientes imparciales con el 27%.

Posteriormente, al incluirse las covariables en el modelo de cuatro clases, resultó que este modelo presenta mejor ajuste que el modelo sin ellas. Con respecto a las covariables que explican la pertenencia a una clase en relación con la clase de referencia, en nuestro caso "muy satisfecho", se observó, marginalmente, que sólo el incremento en la compra media influyó moderadamente de manera positiva en el nivel de satisfacción; mientras que el estado civil soltero y hacer la compra en Mercadona influyó positivamente en un fuerte cambio en el nivel satisfacción. Los estados los estados civiles casados y viudos tuvieron, levemente, menor nivel de satisfacción, mientras que los clientes que hacen las compra en el supermercado Día presentaron los menores niveles de satisfacción.

De esta forma, ambos análisis tanto el descriptivo como los de Clases Latente, nos permitieron corroborar que para medir los niveles de satisfacción del cliente de una determinada empresa se deben tomar en cuenta indicadores de medición como la calidad del servicio, la eficiencia del personal y la eficacia del servicio, porque son dimensiones que se manifiestan de acuerdo con la percepción de los estímulos sensoriales cuando entran en contacto con el cliente.

El cliente desde que inicia la compra estará valorando y evaluando la eficiencia del servicio que puede abarcar desde las instalaciones, la interacción, la atención y la resolución pronta de reclamos. En este sentido, se puede observar que hay una estrecha relación entre la calidad del servicio y la satisfacción del cliente. Por esta razón, desde los estudios de marketing y estrategias de ventas, se deben generar estrategias enfocadas en la satisfacción del cliente y la calidad en el servicio que impacten y que los clientes puedan percibir.

6. Nota

- 1 Este artículo está basado en el Trabajo de Grado titulado “Caracterización de la satisfacción de los clientes de supermercados de España mediante Análisis de Clases Latentes” (Gómez, 2023) del Programa de Maestría en Estadística Aplicada de la Universidad de Los Andes, Mérida, Venezuela.

7. Referencias

Araya, Carlomagno (2015). “Diagnóstico de modelos de clases latentes en tablas con frecuencias pequeñas o nulas”. *Revista Pensamiento Actual*, 15(25): 77 – 84. Consultado: 15/10/2020. Disponible (*online*): <https://revistas.ucr.ac.cr/index.php/pensamiento-actual/article/view/22596/24019>.

- Blank, Chris (2018). *Teoría de la percepción del consumidor. La Voz de Houston*. Consultado: 10/10/2022. Disponible (online): <https://pyme.lavoztx.com/teora-de-la-percepcin-del-consumidor-6443.html>.
- Bollen, Kenneth (2002). "Latent variables in psychology and the social sciences". *Annual review of psychology*, 53, 1 (February, 2002), pp. 605-634. DOI: 10.1146/annurev.psych.53.100901.135239.
- Borsboom, Denny (2008). "Latent Variable Theory", *Measurement: Interdisciplinary Research and Perspectives*, 6, 1 (2008), pp. 25-53. DOI: 10.1080/15366360802035497.
- Borsboom, Denny; Mellenbergh, Gideon y Van Heerden, Jaap (2003). "The theoretical status of latent variables". *Psychological review*, 1, 10 (2003), pp. 203. DOI: 10.1037/0033-295x.110.2.203.
- Bray, Bethany; Lanza, Stephanie y Collins, Linda (2010). "Modeling Relations among Discrete Developmental Processes: A General Approach to Associative Latent Transition Analysis". *Structural Equation Modeling: A Multidisciplinary Journal*, 17, 4 (2006), pp. 541-569. DOI: 10.1080/10705511.2010.510043.
- Castro, Claudio y Tenorio, Alma (2010). "Modelos de clases latentes aplicados a las encuestas de percepción ciudadana: estudio de caso". *Revista Legislativa de Estudios Sociales y de Opinión Pública*, 3, 6 (Julio, 2010), pp. 187-200. Consultado: 16/10/2020. Disponible (online): <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/3863532.pdf>.
- Clogg, Clifford (1981). "Latent structure models of mobility". *American Journal of Sociology*, 86, 4 (January, 1981), pp. 836-868. DOI: 10.1086/227319.
- Clogg, Clifford (1995). "Latent class models". *Handbook of statistical modeling in the social sciences*, (1995), pp. 311-359. DOI: 10.1007/978-1-4899-1292-3_6.
- Cronin, Joseph y Taylor, Steven (1992). "Measuring service quality: a reexamination and extension". *Journal of marketing*, 56, 3 (July, 1992), pp. 55-68. DOI: 10.2307/1252296.

- Drew, Linzer y Jeffrey, Lewis (2011). “poLCA: An R Package for Polytomous Variable Latent Class Analysis”. *Journal of Statistical Software*, 42, 10 (June, 2011), pp. 1-29. DOI: 10.18637/jss.v042.i10.
- Formann, Anton (1992). “Linear logistic latent class analysis for polytomous data”. *Journal of the American Statistical Association*, 87, 418 (1992), pp. 476–486. DOI: 10.1080/01621459.1992.10475229.
- Garrido, Lucía (2021). *Los españoles quieren recuperar el contacto humano más que cualquiera de sus vecinos europeos*. marketingdirecto.com, 11 de junio de 2021. Consultado: 1/10/2023. Disponible (online): <https://www.marketingdirecto.com/marketing-general/tendencias/espanoles-recuperar-contacto-humano-vecinos-europeos>.
- Gómez, Brian (2023). *Caracterización de la satisfacción de los clientes desupermercados de España mediante Análisis de Clases Latentes*. Tesis de maestría. Mérida: Universidad de Los Andes, 2023, 79 pp.
- Goodman, Leo (1974). “Exploratory latent structure analysis using both identifiable and unidentifiable models”. *Biometrika*, 61, 2 (August, 1974), pp. 215–231. DOI: 10.1093/biomet/61.2.215.
- Grönroos, Christian (1984). “A Service Quality Model and its Marketing Implication”. *European Journal of Marketing*, 18, 4 (April, 1984), pp. 36–44. <https://doi.org/10.1108/EUM00000000004784>.
- Kotler, Philip y Armstrong, Gary (2020). *Marketing*. Pearson Higher Education AU, 2020, 736 pp.
- Lazarsfeld, Paul y Henry, Neil (1968). *Latent Structure Analysis*. Boston: Houghton Mifflin, 294 pp.
- Loehlin, John (2004). *Latent variable models: An introduction to factor, path, and structural equation analysis*. Psychology Press, 336 pp.
- Magidson, Jay; Vermunt, Jeroen y Madura, John (2020). *Latent class analysis*. Thousand Oaks, CA, USA: SAGE Publications Limited, 36 pp.

- Manzano, Roberto; Gavilán, Diana; Avello, María; Abril, Carmen y Serra, Teresa (2012). *Marketing sensorial: Comunicar con los Sentidos en el Punto de Venta*. Madrid, España: PEARSON EDUCACIÓN S.A., 226 pp.
- Martínez-Tur, Verónica; Peiró, José y Ramos, Juan. (2001). *Calidad de servicio y satisfacción del cliente*. Madrid, España: Editorial Síntesis S.A., 192 pp.
- Méndez, Mariano (2018). *Análisis de datos con R: Una aplicación a la investigación de mercados*. Madrid, España: ESIC Editorial, 158 pp.
- Moreno, Rafael (2001). "La práctica metodológica con las variables latentes": Comentario al artículo significado de "variables latente" en Psicología de Verdugo, V.C.. *Acta Comportamentaria: Revista Latina de Análisis del Comportamiento*, 9, 2 (2001), pp. 277-282.
- R Core Team (2023). *R: A Language and Environment for Statistical Computing*. Viena, Austria: R Foundation for Statistical Computing. URL: <https://www.R-project.org>.
- Reboloso, Enrique; Salvador, Carmen; Fernández, Baltasar y Cantón, Andrés (2004). "Análisis y ampliación del SERVQUAL en los servicios universitarios". *Revista de Psicología del Trabajo y de las Organizaciones*, 20, 3 (Septiembre, 2004), pp. 355-373. Consultado 29/10/2023. Disponible (online): <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=231317816004>.
- RStudio Team (2023). *RStudio: Integrated Development Environment for R*. Boston, MA: RStudio, PBC. URL: <http://www.rstudio.com/>.
- Verdugo, Víctor (2010). "El significado de variables latentes en psicología". *Acta Comportamentaria: Revista Latina de Análisis del Comportamiento*, 9, 1 (2010). Consultado 29/10/2023. Disponible (online): <https://revistas.unam.mx/index.php/acom/article/view/14634>.