

ANÁLISIS MULTIVARIANTE EN INVESTIGACIONES DE CALIDAD DEL SERVICIO

José G. Moreno Ordaz*
ESTADÍSTICO

Resumen:

El presente trabajo se propone aplicar dos técnicas de reducción de datos que nos permitirá extraer más y mejor información de los indicadores de satisfacción involucrados en la medición de "Calidad de servicio". Los datos provienen de un proceso de muestreo realizado con anterioridad, estos datos se organizan en una matriz donde se describen noventa (90) variables sobre niveles de satisfacción en la calidad de servicio. A través del análisis discriminante se obtienen siete dimensiones de calidad de servicio tales como: facturación, tecnología utilizada, atención al cliente, punto de venta, distribución y precio, publicidad y promoción, servicios suplementarios. Posteriormente con el análisis de componentes principales se visualizan las dimensiones o atributos de calidad que influyen al momento de seleccionar un servicio, se identifican, el conjunto de dimensiones de mayor importancia, obtenemos una calificación general de calidad de servicio para las organizaciones en distintos períodos.

Palabras claves: Mercadeo, Estadísticas, Investigación de Mercado, Calidad de Servicio, Indicadores de Satisfacción, Índices de Calidad, Posicionamiento, Análisis Multivariante, Análisis Discriminante, Componentes Principales, Clasificación, Gráficos de Componentes.

1.- INTRODUCCIÓN

Los adelantos tecnológicos durante los últimos años han causado un notable impacto en la forma como se producen y proporcionan los servicios. Las innovaciones en productos fundamentales varían desde los nuevos tratamientos médicos hasta el servicio de los sistemas directos de televisión por cable, los adelantos en las telecomunicaciones, teléfonos celulares y la tecnología de las computadoras también han conducido a incontables innovaciones en la forma en la cual se proporcionan los servicios. El crecimiento de los canales electrónicos está creando un cambio fundamental en la conducta los consumidores, los cuales cada vez se hacen más exigentes. Los usuarios están avanzando de contactos cara a cara en ubicaciones físicas que solo operan durante horarios fijos, a contactos remotos "en cualquier parte y en cualquier momento".

Mientras mayor sea el grado de participación física de los clientes en el proceso de servicio, más probabilidades hay de que el personal de servicio, el equipo y las instalaciones constituyan una parte importante de la experiencia de

* Correo electrónico: morenordaz@hotmail.com

servicio. Al elegir entre proveedores de servicio competentes, los clientes pueden basar su criterio de elección tanto en su evaluación de atributos tangibles como en la evolución del resultado real del servicio, aunque se dice que una de las características distintivas de los servicios es su intangibilidad, debido a que los servicios son experiencias. Sin embargo, muchos de los atributos o dimensiones que constituyen ciertos servicios en realidad pueden ser medidos, tales como la facturación, tecnología utilizada, atención al cliente, punto de venta, distribución y precio, publicidad y promoción, servicios suplementarios, todas estudiadas en el presente trabajo.

Los datos que analizaremos en este trabajo a través del análisis discriminante y componentes principales, nos permitirán conocer los indicadores de calidad general de las organizaciones hipotéticas involucradas en la prestación del servicio, su evolución, y su posicionamiento en el mercado basado en los niveles de satisfacción que poseen los usuarios.

2.- PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El propósito de la investigación de mercados consiste en dar apoyo a la toma de decisiones de mercadotecnia. El alcance de las actividades de investigación de mercados está por lo tanto determinado por la naturaleza de estas decisiones. Al mismo tiempo, cada situación de decisión tiene requerimientos únicos de información; de esta manera la investigación de mercados vincula a las organizaciones con su medio ambiente de mercado, implicando la recolección, el análisis y la interpretación de la información para ayudar a la administración a entender ese ambiente de mercado, identificar sus problemas y oportunidades, desarrollar y evaluar cursos de acción de mercadotecnia.

Los ambientes de mercado se vuelven cada día más exigentes en cuanto a la calidad del producto o servicio, precio, distribución y promoción, lo cual lleva a las organizaciones a enfocarse cada vez más a satisfacer estas necesidades de los usuarios o clientes. Desde luego se hace necesario la realización de estudios de mercados que le permitan caracterizar, conocer, segmentar a sus clientes y competidores, con el fin de fortalecer o crear nuevas oportunidades de mercado para sus organizaciones, además de posicionarse de manera más fuerte en el mercado que sus más cercanos competidores.

Entre estos estudios necesarios encontramos el que nos compete para este trabajo, como es el estudio de la calidad del servicio, enfocado básicamente al análisis o búsqueda de los niveles de calidad a través de ciertos atributos de satisfacción contenidos en un servicio prestado.

El estudio de calidad del servicio que analizaremos en este trabajo es desde la perspectiva del cliente, siendo ellos quienes evalúan su nivel de satisfacción en un conjunto de características específicas de servicio sobre dos organizaciones hipotéticas (A, B) a través de una encuesta de investigación. Los usuarios del servicio responden sobre la base de una escala de diferencial semántico (muy satisfecho, satisfecho, ni satisfecho/ni insatisfecho, insatisfecho, muy insatisfecho); dependiendo de la calificación que da el usuario él reflejará su nivel de satisfacción en cuanto a la calidad del servicio de una determinada característica del servicio prestado.

Para el análisis e interpretación de los datos obtenidos utilizamos técnicas del análisis multivariado, tales como análisis discriminante y posteriormente componentes principales. En principio este análisis nos ayudará a reducir la masa de información a un nivel fácil de manejar con una pérdida mínima de información; obtendremos una calificación general por individuo para cada atributo o dimensión de calidad. Posteriormente a través del análisis de componentes principales, identificamos el posicionamiento y evolución de los atributos o dimensiones de calidad, el monitoreo mes a mes de los indicadores de calidad para darle a la organización una idea sobre cómo se está desplazando ella con respecto a sus competidores en el mercado, además de obtener las relaciones subyacentes entre los atributos y grupos de usuarios del servicio con las distintas organizaciones. Por ejemplo, los usuarios de la organización "A", pueden agruparse sobre la base de la importancia que otorgan a la dimensión "Facturación" y "Publicidad y Promoción", en cambio los usuarios de la organización "B" se agrupan de acuerdo a la importancia que dan sólo a la dimensión "Atención al Cliente".

3.- ALGUNOS FUNDAMENTOS TEÓRICOS

3.1. Calidad del servicio

La calidad es el nivel de excelencia que la organización ha escogido alcanzar para satisfacer a su clientela clave; representa, al mismo tiempo, la medida en que se logra dicho nivel. Los clientes claves son aquellos que, por sus expectativas y sus necesidades, imponen a la organización el nivel de servicio que debe alcanzar hoy día, tanto en el terreno industrial como en el del gran consumo. Los mercados se segmentan cada vez más de acuerdo con la diversidad creciente de los clientes o usuarios. Un servicio alcanza su nivel de excelencia cuando responde a las demandas de un grupo de clientes o usuarios claves. En el mundo de los servicios, calidad no significa necesariamente lujo, ni algo inmejorable, ni el nivel superior.

El servicio es el conjunto de prestaciones que el cliente espera, va más allá de la amabilidad y la gentileza, los servicios son poco o nada materiales, sólo

existen como experiencias vividas. En la mayoría de los casos, el cliente de un servicio no puede expresar su grado de satisfacción hasta que lo consume. El servicio comprende dos dimensiones propias, la prestación que buscaba el cliente y la experiencia que vive en el momento en que hace uso del servicio.

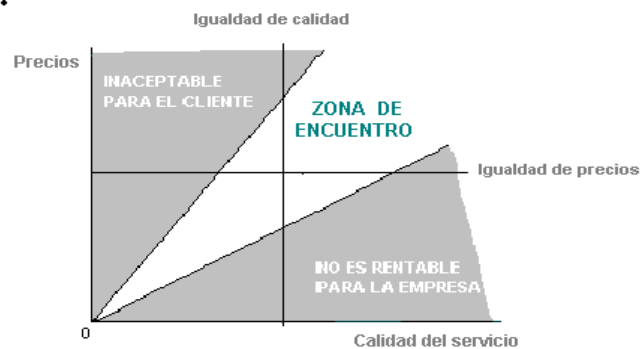
La calidad del servicio es un área que se ha investigado moderadamente en la mercadotecnia de servicios durante la última década. El interés en el negocio de la calidad de los servicios es paralelo al enfoque de la calidad total, el control total de calidad y satisfacción del cliente. Han quedado algo rezagadas las investigaciones dirigidas al diseño de servicios, experiencias de servicios y estudios sobre retención del cliente.

3.1.1. La calidad del servicio desde la perspectiva del cliente

La prestación de un servicio de elevada calidad está estrechamente vinculada con los aspectos de utilidades, ahorros de costos y participación de mercado. Las compañías están buscando nuevas formas de medir la calidad, que incluyan las percepciones y las expectativas de los clientes; como ejemplo, algunas compañías de telecomunicaciones han desarrollado modelos para integrar la voz del cliente en todos y cada uno de los aspectos del negocio.

En igualdad de precios, el cliente opta por la mejor calidad del servicio; en igualdad de calidad, el cliente prefiere el servicio más barato. Se puede, pues, definir una zona de encuentro entre el cliente y su proveedor, como aparece en la Figura No.1.

Figura No.1. Zona de encuentro usuario-proveedor



En el pasado las industrias se enfocaban primordialmente en satisfacer la calidad interna o los estándares técnicos; hoy día, el enfoque ha cambiado a cuantificar las evaluaciones que hacen los clientes de los servicios (medición

externa) y después traducir esas medidas en indicadores internos específicos. Sin embargo, se ha prestado menos atención a la forma de medir la calidad del servicio y casi no hay ninguna información disponible sobre la manera de diseñar una medida y evaluar su validez.

En el ambiente actual, cada vez más competitivo, el servicio de calidad es decisivo para el éxito corporativo. Los estudios han revelado que el aumento en las utilidades se debe a varios factores:

- Menos deserciones de los compradores o usuarios.
- Lealtad más poderosa de los clientes.
- Mayor número de ventas suplementarias de productos y servicios.

La calidad mejorada del servicio también reduce los costos, debido a que las compañías tienen que reemplazar a un menor número de clientes, desempeñan menos trabajo correctivo, manejan una cantidad menor de indagaciones y quejas y se enfrentan a un índice más bajo de rotación del personal y de descontento.

La evaluación de la calidad es más compleja en el caso de los servicios que en el de los productos fabricados. Los servicios son intangibles y no siempre se pueden medir o comprobar antes de su prestación, y, además, cada prestación de un servicio es única, los servicios se producen y se consumen simultáneamente, y el cliente participa en ellos en una forma activa.

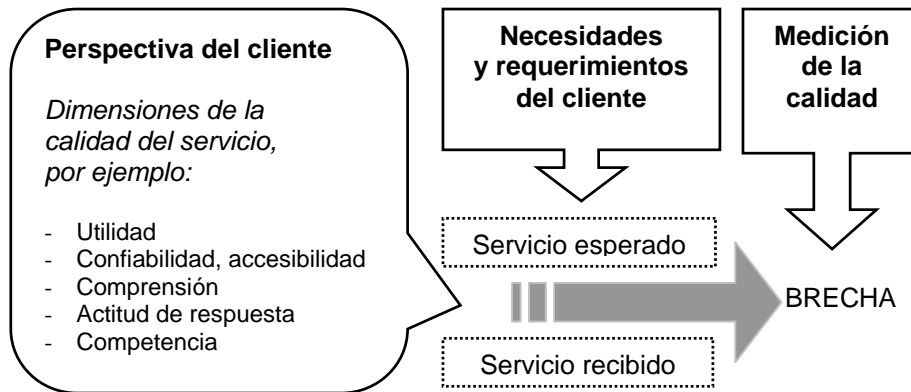
Por ejemplo, si una línea telefónica es ruidosa o está muerta, un cliente reporta la queja, con frecuencia ayuda en el diagnóstico respondiendo preguntas, o bien describiendo el problema, y en ocasiones proporciona el acceso a la ubicación conflictiva al técnico encargado de la reparación. La efectividad y la oportunidad de servicio no son los únicos factores decisivos para el éxito de la experiencia de servicio, sino también las interacciones cliente/empleador. Esto sugiere que para medir la calidad del servicio es especialmente importante escuchar la voz del cliente o usuario.

3.1.2. Medición de la calidad del servicio

Para medir las opiniones de los clientes o usuarios, los proveedores de servicio necesitan obtener los valores o indicadores de calidad que los clientes otorgan a una determinada dimensión de calidad prestada por una organización. Debido a que necesitamos traducir la suavidad de los puntos de vista del cliente en una medida cuantitativa, es importante evocar algo más que una respuesta emocional para caracterizar la calidad y medir los niveles de calidad que satisfacen las necesidades y expectativas del cliente. Algunos métodos para la medición son comentados a continuación:

- *La brecha en la calidad del servicio:* Los clientes juzgan la calidad del servicio en relación con lo que quieren. Consideran la calidad del servicio de una empresa comparando sus percepciones de las experiencias del servicio con sus expectativas de lo que deberían ser el desempeño del servicio. Una brecha en la calidad del servicio es el resultado de que las percepciones del servicio no están a la altura de las expectativas. La definición de la calidad en esta forma es más parcial que el concepto tradicional de la satisfacción, pero es más compatible con los principios de la calidad y demuestra un elevado nivel de confiabilidad y validez.

Figura No. 2. Brecha en la calidad del servicio



- *Medición de la satisfacción:* Para medir la satisfacción del cliente en términos de varios atributos de la calidad del servicio, debemos tomar en cuenta algunas fases de medición, en una primera etapa se desarrolla una investigación cualitativa, se utiliza con el fin de definir / preparar un libreto de las experiencias de servicio desde la perspectiva de un cliente, identificar el lenguaje del consumidor del servicio para la redacción de la encuesta o identificar un grupo de atributos potenciales del servicio que caracterice cada una de las dimensiones. La calidad del servicio es un concepto complejo y multi-dimensional, y se compone de varias dimensiones basadas en las diferentes experiencias de los usuarios; por ejemplo, el representante de una oficina versus personal de campo, etc. La Figura No. 3 muestra siete dimensiones estudiadas en la medición de satisfacción, estas dimensiones son usadas generalmente en el mercado de servicio, implican tanto el proceso de producir el servicio como el resultado.

Figura No. 3. Dimensiones de servicios



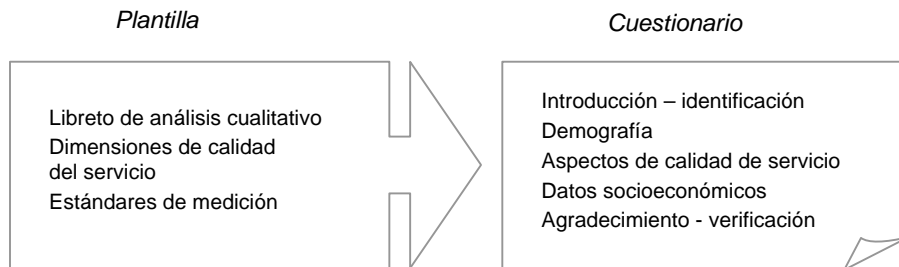
Estas dimensiones se identifican analizando las reacciones de los clientes hacia atributos específicos del servicio. Si se pide a un cliente que otorgue una sola evaluación de servicio general, ya sea de una experiencia de servicio específica, o bien del proveedor del servicio en general, por ejemplo, el promedio de muchas experiencias de servicio, eso puede invalidar la respuesta, y, además, puede ser frustrante para quien responde. ¿Qué sucede si la reparación fue rápida y precisa, pero el representante de la oficina se mostró descortés cuando habló por teléfono con el cliente?. Estos atributos del servicio que son más específicos, son los que se utilizan para formular preguntas y posteriormente definir las dimensiones.

En una segunda etapa se realiza la investigación cuantitativa. Un aspecto decisivo para el éxito de cualquier sistema de medición apropiado, es la calidad de los instrumentos de medición y la utilidad de los resultados. Existen varios aspectos que se deben seguir en el desarrollo del análisis cuantitativo, uno es el instrumento de medición o cuestionario. Para su diseño debemos tomar en cuenta las dimensiones de la calidad del servicio y el grupo inicial de preguntas involucradas en cada dimensión, provenientes directamente de la investigación cualitativa. Se debe utilizar la información de los clientes, empleados, alta gerencia y las fuentes de investigación secundaria, para desarrollar una lista completa de necesidades y expectativas de los clientes, empleando su propio lenguaje. Después, se debe decidir cuándo se debe hacer la medición (antes, durante o después de la prestación del servicio), cómo se debe hacer (cara a cara, por correo, por teléfono, etc.) y con qué frecuencia (mensual, trimestral, semestral o anual). Por último, elegir una escala de medición (que puede ser una de excelencia o una de brechas) y anotar las preguntas legibles y pertinentes para el usuario. Un instrumento de medición requiere una escala que refleje el concepto de la

brecha entre el servicio y la calidad; se pueden utilizar preguntas para abordar las expectativas (necesidades) y otras para tratar las percepciones de la experiencia de servicio, utilizando una escala del tipo "muy satisfecho. muy insatisfecho".

En general el cuestionario debe seguir el formato que se sigue en la Figura No. 4. Además del cuestionario, un aspecto de suma importancia está en especificar con sumo cuidado la población y asegurarse de diseñar una muestra representativa que esté disponible en todo momento.

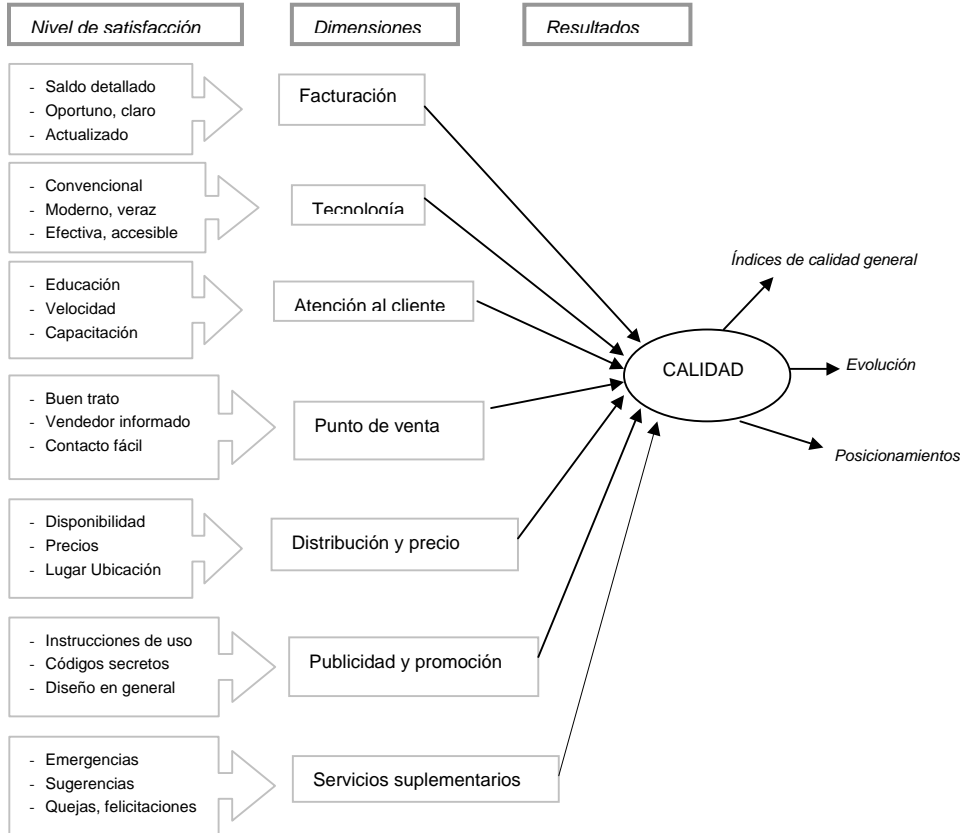
Figura No. 4. Formato de un cuestionario



Por último, se deben analizar los datos por medio de métodos estadísticos multivariados para identificar el número y el contenido de las dimensiones.

La Figura No. 5 muestra el proceso de un estudio de calidad del servicio. La columna izquierda enumera algunos aspectos específicos de los atributos de servicio que aparecen en la encuesta. La columna en el extremo derecho describe los resultados obtenidos, tales como una medida general de la calidad, evolución y posicionamiento en el mercado. Las dimensiones observadas son resultado de un análisis estadístico a través de las respuestas sobre los atributos.

Figura No. 5. Proceso de medición de la calidad del servicio



Las definiciones básicas de las dimensiones se describen a continuación:

- **Facturación:** Como percibe o se sienten los usuarios con la información que reciben en sus facturas; nivel de detalle, actualización, tiempos de llegada, etc.
- **Tecnología:** Satisfacción en cuanto a la calidad de la tecnología que reciben los usuarios; cobertura efectiva, señal, accesibilidad, moderna.
- **Atención al cliente:** Satisfacción en cuanto a la atención de los clientes en las oficinas comerciales; resolución, educación, conocimientos, tiempos de espera, capacidad, capacidad de los que suministran el servicio.

- *Punto de venta:* Calidad o nivel satisfacción de los usuarios en los puntos de venta; trato, cortesía, información recibida por el vendedor, conocimientos de la tecnología.
- *Distribución y precio:* Conocimiento de los usuarios en cuanto a distribución y venta, nivel de satisfacción en cuanto a los precios, lugar de ubicación y disponibilidad.
- *Publicidad y promoción:* Nivel de satisfacción en cuanto a las instrucciones de uso impresas, material publicitario y de promoción, claridad del diseño en general.
- *Servicio suplementarios:* Calidad del servicio de emergencia percibido por los usuarios, sugerencias, resolución de problemas o quejas.

3.2. Herramientas del análisis multivariado

Según Kendall (1980), en el estudio propio del campo multivariado pueden utilizarse diferentes enfoques, tanto por los distintos tipos de situaciones que se presentan al obtener los datos, como por el objetivo específico del análisis. Entre los más importantes tenemos:

- *Simplificación de la estructura de los datos.* El objetivo es encontrar una manera simplificada de representar el universo de estudio. Esto puede lograrse mediante transformación (combinación lineal o no lineal) de un conjunto de variables independientes en otro conjunto independiente o en un conjunto de menor dimensión.
- *Clasificación.* Este tipo de análisis permite ubicar las observaciones dentro de grupos o bien concluir que los individuos están dispersos aleatoriamente en el multiespacio. También pueden agruparse variables.
- *Análisis de interdependencia.* El objetivo es examinar la interdependencia entre las variables, la cual abarca desde la independencia total hasta la colinealidad cuando una de ellas es combinación lineal de algunas de las otras o, en términos aun más generales, es una función $f(x)$ cualquiera de las otras.
- *Análisis de dependencia.* Para ello se selecciona del conjunto ciertas variables (una o más) y se estudia su dependencia de las restantes, como el análisis de regresión múltiple o en el análisis de correlación canónica.
- *Formulación y prueba de hipótesis.* A partir de un conjunto de datos es posible encontrar modelos que permitan formular hipótesis en función de parámetros estimables. La prueba de este nuevo modelo requiere una nueva recopilación de datos a fin de garantizar la necesaria independencia y validez de las conclusiones.

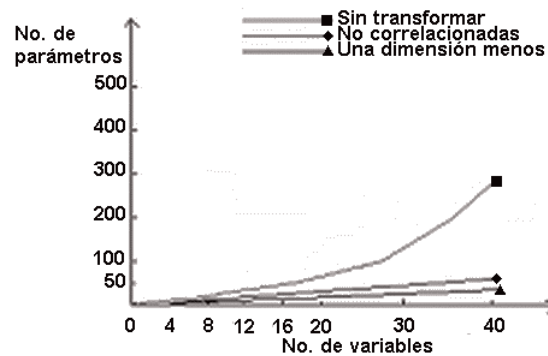
En poblaciones univariadas, casi siempre es posible caracterizar completamente la distribución de probabilidades a partir de dos parámetros, la media y la varianza. La inferencia estadística exige, entonces, tomar una muestra aleatoria y calcular los mejores estimadores de estos dos parámetros.

Sin embargo, para el caso multivariado en que se estudia una población p-variada, es decir, un conjunto de individuos donde se han observado o medido p-características o propiedades, se dispondrá de p-medias, p-varianzas y de un número de $(1/2)P(P-1)$ covarianzas que deben ser estimadas e interpretadas.

Si bien puede no existir interés en todos los parámetros y, por lo tanto, no es necesario estimarlos, cuanto más sencillo sea el modelo poblacional más cerca estará el investigador de encontrar una interpretación comprensible de la estructura original mediante la muestra efectivamente observada.

En la Figura No. 6 se visualiza el crecimiento relativo del número de parámetros estimables en una población multivariada de diferentes dimensiones, el número de parámetros estimables si se efectúa una transformación que elimina una dimensión, y el número de parámetros estimables si se efectúa una transformación que genere nuevas variables no correlacionadas.

Figura No. 6. Crecimiento relativo del número de parámetros estimables



El número de parámetros por estimar e interpretar disminuye rápidamente si se efectúa una transformación lineal que genere nuevas variables no correlacionadas.

Para la mente humana, acostumbrada a pensar y a representar el espacio en dos dimensiones, o a lo sumo en tres, la noción de un multiespacio con cuatro, cinco o p-dimensiones resulta difícil de comprender. Hay muchas maneras

de acercarse a este concepto y quizás el enfoque matricial matemático, base del análisis estadístico multivariado, sea el más adecuado.

La medición de varias características de una misma unidad experimental, ya sea en forma simultánea o con ciertos intervalos de tiempo, genera una serie de datos que deben ser analizados con técnicas multivariadas. La unidad experimental puede ser un individuo, una parcela, un animal, una empresa, una planta y las características serán una serie de atributos, mediciones, evaluaciones, estimaciones, tratamientos o propiedades correspondientes a esas unidades experimentales.

Explicando un poco lo que se entiende por universo multivariado, se comprenderá por qué los métodos estadísticos multivariados pueden agruparse en dos conjuntos: Los que permiten extraer información acerca de la interdependencia entre las variables que caracterizan a cada uno de los individuos y los que permiten extraer información acerca de la dependencia entre una (o varias) variable (s) con otra (s).

Entre los métodos de análisis multivariado para detectar la interdependencia entre variables y también entre individuos se incluyen el análisis de factores, el análisis de componentes principales, análisis por conglomerados o "clusters", el análisis de correlación canónica, el análisis de ordenamiento multidimensional "scaling" y algunos métodos no paramétricos. Los métodos para detectar dependencia comprenden el análisis de regresión multivariado, el análisis discriminante, el análisis de contingencia múltiple, entre otros.

4.- ANÁLISIS Y RESULTADOS

Los análisis presentados aquí corresponden a las evaluaciones obtenidas sobre las dimensiones provenientes de la investigación cualitativa, los atributos relacionados con cada dimensión y la escala de medición utilizada en cada uno de los atributos.

A cada dimensión se le asignan una serie de atributos relacionados, según el producto o el servicio a estudiar. Para el ejemplo estudiado en este trabajo se asignaron las dimensiones y atributos representados en la Tabla No. 1.

Tabla No.1. Dimensiones y atributos en estudio

| <i>Dimensiones</i> | <i>Atributos relacionados</i> | <i>Escala de medición</i> |
|--------------------------|---|---|
| Facturación | 9 aspectos sobre facturación | Todas las variables están medidas con una escala: |
| Tecnología | 9 aspectos sobre tecnología | 1:Muy satisfecho |
| Atención al cliente | 6 aspectos sobre atención al cliente | 2:Satisfecho |
| Punto de venta | 6 aspectos sobre puntos de venta | 3:Ni satisfecho/ ni satisfecho |
| Distribución y precio | 6 aspectos sobre distribución y precio | 4:Insatisfecho |
| Publicidad y promoción | 5 aspectos sobre publicidad y promoción | 5:Muy insatisfecho |
| Servicios suplementarios | 5 aspectos sobre servicios suplementarios | |

En general, los análisis llevados a cabo son similares para cada dimensión incluyendo el análisis discriminante y la reducción de atributos por componentes principales. Estos análisis se realizan para cada dimensión dentro de diferentes lapsos de tiempo (trimestres para el ejemplo usado aquí). En este apartado se detalla el análisis para la dimensión de Tecnología, para las evaluaciones obtenidas durante el primer trimestre del año.

Dimensión: Tecnología

Variable de agrupación (D): En general, que tan satisfecho(a) está Ud. con la tecnología que utiliza su compañía para prestarle el servicio que recibe. (Grupos: muy satisfecho, satisfecho, ni satisfecho/ni insatisfecho, insatisfecho, muy insatisfecho).

Variables predictoras: Están referidas a una serie de aspectos sobre la calidad de la tecnología utilizada, ejemplo: accesibilidad, coberturas, actualizada, etc.

Tabla No. 2. Pruebas de igualdad de las medias de los grupos

| <i>Lambda de Wilks para cada variable</i> | <i>Lamba de Wilks</i> | <i>F</i> | <i>gl1</i> | <i>gl2</i> | <i>Sig.</i> |
|---|-----------------------|----------|------------|------------|-------------|
| Aspectos sobre tecnología utilizada (1) | .867 | 40.075 | 4 | 1045 | .000 |
| Aspectos sobre tecnología utilizada (2) | .844 | 48.375 | 4 | 1045 | .000 |
| Aspectos sobre tecnología utilizada (3) | .877 | 36.690 | 4 | 1045 | .000 |
| Aspectos sobre tecnología utilizada (4) | .854 | 44.554 | 4 | 1045 | .000 |
| Aspectos sobre tecnología utilizada (5) | .846 | 47.538 | 4 | 1045 | .000 |
| Aspectos sobre tecnología utilizada (6) | .938 | 17.275 | 4 | 1045 | .000 |
| Aspectos sobre tecnología utilizada (7) | .869 | 39.495 | 4 | 1045 | .000 |
| Aspectos sobre tecnología utilizada (8) | .803 | 64.139 | 4 | 1045 | .000 |
| Aspectos sobre tecnología utilizada (9) | .812 | 60.654 | 4 | 1045 | .000 |

En la Tabla No. 2 se muestra el λ de Wilks, el cociente entre la suma de cuadrados intra grupos y la suma de cuadrados total en un análisis de variancia simple para cada una de las variables involucradas en tecnología y teniendo

como factor la variable dependiente o de agrupación. La F es el cociente entre la media cuadrática intra grupos y la media cuadrática total.

Los λ para las variables son bastantes parecidas. Esto significa que no hay diferencia para los individuos a la hora de valorar su satisfacción en los distintos aspectos sobre tecnología, basados para tal valoración en los grupos definidos a priori.

Encontramos la diferencia más significativa en la variable *aspectos sobre la tecnología utilizada(8)* con una $F = 64.139$, con un p-valor inferior a 0,01%, es la variable que ayuda a discriminar en mejor forma los grupos definidos a priori.

Tabla No. 3. Autovalores de las funciones discriminantes

| <i>Función</i> | <i>Autovalor</i> | <i>% de varianza</i> | <i>% acumulado</i> | <i>Correlación canónica</i> |
|----------------|-------------------|----------------------|--------------------|-----------------------------|
| 1 | .590 ^a | 87.2 | 87.2 | .609 |
| 2 | .060 ^a | 8.9 | 96.0 | .238 |
| 3 | .019 ^a | 2.9 | 98.9 | .138 |
| 4 | .008 ^a | 1.1 | 100.0 | .087 |

^a. Se han empleado las 4 primeras funciones discriminantes canónicas en el análisis

Al tener cinco grupos obtenemos cuatro funciones discriminantes, como puede observarse en la Tabla No. 3. La primera es la que nos da una tasa mayor entre las sumas de cuadrados entre grupos e intra grupos, en tanto que la segunda, incorrelacionada con la primera, es la que nos da la siguiente mayor tasa entre ambas sumas de cuadrados. La Tabla indica también el porcentaje de variación total entre grupos atribuible a cada función el cual refleja la aportación de cada una de las funciones a la discriminación de los grupos, lógicamente la primera tendrá la mayor variabilidad entre grupos e ira disminuyendo en funciones sucesivas. La correlación canónica es una medida de asociación entre las funciones discriminantes y los grupos, equivale a la proporción de variancia atribuible a las diferencias entre grupos. En nuestro caso como es de esperarse, la mayor se encuentra en la primera función. Si realizamos un análisis de varianza simple con las puntuaciones discriminantes de la primera función y las de la segunda función teniendo la variable (D) como factor, obtendremos los resultados de los cocientes entre las sumas de cuadrados entre grupos y residual o intra grupos respectivamente 0.590 y 0.060, es decir, los valores propios de las funciones discriminantes.

Tabla No. 4. Contraste de las funciones discriminantes canónicas

| Lambda de Wilks (Tecnología utilizada) | | | | |
|--|-----------------|--------------|----|------|
| Contraste de las funciones | Lambda de Wilks | Chi-cuadrado | gl | Sig. |
| 1 a la 4 | .578 | 571.878 | 36 | .000 |
| 2 a la 4 | .919 | 88.556 | 24 | .000 |
| 3 a la 4 | .974 | 27.904 | 14 | .015 |
| 4 | .992 | 7.857 | 6 | .249 |

Este λ de Wilks que se muestra en la Tabla No. 4 es un test de contraste de las medias de todas las funciones discriminantes en todos los grupos. Este λ es transformada en una variable que sigue aproximadamente una distribución $\chi^2 = 571,878$ con 36 grados de libertad y un p-valor inferior 0.001. Lo que apunta a que, en efecto, los grupos (muy satisfecho, satisfecho, ni satisfecho / ni insatisfecho, insatisfecho, muy insatisfecho) proceden de una población de individuos en la que estos niveles de satisfacción son valorados de diferente modo, o visto de otra manera, las medias de las funciones discriminantes en los cinco grupos de satisfacción son significativamente diferentes. La función cuatro con un p-valor de 0.249 no contribuye a la diferenciación entre los grupos. Podríamos concluir que la función discriminante 1 está proporcionando cinco grupos con puntuaciones discriminantes medias diferentes entre sí y con poca variabilidad interna dentro de cada uno de ellos. En la Tabla 5 observamos claramente que las variables en su mayoría están más correlacionadas con la función 1.

Tabla No. 5. Correlaciones entre las variables y funciones discriminantes

| | Contribución de cada variable a la función discriminante (Tecnología utilizada) | | | |
|---|--|-------|-------|-------|
| | Función Discriminante | | | |
| | 1 | 2 | 3 | 4 |
| Aspectos sobre tecnología utilizada (9) | .625* | -.028 | .282 | .019 |
| Aspectos sobre tecnología utilizada (8) | .622* | -.509 | -.087 | .399 |
| Aspectos sobre tecnología utilizada (5) | .548* | .170 | .284 | -.450 |
| Aspectos sobre tecnología utilizada (4) | .528* | .263 | .268 | -.177 |
| Aspectos sobre tecnología utilizada (1) | .508* | -.053 | .205 | .211 |
| Aspectos sobre tecnología utilizada (7) | .483* | .399 | .439 | -.037 |
| Aspectos sobre tecnología utilizada (3) | .483* | .004 | -.324 | -.285 |
| Aspectos sobre tecnología utilizada (2) | .519* | .591* | -.466 | .345 |
| Aspectos sobre tecnología utilizada (6) | .291 | .369 | .609- | .341 |

Correlaciones intra-grupo combinadas entre las variables discriminantes y las funciones discriminantes canónicas.

Variables ordenadas por el tamaño de la correlación con la función.

* Mayor correlación absoluta entre cada variable y cualquier función discriminante.

En la Tabla No. 6 observamos las medias de cada grupo para las cuatro funciones.

Tabla No. 6. Medias de los grupos para cada función discriminante

| Variable de agrupación (tecnología) | Funciones en los centroides de los grupos (Tecnología utilizada) | | | |
|-------------------------------------|--|-------|--------|-------|
| | Función | | | |
| | 1 | 2 | 3 | 4 |
| Muy satisfecho | -1.073 | .186 | .006 | -.002 |
| Satisfecho | .258 | -.172 | .030 | .001 |
| Ni satisfecho/Ni insatisfecho | .970 | .326 | -.328 | -.142 |
| Insatisfecho | 1.962 | .816 | .302 | .207 |
| Muy insatisfecho | -.739 | -.491 | -1.389 | 1.086 |

4.1. Análisis de la clasificación

A partir de las puntuaciones discriminantes es posible obtener una regla de clasificación de los individuos en uno de los grupos (cinco en nuestro caso).

Si las puntuaciones discriminantes para cada grupo están normalmente distribuidas, es posible calcular la probabilidad de obtener una determinada puntuación discriminante bajo los supuestos que la misma pertenezca a algunos de los grupos 1,2,...,5, o sea, la probabilidad condicional $P(D/G_i)$.

En las Figuras No. 7 y No. 8 observamos que las puntuaciones discriminantes para la función 1 y para cada grupo definido a priori, no se distinguen de la distribución normal según las gráficas sobre papel normal.

Figura No. 7. Probabilidad normal de las puntuaciones discriminantes para la función 1

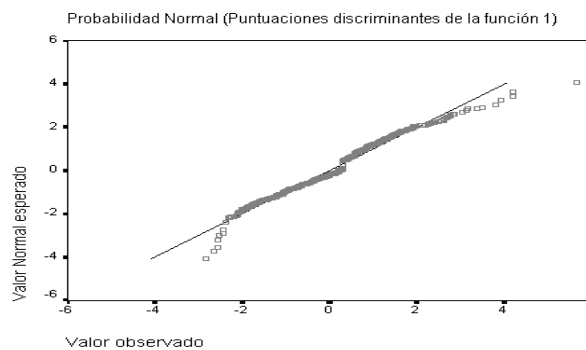
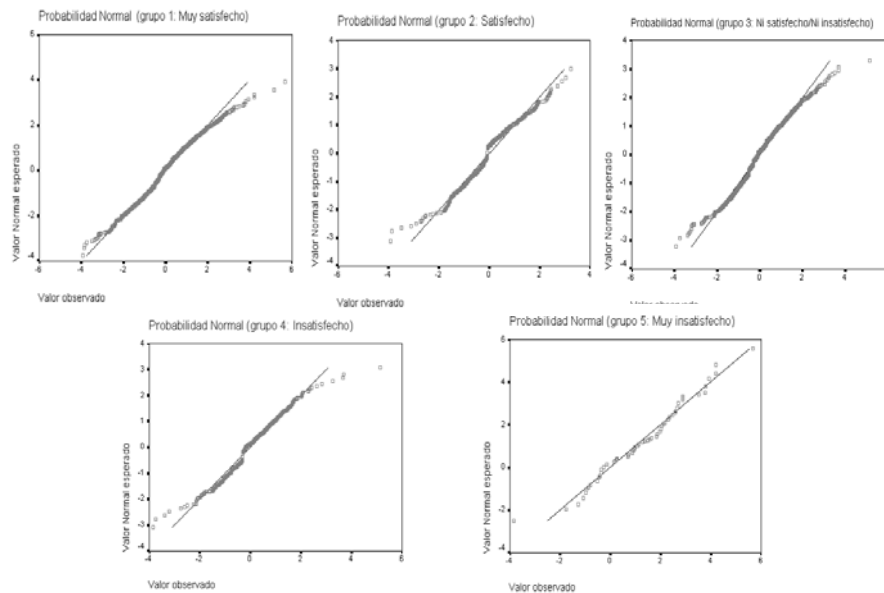


Figura No. 8. Normalidad de las puntuaciones discriminantes para cada grupo



Probabilidades previas para cada grupo, trabajaremos con una probabilidad uniforme para todos los grupos, es decir, $1/5$ para cada uno.

Suponiendo que las puntuaciones discriminantes están normalmente distribuidas para cada uno de los grupos, podemos estimar parámetros del mismo y calcular la probabilidad de que una determinada puntuación discriminante pertenezca a uno de los cinco grupos estudiados.

La Tabla No. 7 resume los resultados obtenidos, los cuales se pueden sintetizar como sigue:

- *Número de casos*: El número de individuos, que hemos reducido a los 15 primeros de la base de datos.
- *Grupo real*: Grupo al que pertenecen los individuos, por ejemplo, el individuo 1 pertenece al grupo 2 (satisfecho), mientras que el segundo pertenece al grupo 1 (muy satisfecho).
- *Grupo pronosticado*: Grupo al que son asignados los sujetos de acuerdo con la función discriminante. Aparecerán dos asteriscos a su derecha como signo de su incorrecta clasificación.

- $P(D|Gi)$: Probabilidad condicional nos da una idea de cuán probable es la puntuación discriminante del individuo i -ésimo bajo el supuesto que la misma pertenezca a uno de los grupos (muy satisfecho, satisfecho, ni satisfecho / ni insatisfecho, insatisfecho, muy insatisfecho).
- $P(Gi |D)$: Probabilidad posterior, la probabilidad de pertenecer a algún grupo de acuerdo con sus respuestas a las nueve variables de aspectos sobre tecnología utilizada.
- *Función 1*: Puntuaciones discriminantes dadas por la función uno para cada individuo.

Tabla No. 7. Estadísticos de clasificación

| No. de casos | Grupo real | Grupo pronosticado | Clasificación | | Puntuaciones discriminantes | |
|--------------|------------|--------------------|---------------|------|-----------------------------|-----------|
| | | | $P(D Gi)$ | | $P(D Gi)$ | Función 1 |
| | | | p | gl | | |
| 1 | 2 | 2 | .677 | 4 | .619 | -.274 |
| 2 | 1 | 2** | .002 | 4 | .698 | -.671 |
| 3 | 2 | 1** | .057 | 4 | .518 | -.525 |
| 4 | 2 | 2 | .840 | 4 | .834 | .578 |
| 5 | 1 | 1 | .413 | 4 | .721 | -2.059 |
| 6 | 2 | 2 | .994 | 4 | .814 | .302 |
| 7 | 3 | 2** | .050 | 4 | .537 | -.065 |
| 8 | 2 | 3** | .025 | 4 | .530 | -1.174 |
| 9 | 1 | 2** | .059 | 4 | .435 | -.242 |
| 10 | 2 | 2 | .032 | 4 | .531 | .229 |
| 11 | 2 | 2 | .211 | 4 | .813 | 1.277 |
| 12 | 3 | 4** | .989 | 4 | .797 | .154 |
| 13 | 2 | 2 | .294 | 4 | .638 | .851 |
| 14 | 1 | 1 | .585 | 4 | .714 | -1.766 |
| 15 | 1 | 2** | .307 | 4 | .552 | -.549 |

** Caso mal clasificado.

La Tabla No. 8 muestra la denominada “*Matriz de confusión*”, un resumen del número de individuos correcta e incorrectamente clasificados sobre el total de la muestra utilizada en el análisis discriminante.

Tabla No. 8. Resultados de la clasificación

| | Variable de agrupación (tecnología) | Grupo de pertenencia pronosticado | | | | | Total |
|----------|-------------------------------------|-----------------------------------|------------|-----------------------------------|--------------|------------------|-------|
| | | Muy satisfecho | Satisfecho | Ni satisfecho/ Ni insatisfecho | Insatisfecho | Muy insatisfecho | |
| Recuento | Muy satisfecho | 173 | 121 | 0 | 2 | 0 | 296 |
| | Satisfecho | 54 | 565 | 2 | 10 | 2 | 633 |
| | Ni satisfecho/ Ni insatisfecho | 2 | 73 | 1 | 5 | 0 | 81 |
| | Insatisfecho | 0 | 21 | 3 | 12 | 0 | 36 |
| | Muy insatisfecho | 3 | 1 | 0 | 0 | 0 | 4 |
| | | | | | | | |
| % | Muy satisfecho | 58.4 | 40.9 | .0 | .7 | .0 | 100.0 |
| | Satisfecho | 8.5 | 89.3 | .3 | 1.6 | .3 | 100.0 |
| | Ni satisfecho/ Ni insatisfecho | 2.5 | 90.1 | 1.2 | 6.2 | .0 | 100.0 |
| | Insatisfecho | .0 | 58.3 | 8.3 | 33.3 | .0 | 100.0 |
| | Muy insatisfecho | 75.0 | 25.0 | .0 | .0 | .0 | 100.0 |
| | | | | | | | |

Podemos ver en la Tabla No. 8 cómo el análisis discrimina correctamente 751 individuos, que sobre el total representan un 71,5%. Generalizando, el número de casos correctamente clasificados lo encontramos en la diagonal principal de la tabla y, puesto que una clasificación correcta por puro azar se sitúa en 0.50% de probabilidad, el 71,5% es un valor lo suficientemente alto para concluir la efectividad de la función discriminante.

El análisis anterior se realizó para todas las dimensiones de calidad del servicio por compañía (A, B) y periodos de tiempo estudiados (trimestral y anual), obteniendo los siguientes porcentajes de calificación para cada caso.

Tabla No. 9. Resultados de clasificación para cada dimensión por compañía y periodos

| Dimensión de la calidad del servicio | Compañía A | | | | |
|--------------------------------------|------------|---------|----------|-----------|----------|
| | Año | I trim. | II trim. | III trim. | IV trim. |
| Facturación | 60.6% | 64.1% | 56.8% | 61.5% | 59.8% |
| Tecnología | 75.2% | 71.5% | 75.2% | 74.7% | 79.3% |
| Atención al cliente | 84.7% | 83.9% | 82.7% | 83.0% | 89.3% |
| Punto de venta | 88.7% | 97.7% | 79.5% | 90.5% | 87.0% |
| Distribución y precio | 63.2% | 63.7% | 61.7% | 58.3% | 69.1% |
| Publicidad y promoción | 68.3% | 68.6% | 69.4% | 65.7% | 69.4% |
| Servicios suplementarios | 77.9% | 82.6% | 78.8% | 71.8% | 78.0% |

| Compañía B | | | | | |
|---|------------|----------------|-----------------|------------------|-----------------|
| <i>Dimensión de la calidad del servicio</i> | <i>Año</i> | <i>I trim.</i> | <i>II trim.</i> | <i>III trim.</i> | <i>IV trim.</i> |
| Facturación | 60.5% | 63.2% | 55.5% | 59.5% | 63.7% |
| Tecnología | 72.9% | 70.5% | 73.6% | 72.9% | 74.5% |
| Atención al cliente | 87.6% | 91.9% | 84.7% | 87.4% | 86.3% |
| Punto de venta | 91.0% | 89.5% | 90.3% | 93.7% | 90.7% |
| Distribución y precio | 61.6% | 64.5% | 59.2% | 57.5% | 65.0% |
| Publicidad y promoción | 70.1% | 72.4% | 71.3% | 66.0% | 72.8% |
| Servicios suplementarios | 71.1% | 67.7% | 68.3% | 76.5% | 71.8% |

Observando las tablas anteriores podemos decir que la función discriminante adoptada en la mayoría de los casos está discriminando bastante bien la respuesta sobre satisfacción general en cada dimensión, dada por los sujetos en base a los atributos particulares de cada dimensión. Es de notar que la discriminación es más efectiva en las dimensiones atención al cliente, punto de venta debido a que los sujetos presentan menos variabilidad en su valoración de estos atributos, están más claros en cuanto a su satisfacción en las dimensiones punto de venta y atención al cliente que en el resto de las dimensiones.

4.2. Posicionamiento, evolución e índices de calidad

Usando la herramienta de componentes principales podemos obtener los índices generales de calidad por compañía, el posicionamiento de las compañías en el mercado y la evolución temporal de las dimensiones de calidad, y así poder proporcionarles a las compañías herramientas que le ayuden a formular planes para equilibrar el mejoramiento en los atributos de calidad estudiados.

La Tabla No. 10 muestra la matriz de covarianzas con las siete dimensiones o variables utilizando los datos originales, es decir, sin estandarizar los valores, ya que todas las variables son medidas con la misma escala y no es necesario estandarizar.

Los valores de las varianzas (*publicidad y promoción, atención al cliente y punto de venta*) son mayores que para el resto de las variables. Se observan varias covarianzas negativas esto puede ser explicado de la siguiente forma: en el caso de *distribución y precio Vs. Facturación*, el valor (-0.213), aunque esto probablemente no es significativo, se podría decir que ligeramente los individuos valoran más bajo distribución y precio que facturación.

Tabla No. 10. Matriz de covarianzas

| <i>Dimensiones</i> | <i>Facturación</i> | <i>Tecnología</i> | <i>Atención al cliente</i> | <i>Punto de venta</i> | <i>Distribución y precio</i> | <i>Publicidad y promoción</i> | <i>Servicios suplementarios</i> |
|--------------------------|--------------------|-------------------|----------------------------|-----------------------|------------------------------|-------------------------------|---------------------------------|
| Facturación | .936 | | | | | | |
| Tecnología | -.046 | .892 | | | | | |
| Atención al cliente | .007 | -.031 | .989 | | | | |
| Punto de venta | .023 | -.031 | .032 | .987 | | | |
| Distribución y precio | -.213 | -.043 | .004 | .033 | .937 | | |
| Publicidad y promoción | .018 | -.064 | .023 | .041 | -.025 | .991 | |
| Servicios suplementarios | .107 | -.266 | -.074 | -.070 | -.074 | -.021 | .877 |

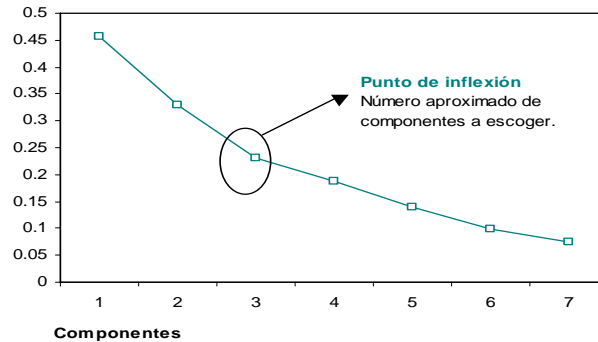
En la Tabla No. 11 se presentan los valores propios y la proporción de la variación total explicada por cada uno de los componentes al usar la matriz de covarianzas. Se observa que el primer componente resume el 33.68% de la variabilidad total. Esto significa que la combinación lineal de las variables originales representada por el primer componente principal sintetiza casi el 34% de la variación total del conjunto de datos y el primero mas el segundo alcanzan casi el 60%. Es necesario considerar hasta tres componentes para obtener el 81% de la variación, ello implica que las restantes nuevas variables son redundantes en la explicación de la varianza.

Tabla No. 11. Valores propios y proporción de la variación explicada

| <i>Componentes</i> | <i>Autovalores iniciales</i> | | | <i>Sumas de las saturaciones al cuadrado de la extracción</i> | | |
|--------------------|------------------------------|-------------------------|--------------------|---|-------------------------|--------------------|
| | <i>Total</i> | <i>% de la varianza</i> | <i>% acumulado</i> | <i>Total</i> | <i>% de la varianza</i> | <i>% acumulado</i> |
| 1 | .457 | 33.677 | 36.677 | .457 | 33.677 | |
| 2 | .329 | 25.824 | 59.501 | .329 | 25.824 | |
| 3 | .232 | 21.038 | 80.539 | .232 | 21.038 | |
| 4 | .188 | 10.350 | 91.889 | | | |
| 5 | .140 | 4.799 | 95.688 | | | |
| 6 | .098 | 2.520 | 98.208 | | | |
| 7 | .075 | 1.799 | 100.000 | | | |

El método gráfico de Catell (1966), conduce a la misma conclusión. Observando un punto de inflexión en el tercer componente, como se puede observar en la Figura No. 9.

Figura No. 9. Gráfico de Cattell



Los vectores propios o los coeficientes de cada variable en los tres componentes se presentan en la Tabla No. 12 en la cual, se tienen las relaciones de las variables originales con cada componente principal, considerando los coeficientes de mayor peso de la combinación lineal entre la matriz de datos y las nuevas variables.

Los coeficientes del primer componente explican fundamentalmente (mayor peso), el grado de satisfacción de los individuos con respecto a la dimensión *publicidad y promoción*, además, muy de cerca, *atención al cliente* y seguido el grado de satisfacción que pudieran tener los individuos en cuanto a los *puntos de venta*.

El segundo vector propio pesa básicamente el nivel de *facturación*. Esta se mantiene como la que más contribuye a formar ese componente, seguida de *publicidad y promoción* y se oponen a *servicios suplementarios*. En general el segundo componente agrupa niveles elevados de satisfacción en cuanto a *facturación, publicidad y promoción* y niveles bajos en *servicios suplementarios*.

Para el tercer componente, la dimensión *tecnología* ocupa el primer lugar de contribución en oposición a *servicios suplementarios*. Quiere decir esto que estas son las dimensiones más correlacionadas en este eje, aunque con sentidos opuestos.

Tabla No. 12. Matriz de componentes principales (loading^a)

| | <i>Componente principal</i> | | |
|--------------------------|-----------------------------|-------|-------|
| | 1 | 2 | 3 |
| Facturación | .119 | .297 | .140 |
| Tecnología | .098 | -.085 | .324 |
| Atención al cliente | .420 | .080 | -.068 |
| Punto de venta | .250 | .108 | -.026 |
| Distribución y precio | .075 | .003 | .162 |
| Publicidad y promoción | .603 | .202 | -.043 |
| Servicios suplementarios | 0.33 | -.166 | -.281 |

Método de extracción: Análisis de componentes principales.

^a vectores propios.

Basado en las dimensiones encontradas, se puede obtener el posicionamiento anual por compañías. Así mismo se obtiene la evolución periódica trimestral o de cualquier otro periodo según las necesidades del problema. En nuestro caso sólo se visualizará las trimestrales, posteriormente analizaremos el índice de calidad general mensual para cada compañía.

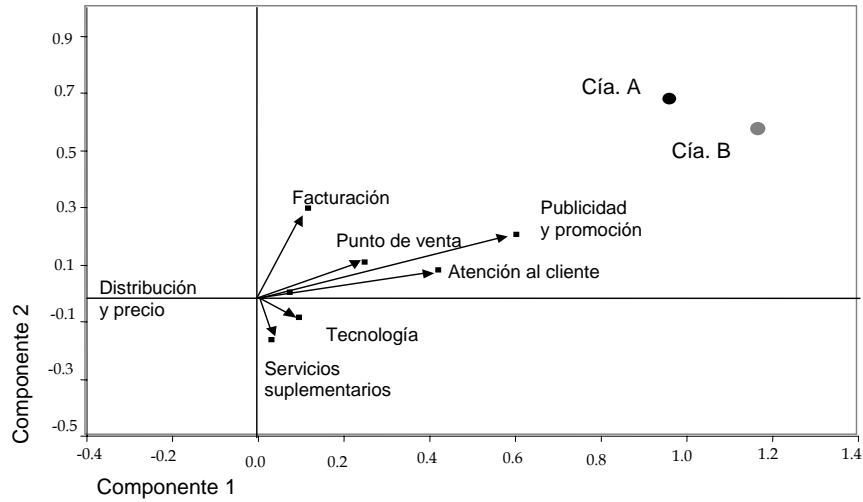
4.2.1 Posicionamiento anual

Para estudiar el posicionamiento se hace necesario el cálculo de los promedios para cada dimensión por compañías, (anual como trimestral). La Tabla No. 13 nos muestra los promedios de las dimensiones necesarios para el posicionamiento de las compañías en los mapas perceptuales.

Tabla No. 13. Descriptivos de las dimensiones por compañía (anuales)

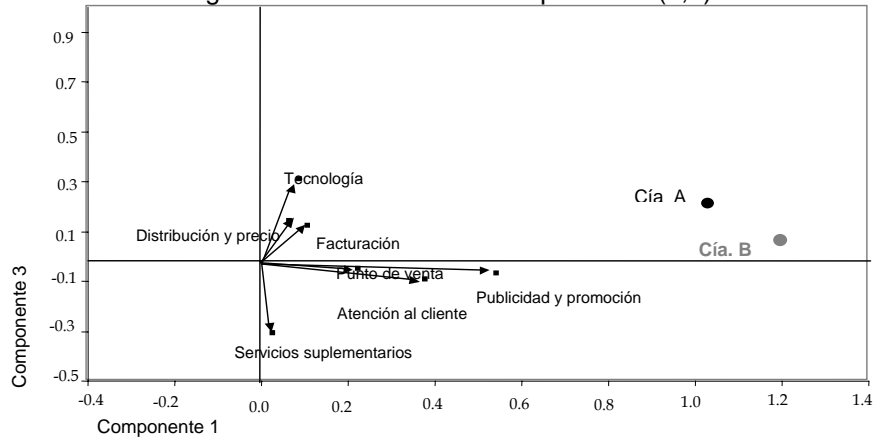
| <i>Dimensión</i> | <i>Compañía</i> | | | | | |
|--------------------------|-----------------|--------------------|---------------------|--------------|--------------------|---------------------|
| | <i>Media</i> | <i>A</i> | | <i>Media</i> | <i>B</i> | |
| | | <i>Percentil 5</i> | <i>Percentil 95</i> | | <i>Percentil 5</i> | <i>Percentil 95</i> |
| Facturación | 1.88 | 1.00 | 2.00 | 1.99 | 1.00 | 2.00 |
| Tecnología | 1.83 | 1.00 | 2.00 | 1.82 | 1.00 | 2.00 |
| Atención al cliente | 1.09 | 1.00 | 1.00 | 1.09 | 1.00 | 1.00 |
| Punto de venta | 1.10 | 1.00 | 2.00 | 1.04 | 1.00 | 1.00 |
| Distribución y precio | 1.65 | 1.00 | 2.00 | 1.96 | 1.00 | 2.00 |
| Publicidad y promoción | 1.97 | 1.00 | 4.00 | 1.79 | 1.00 | 2.00 |
| Servicios suplementarios | 1.14 | 1.00 | 2.00 | 1.12 | 1.00 | 1.00 |

Figura No. 10. Gráfico de componentes (1,2)



En las Figuras No. 10 y No. 11 visualizamos los planos o mapas perceptuales (1,2) y (1,3), para detectar el posicionamiento de las compañías con respecto a las siete dimensiones estudiadas. Debemos recordar que las flechas largas en las dimensiones indican el grado de influencia en la componente. Mientras más larga, mayor influencia. Las más próximas al círculo unitario serán las que mejor representadas estarán en el plano y tendrán una fuerte influencia sobre el eje, y la dirección de la misma indica si es una influencia negativa o positiva.

Figura No. 11. Gráfico de componentes (1,3)



Las interpretaciones de las posiciones de atributos o dimensiones de calidad y empresas en el mapa son las siguientes:

- *Proximidad entre dos atributos:* cuando dos atributos estén próximos, por ejemplo “Punto de venta” y “Atención al cliente”, podemos concluir que tienen perfiles parecidos, es decir, que las asociaciones de empresas a estos atributos son similares y por lo tanto están fuertemente inter correlacionadas, lo contrario sucede cuando están muy separados.
- *Proximidad entre dos empresas:* Cuando dos empresas estén próximas podemos decir que tienen los mismos puntos fuertes y los mismos puntos débiles, le han sido asociadas los mismos atributos.
- *Proximidad de atributos o de empresas al origen:* Cuando una empresa o atributo se encuentra proyectada cerca del origen, no tiene tanto poder descriptivo como un elemento alejado del origen.

4.2.2. Evolución del posicionamiento trimestral

En las Tablas No. 14 y No. 15 se muestran los promedios de las dimensiones para cada trimestre del año, necesario para ver el posicionamiento de las compañías trimestralmente.

Tabla No. 14. Promedios de las dimensiones (trimestral Cía. A)

| <i>Dimensión de la calidad del servicio</i> | <i>I trim.</i> | <i>II trim.</i> | <i>III trim.</i> | <i>IV trim.</i> |
|---|----------------|-----------------|------------------|-----------------|
| Facturación | 1.98 | 1.73 | 1.87 | 1.95 |
| Tecnología | 1.85 | 1.91 | 1.79 | 1.78 |
| Atención al cliente | 1.09 | 1.10 | 1.11 | 1.04 |
| Punto de venta | 1.12 | 1.13 | 1.11 | 1.04 |
| Distribución y precio | 1.93 | 1.61 | 1.30 | 1.77 |
| Publicidad y promoción | 1.82 | 1.69 | 2.37 | 1.80 |
| Servicios suplementarios | 1.19 | 1.12 | 1.14 | 1.12 |

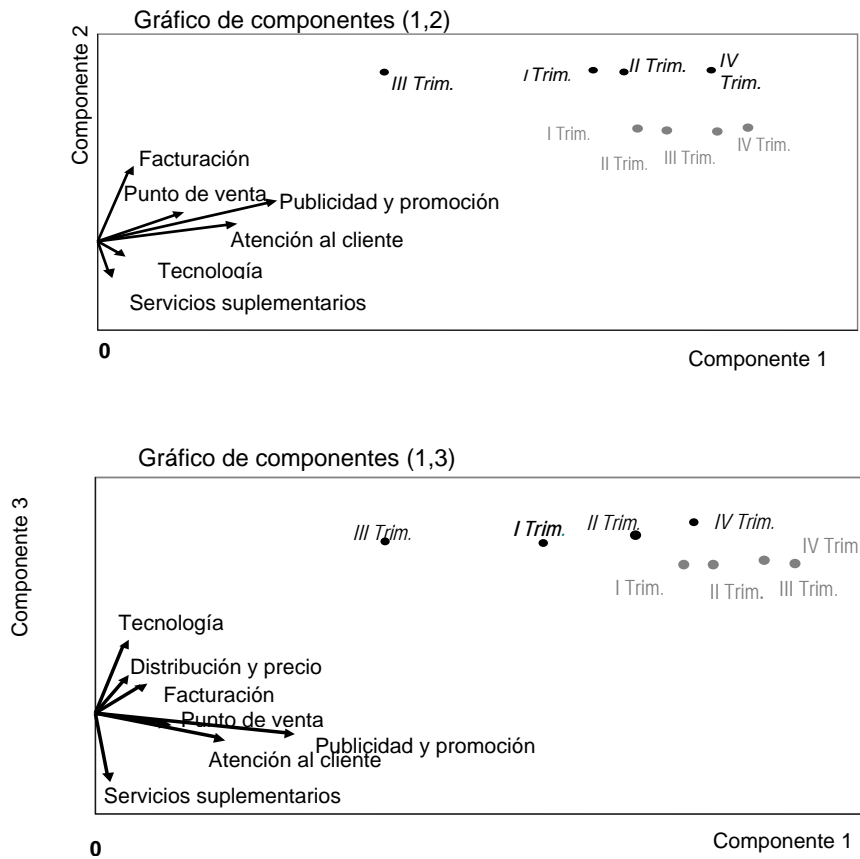
Tabla No. 15. Promedios de las dimensiones (trimestral Cía. B)

| <i>Dimensión de la calidad del servicio</i> | <i>I trim.</i> | <i>II trim.</i> | <i>III trim.</i> | <i>IV trim.</i> |
|---|----------------|-----------------|------------------|-----------------|
| Facturación | 2.01 | 2.06 | 1.92 | 1.96 |
| Tecnología | 1.93 | 1.86 | 1.70 | 1.80 |
| Atención al cliente | 1.05 | 1.13 | 1.12 | 1.05 |
| Punto de venta | 1.05 | 1.05 | 1.02 | 1.04 |
| Distribución y precio | 1.93 | 2.02 | 1.91 | 1.97 |
| Publicidad y promoción | 1.82 | 1.86 | 1.69 | 1.81 |
| Servicios suplementarios | 1.12 | 1.09 | 1.15 | 1.11 |

La evolución trimestral del posicionamiento de las compañías con respecto a las dimensiones se muestra en las Figura No. 12.

Figura No. 12. Gráficos de evolución trimestral del posicionamiento por compañía

Compañía A ● Compañía B ●



En los planos (1,2) y (1,3) anteriores (Figura No. 12), se distingue claramente que el trimestre que más contribuye al posicionamiento de ambas compañías es el IV trimestre, aunque el posicionamiento con respecto a las 7 dimensiones sea muy similar para las dos compañías. El trimestre III de la compañía A se encuentra proyectado cerca del origen, por tanto, este trimestre se comporta como la media de los trimestres y en consecuencia tendrá escaso poder descrip-

tivo para la Cía. A, en cambio todos los trimestres de la compañía B tiene un mayor alejamiento del origen, esto indica que todos los trimestres ayudan al posicionamiento actual de la Cía.B.

4.2.3. Índice de calidad general

El índice de calidad general para cada dimensión por compañía y su evolución a través del año se obtiene a través del análisis discriminante, tomando como variable de clasificación una pregunta clave sobre la calidad general de servicio por compañía hecha directamente al encuestado y, como independientes, las siete dimensiones obtenidas por la misma vía.

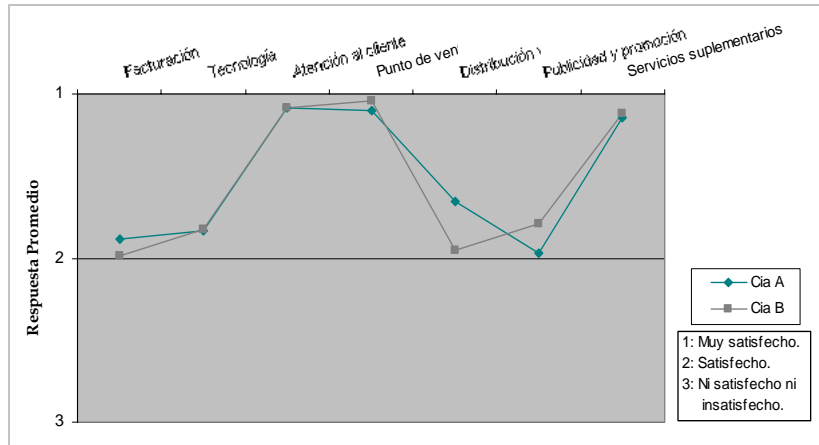
En la Tabla No. 16 y Figura No. 13 se visualizan los Índices de calidad general por dimensión para cada compañía.

Tabla No.16. Índice de calidad general para cada dimensión por Cía.

| Dimensión | Compañía | | | | | |
|--------------------------|----------|----------------|-----------------|-------|----------------|-----------------|
| | A | | | B | | |
| | Media | Percentil 5 | Percentil 95 | Media | Percentil 5 | Percentil 95 |
| Facturación | 1.88 | 1.00 | 2.00 | 1.99 | 1.00 | 2.00 |
| Tecnología | 1.83 | 1.00 | 2.00 | 1.82 | 1.00 | 2.00 |
| Atención al cliente | 1.09 | 1.00 | 1.00 | 1.09 | 1.00 | 1.00 |
| Punto de venta | 1.10 | 1.00 | 2.00 | 1.04 | 1.00 | 1.00 |
| Distribución y precio | 1.65 | 1.00 | 2.00 | 1.96 | 1.00 | 2.00 |
| Publicidad y promoción | 1.97 | 1.00 | 3.00 | 1.79 | 1.00 | 2.00 |
| Servicios suplementarios | 1.14 | 1.00 | 2.00 | 1.12 | 1.00 | 1.00 |

Observamos en la Figura 13 que los individuos se encuentran más satisfechos en cuanto a la calidad del servicio prestado en el área de *atención al cliente*, *punto de venta* y *servicios suplementarios*, es algo similar en ambas compañías, los niveles de menos satisfacción se encuentran en las dimensiones de facturación y distribución y precio.

Figura No. 13 Gráfico índice de calidad general por dimensión vs. Compañía

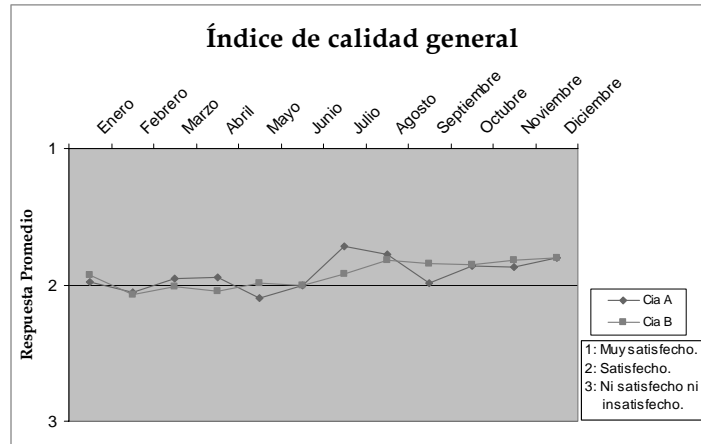


En la Tabla No. 17 tenemos los índices de calidad general por mes para las compañías observando en la compañía "A" que los meses con más altos índices son: Febrero, Mayo, Junio, para la compañía "B" son los meses de Febrero, Marzo, Abril y Junio.

Tabla No.17. Índice de calidad general por mes para cada Cía

| Mes | Compañía | | | | | |
|------------|----------|-------------|--------------|--------|-------------|--------------|
| | A | | | B | | |
| | Índice | Percentil 5 | Percentil 95 | Índice | Percentil 5 | Percentil 95 |
| Enero | 1.98 | 1.00 | 4.00 | 1.93 | 1.00 | 2.45 |
| Febrero | 2.06 | 1.00 | 4.00 | 2.07 | 1.00 | 4.45 |
| Marzo | 1.96 | 1.00 | 4.00 | 2.01 | 1.00 | 4.00 |
| Abril | 1.94 | 1.00 | 2.00 | 2.04 | 1.00 | 4.00 |
| Mayo | 2.10 | 2.00 | 4.00 | 1.99 | 1.00 | 2.00 |
| Junio | 2.00 | 1.00 | 2.00 | 2.00 | 1.00 | 2.00 |
| Julio | 1.72 | 1.00 | 2.00 | 1.92 | 1.00 | 4.00 |
| Agosto | 1.78 | 1.00 | 2.00 | 1.82 | 1.00 | 2.00 |
| Septiembre | 1.99 | 1.00 | 2.00 | 1.85 | 1.00 | 2.00 |
| Octubre | 1.86 | 1.00 | 2.00 | 1.85 | 1.00 | 2.00 |
| Noviembre | 1.87 | 1.00 | 2.00 | 1.82 | 1.00 | 2.00 |
| Diciembre | 1.81 | 1.00 | 2.00 | 1.80 | 1.00 | 2.00 |

Figura 14. Gráfico evolución del índice de calidad general por Cía

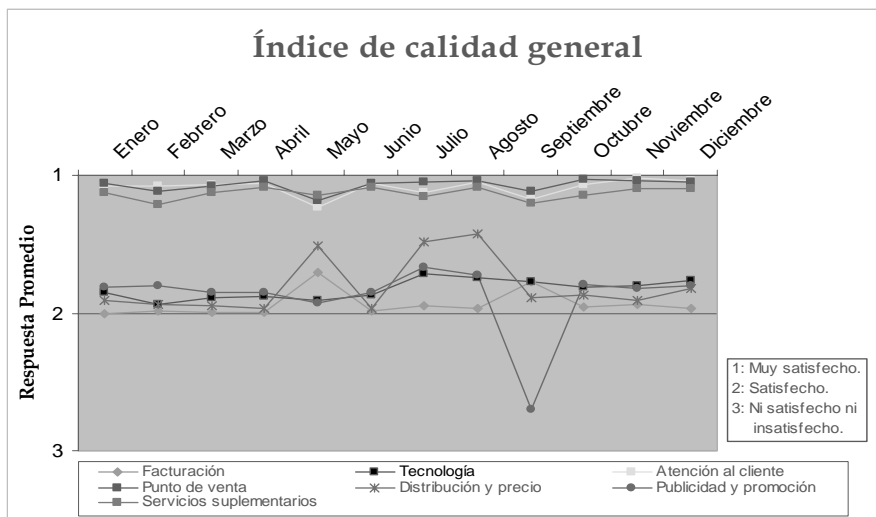


El índice general de calidad mejora moderadamente a partir de la mitad del año, la compañía A sufre una baja para el mes de Mayo, pero repunta su nivel para Julio y vuelve a caer para Septiembre; La compañía B, es más estable, manteniendo su nivel de calidad en ascenso prácticamente durante todo el año. La Tabla No. 18 muestra los índices de calidad general para cada dimensión por mes.

Tabla No. 18. Evolución del índice general para cada dimensión por mes

| | Ene. | Feb. | Mar. | Abr. | May. | Jun. | Jul. | Ago. | Sept. | Oct. | Nov. | Dic. |
|--------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|-------|------|------|------|
| Facturación | 2.00 | 1.99 | 2.00 | 1.99 | 1.70 | 1.98 | 1.95 | 1.96 | 1.77 | 1.95 | 1.94 | 1.96 |
| Tecnología | 1.85 | 1.94 | 1.88 | 1.88 | 1.91 | 1.87 | 1.72 | 1.75 | 1.77 | 1.81 | 1.80 | 1.76 |
| Atención al cliente | 1.07 | 1.08 | 1.06 | 1.06 | 1.23 | 1.06 | 1.12 | 1.05 | 1.17 | 1.06 | 1.02 | 1.04 |
| Punto de venta | 1.06 | 1.11 | 1.08 | 1.03 | 1.19 | 1.06 | 1.05 | 1.04 | 1.11 | 1.03 | 1.04 | 1.05 |
| Distribución y precio | 1.91 | 1.94 | 1.94 | 1.97 | 1.51 | 1.97 | 1.48 | 1.43 | 1.89 | 1.87 | 1.91 | 1.82 |
| Publicidad y promoción | 1.81 | 1.80 | 1.85 | 1.92 | 1.85 | 1.85 | 1.67 | 1.73 | 2.70 | 1.79 | 1.82 | 1.80 |
| Servicios suplementarios | 1.12 | 1.21 | 1.13 | 1.08 | 1.15 | 1.09 | 1.15 | 1.08 | 1.20 | 1.15 | 1.09 | 1.10 |

Figura No. 15. Gráfico evolución del índice de calidad general por dimensión



A través de la Figura No. 15 se comprueba que las dimensiones mejor percibidas por los usuarios desde el punto de vista de calidad son *punto de venta*, *atención al cliente* y *servicios suplementarios*, quedando el resto en niveles más bajo de calidad percibida.

CONCLUSIONES

Se puede concluir que uno de los aspectos fundamentales a la hora de diseñar cualquier estrategia de servicio que sea efectiva es comprender en profundidad la estructura de las dimensiones de calidad del servicio y las pautas competitivas que se dan a las mismas. Resulta difícil concebir un solo caso en el que las decisiones relativas a los distintos elementos del servicio (diseño del servicio, precio, distribución, publicidad, etc.) se tomen sin comprender primero lo que ocurre con los productores de servicio más cercanos, al mismo tiempo, cada situación de decisión tiene requerimientos únicos de información. Desde luego se hace necesario la realización de estudios de mercados que permitan caracterizar, conocer, segmentar a sus clientes y competidores, con el fin de fortalecer o crear nuevas oportunidades de mercado para sus organizaciones, además de posicionarse de manera más fuerte en el mercado que sus más cercanos competidores de esta manera la investigación de mercados vincula a las organizaciones con su medio ambiente de mercado, implicando la recolección, el análisis y la interpretación de la información.

El uso de métodos multivariados en el mercado de servicios nos permite posicionar las empresas en el espacio de satisfacción, de acuerdo con aquellas dimensiones de calidad estudiadas, realizar un seguimiento de los cambios que se producen en términos de satisfacción entre los usuarios que utilizan las distintas dimensiones de servicios, investigar las relaciones existentes entre los actos de las empresas y sus consecuencias en la calidad del servicio prestado, posicionar o reposicionar una dimensión de servicio para atraer clientes concretos, obtener índices de calidad general por dimensiones y períodos para identificar deseos y necesidades insatisfechas, etc.

Referido al estudio en particular se concluye en principio que los individuos están más claros o tiene mas conocimiento a la hora de responder sobre su satisfacción en cuanto a las dimensiones de calidad referidas a punto de venta y atención al cliente, además, estas dimensiones más la de servicio suplementarios son las que poseen el más alto nivel de satisfacción entre los usuarios.

La compañía B se encuentra ligeramente mejor posicionada en cuanto a publicidad/ promoción, punto de venta y atención al cliente que la compañía A, de la cual podríamos decir que está siendo percibida positivamente en tecnología o negativamente en servicios suplementarios.

El trimestre que más contribuye al posicionamiento de ambas compañías es el IV trimestre. El posicionamiento trimestral que tienen las compañías con respecto a las dimensiones es bastante similar, aunque el trimestre III de la compañía A se encuentra proyectado cerca del origen, por tanto, este trimestre se comporta como la media de los trimestres y en consecuencia tendrá escaso poder descriptivo para la Compañía A, en cambio todos los trimestres de la compañía B tiene un mayor alejamiento del origen, esto indica que todos ellos ayudan al posicionamiento actual de la Compañía B.

A través del índice de la calidad general se concluye que los usuarios tanto de la compañía A como B, están bastante satisfechos con el servicio prestado en cuanto a la dimensión atención al cliente, punto de venta y servicios suplementarios. Los usuarios de la compañía A tienen un bajo nivel de satisfacción en cuanto a su publicidad y promoción, y la compañía B tiene su nivel mas bajo en el servicio de facturación.

El índice de calidad general mejora para ambas compañías a partir del mes de Junio, aunque la compañía B mantiene su crecimiento más estable que la compañía A, la cual mejora su índice en Julio pero sufre una baja para Septiembre y luego se estabiliza para ultimo trimestre del año.

Para todo el año las dimensiones punto de venta, atención al cliente y servicios suplementarios mantienen su alto nivel de satisfacción en los usuarios, las otras dimensiones tienen un nivel de satisfacción aceptable a través del año; aunque existe un descenso brusco en el servicio prestado en el área de publicidad y promociones, la causa de esto podría ser una promoción o publicidad mal concebida o no cumplida hacia los usuarios.

Es recomendable para ambas compañías mejorar los servicios prestados en las áreas de distribución / precio y facturación.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aaker, David and Day George S. (2000), *Investigación de mercados*, Mc Graw Hill, 3era. edición, México.
- Dillon And Madden Firtle (1996), *La investigación de mercados, entorno de marketing*, 3era. edición, Irwin.
- Horovithz, Jacques (1997), *La calidad del servicio*, Mc.Graw Hill, México.
- Jobson, J.D. (1992), "Applied multivariate data analysis", Vol. II, Springer.
- Lovelock, H. Christopher (1989), *Marketing services*, 3era. edición, Prentice Hall.
- Pedret, Ramon and Sagnier Laura (2000), *Herramientas para segmentar mercados y posicionar productos*, ediciones Deusto.
- Pla, Laura E. (1988), *Análisis multivariado: Método de componentes principales*, Organización de Estados Americanos, Departamento de Asuntos Científicos.
- Press, S.J., "Applied Multivariate", 2da. edición.
- Tatsuaoka, Maurice M. (1981), "Multivariate Analysis".
- Vinancia, Visuata (1998), "Análisis estadístico con SPSS", Mc.Graw Hill, México.

TABLA No. 1 Enero 1989 a Diciembre 2002 Enero a Diciembre 2003

| | IPC | BM | Inflación actualizada | Crecimiento actualizado | IPC | BM | Inflación actualizada | Crecimiento actualizado |
|-------------------------------|---------|---------|-----------------------|-------------------------|---------|---------|-----------------------|-------------------------|
| RIUS\$ 1/ | 0.368 | 0.392 | (0.238) | 0.179 | 0.983 | 0.763 | (0.857) | 0.674 |
| RIN | 0.968 | 0.943 | (0.463) | (0.265) | 0.963 | 0.791 | (0.892) | 0.665 |
| M2 | 0.992 | 0.996 | (0.542) | (0.367) | 0.953 | 0.897 | (0.840) | 0.528 |
| Crecimiento M2 | (0.552) | (0.543) | 0.314 | 0.856 | 0.965 | 0.611 | (0.802) | 0.566 |
| Tipo de Cambio Nominal | 0.968 | 0.924 | (0.385) | (0.331) | (0.671) | (0.305) | 0.529 | (0.525) |
| Depreciación 2/ | (0.046) | (0.124) | 0.592 | 0.085 | (0.913) | (0.571) | 0.768 | (0.675) |
| Multiplicador M2 | (0.798) | (0.818) | 0.608 | 0.063 | 0.300 | (0.337) | (0.195) | (0.129) |
| Volatilidad IPC | (0.102) | (0.141) | 0.548 | (0.261) | (0.941) | (0.692) | 0.866 | (0.642) |
| Tipo de Cambio Real | (0.817) | (0.840) | 0.588 | 0.304 | (0.881) | (0.723) | 0.793 | (0.497) |
| Depreciación Anual. TCR | 0.241 | 0.172 | 0.092 | (0.147) | (0.937) | (0.632) | 0.789 | (0.652) |
| Precios Petróleo Vzla. | 0.458 | 0.453 | (0.203) | (0.128) | (0.395) | (0.017) | 0.375 | (0.448) |
| Valoración Anual. P. Petróleo | 0.161 | 0.157 | 0.054 | (0.099) | (0.701) | (0.302) | 0.601 | (0.548) |
| Spread Bancario | 0.107 | 0.091 | 0.170 | 0.031 | (0.780) | (0.854) | 0.686 | (0.438) |
| Depósitos Bancarios | 0.990 | 0.994 | (0.544) | (0.363) | 0.977 | 0.864 | (0.856) | 0.576 |
| Valoración anual. D Bancarios | (0.569) | (0.557) | 0.290 | 0.847 | 0.968 | 0.641 | (0.784) | 0.547 |
| Reservas Totales | 0.969 | 0.989 | (0.591) | (0.346) | 0.783 | 0.906 | (0.664) | 0.849 |
| Variación Anual. R totales | (0.365) | (0.352) | 0.122 | 0.968 | (0.728) | 0.689 | (0.529) | 0.940 |
| Reservas Excedentarias | 0.765 | 0.788 | (0.411) | (0.180) | 0.534 | 0.534 | (0.234) | 0.860 |
| Variación anual. Res. Exc. 1/ | (0.142) | (0.139) | 0.178 | 0.310 | (0.081) | 0.078 | 0.234 | 0.612 |
| Depósitos GC 3/ | (0.687) | (0.698) | 0.328 | 0.020 | 0.783 | (0.603) | (0.892) | (0.637) |
| Variación anual. Dep. GC | (0.075) | (0.110) | 0.415 | 0.847 | 0.502 | 0.468 | (0.290) | 0.471 |
| Depósitos PDVSA | (0.529) | (0.547) | 0.303 | 0.066 | (0.731) | (0.281) | 0.696 | (0.536) |
| Variación anual. Dep. PDVSA | 0.145 | 0.151 | (0.120) | (0.027) | (0.212) | (0.402) | 0.419 | (0.147) |
| Asistencia Crediticia 4/ | 0.395 | 0.318 | (0.093) | (0.317) | (0.105) | (0.547) | 0.129 | (0.231) |
| Variación anual. Asist. C. | (0.080) | (0.082) | 0.110 | (0.283) | (0.266) | (0.449) | 0.320 | (0.178) |
| Instrumento BCV | (0.218) | (0.148) | (0.204) | (0.307) | (0.966) | (0.645) | 0.814 | (0.614) |
| Variación anual. Inst. BCV | (0.062) | (0.074) | (0.027) | 0.117 | (0.097) | (0.224) | 0.260 | (0.406) |

1/Periodo 1990-2002.

2/Promedio anualizado.

3/Incluye solo las cuentas de Tesorería Nacional y otras cuentas del Gobierno...

4/Operaciones de redescuento, anticipo y repatrio.