



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE CIENCIAS

**DISEÑO DE INDICADORES PARAMÉTRICOS PARA MEDIR
LA PRODUCTIVIDAD DE UN CANAL DE VENTA
DE PRODUCTOS DE VIDA INDIVIDUAL**

**Reporte de Trabajo
Profesional**

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

A C T U A R I O

P R E S E N T A

RODOLFO ALFONSO CRUZ BARRENECHEA

Tutor:

ACT. SAID TELLEZ SANGERMAN

2016





Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

1. Datos del alumno

Cruz

Barrenechea

Rodolfo Alfonso

56330811

Universidad Nacional Autónoma de México

Facultad de Ciencias

3086164543

2. Datos del Tutor

Actuario

Said

Téllez

Sangerman

3. Sinodal 1

Actuario

José Fernando

Soriano

Flores

4. Sinodal 2

Actuaria

Beatriz

Lobato

Ramírez

5. Sinodal 3

Actuario

Gerardo Manuel

Calzada

Rios

6.- Sinodal 4

Actuario

Carlos

Llanas

Vázquez

Titulo

Diseño de indicadores paramétricos para medir la productividad de un canal de venta de productos de vida individual

55 páginas

2016

ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE DE FIGURAS.....	I
ÍNDICE DE CUADROS.....	II
INTRODUCCIÓN.....	3
CAPÍTULO 1. PLAN DE VENTAS PARA LA PRODUCTIVIDAD.....	4
1.1. La aseguradora y su fuerza de ventas.....	4
1.1.1. Definición de objetivos y metas.....	6
1.1.2. Definición de metas.....	7
1.1.3. Canales de distribución.....	7
1.1.4. Mercado objetivo.....	8
1.1.5. Perfil y metas del promotor.....	9
1.2. Mercado de productos Vida Individual.....	10
1.2.1. Planes Tradicionales.....	11
1.2.2. Planes Flexibles.....	12
1.3. Factores de productividad en ventas.....	13
1.3.1. Rentabilidad.....	14
1.3.2. Nivel de calidad.....	14
1.3.3. Competencia.....	14
1.4. Plan de Incentivo.....	15
1.4.1. Bonos.....	15
1.4.2. Convenciones.....	16
1.4.3. Producción a Corto Plazo.....	16
1.4.4. Producción a Largo Plazo.....	17
CAPÍTULO 2. DISEÑO DEL MÉTODO PARAMÉTRICO.....	18
2.1 Marco teórico.....	18
2.1.1 Identificación de factores.....	18
2.1.2 Productividad de Promotores.....	19
2.1.3 Ingresos y compensaciones.....	23
2.1.4 Rentabilidad en primas.....	25
2.2 Metodología.....	27
2.2.1 Hipótesis.....	28
2.2.2 Supuestos paramétricos.....	28
2.2.3 Correlación de factores.....	30
2.2.4 Pruebas de factibilidad.....	32
2.2.5 Puntuaciones factoriales.....	32
CAPÍTULO 3. MATRIZ PARAMÉTRICA DE PRODUCTIVIDAD.....	34
3.1 Análisis de la información.....	34
3.2 Normalización de datos.....	37
3.3 Aplicación del método.....	40
3.4 Matriz de correlaciones.....	42
3.4.1 Hipótesis 1. Prueba KMO y Bartlett.....	42
3.4.2 Hipótesis 2. Medida de adecuación muestral.....	42

3.4.3	Hipótesis 3. Correlaciones reproducidas	43
3.4.4	Hipótesis 4. Varianza total explicada	44
3.4.5	Hipótesis 5. Comunalidades	45
3.5	Índice paramétrico de productividad	45
CONCLUSIONES		48
BIBLIOGRAFÍA		50
Fuentes electrónicas		50

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1.1 Segmentación del mercado por rango de edades.....	9
Figura 1.2 Factores de Segmentación de Mercado	11
Figura 2.1 Evolución del indicador Proactivos G2, 2014.....	20
Figura 2.2 Evolución del indicador de alta asesores, 2014.....	21
Figura 2.5 Evolución del indicador de Asesores Activos 12 meses, 2014	22
Figura 2.8 Evolución del indicador de Asesores 9 90, 2014	23
Figura 2.3 Evolución del indicador de Ingreso Partners, 2014.....	24
Figura 2.6 Evolución del indicador de Pólizas Pagadas, 2014	25
Figura 2.4 Evolución del indicador de Retención de Prima, 2014.....	26
Figura 2.7 Evolución del indicador de Prima Pagadas, 2014	27
Figura 3.1 Fuentes de datos para exportar en SPSS	41

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1.1 CR5 de las 5 principales aseguradora de productos de vida individual	4
Cuadro 1.2 Promedio de metas que se piden para asistir a las convenciones.....	16
Cuadro 2.1 Índice de Asesor Proactivos Grado 2	19
Cuadro 2.2 Índice de Alta Asesores	20
Cuadro 2.5 Índice de Asesores Activos 12 meses	21
Cuadro 2.8 Índice de Asesores 9 90.....	22
Cuadro 2.3 Índice Ingreso Mensual Partners	23
Cuadro 2.6 Índice de Pólizas Pagadas	24
Cuadro 2.4 Índice de Retención de Prima.....	25
Cuadro 2.7 Índice de Prima Pagada	26
Cuadro 3.1 Estimadores muestrales de los índices para calcular la productividad.	34
Cuadro 3.2 Normalización de los factores para estimar la productividad	38
Cuadro 3.3 Ventajas y desventajas de SPSS.....	41
Cuadro 3.4 Prueba de KMO y Bartlett.....	42
Cuadro 3.5 Matrices anti-imagen.....	43
Cuadro 3.6 Correlaciones reproducidas.....	43
Cuadro 3.7 Varianza total explicada.....	44
Cuadro 3.8 Comunalidades	45
Cuadro 3.9 Matriz paramétrica de productividad	46

INTRODUCCIÓN

El mercado asegurador representa el 1.9%¹ del Producto Interno Producto, y que está integrado por y compañías aseguradoras, de las cuales de las cinco de mayor penetración en los productos de vida son: Axa, Metlife, SMNYL, GNP y Inbursa.² En este entorno competitivo es necesario el desarrollo e implementación de modelos estratégicos de negociación para alcanzar los objetivos, metas y logros propuestos. Para cumplir este fin, cada aseguradora debe designar recursos e infraestructura tecnológica para alcanzar el mercado objetivo propuesto, y en la mayoría de estas tácticas se debe considerar el perfil y comportamiento de clientes.

En este contexto, las compañías aseguradoras deben implementar sus estrategias y métricas de productividad y rentabilidad por medio de métodos paramétricos, los cuales deben prácticos, dinámicos y de fácil comprensión tanto para directivos y accionistas como para personal operación.

El objetivo del reporte es mostrar el proceso de un plan de ventas para maximizar la productividad de un canal comercial de la aseguradora a través del diseño del método paramétrico, el cual garantice la rentabilidad para la compañía y permita la definición de métricas e indicadores de productividad.

El reporte se desarrolla en tres capítulos:

En el primer capítulo se mostrará a la aseguradora en su entorno competitivo, los objetivos y su planeación de recursos humanos y tecnológicos para el logro de sus metas. Se realizará un análisis estratégico para identificar el mercado potencial, los niveles de competencia en el mercado, perfil y metas de un promotor, el desarrollo de productos de vida individual, se identificarán los factores de productividad en ventas esenciales en el sector asegurador además de mostrar el plan de incentivo para la fuerza de ventas

Por su parte, en el segundo capítulo se identificarán los factores para diseñar el método paramétrico los cuáles se segmentarán de acuerdo a la productividad de promotores y compensaciones del promotor. Finalmente, en el tercer capítulo se propondrán diversas políticas de calidad y rentabilidad de la cartera de vida individual, estándares de servicio, círculos de calidad, retroalimentación y aprendizaje para para asegurar la satisfacción del cliente y garantizar continuidad con la empresa.

¹ Asociación Mexicana de Instituciones de Seguros AMIS, Boletín del Sector Asegurador, AMIS, México, 2014, pp 47.

² *Ibid*

CAPÍTULO 1.

PLAN DE VENTAS PARA LA PRODUCTIVIDAD

1.1. La aseguradora y su fuerza de ventas

El seguro de vida en México ha ganado terreno en los últimos años debido a la importancia que ha sido para las personas tener un soporte económico para ellos o sus familiares en situaciones adversas, como lo es la muerte, invalidez total o permanente. Por lo que muchas compañías de seguros han apostado en el mercado por este tipo de productos, ofreciendo distintas coberturas; así como planes flexibles para que cada vez más personas puedan adquirirlos.

En la actualidad existen 103 aseguradoras en el país, de las cuales 41 operan seguros de vida y 5 de ellas abarcan el 72% de las primas emitidas. De acuerdo a cifras de la AMIS, al cierre del tercer trimestre del 2012 las primeras 5 compañías con mayor prima emitida en vida individual fueron:

Cuadro 1.1

CR5 de las 5 principales aseguradora de productos de vida individual

Posición	Compañía	Primas Directas
1	Metlife México	13,463,778
2	Banamex	11,315,938
3	Monterrey New York Life	7,565,412
4	BBVA Bancomer	7,522,806
5	G.N.P.	6,485,725

*Cifras en miles de pesos
Fuente AMIS 2013

La cartera de Seguros Monterrey New York Life en cuanto a Vida Individual se refiere es del 65% al cierre del tercer trimestre del 2014, reflejando que más de la mitad de las ventas vienen de este producto. Por otro lado, el porcentaje de participación en el mercado solamente es del 3.41% dejando ver que todavía hay mucho por hacer para incrementar estos números.

La fuerza de ventas es el concentrado de personas especialistas en comercializar un producto o servicio determinado. En el sector asegurador, se define como el grupo de personas que integran el área de comercialización de sus servicios a través de sus productos, son los responsables del contacto directo con los clientes, detectan las necesidades de los clientes actuales y potenciales, además de ser la imagen de la empresa.

La fuerza de ventas se define como un conjunto de intermediarios, relacionados entre sí, que cubren la distancia entre proveedor y cliente, añadiendo valor a la transacción en términos de lugar, tiempo y posesión³.

Los canales de distribución tienen como objetivo:

- Conocer las características del mercado.
- Llegar al máximo de consumidores finales a un costo bajo.
- Vender en grandes cantidades.
- Innovar el mercado.
- Conocer las características del cliente.
- Dar atención adecuada al cliente.

La distribución de seguros tiene las siguientes características:

- El seguro es un producto de oferta por lo que hay que forzar su demanda.
- Las aseguradoras tienen libertad de elección del canal de distribución.
- Los costos de distribución tienen fuerte incidencia en el precio final del seguro.

Para llevar a cabo una planeación objetiva en la fuerza de ventas es necesario tomar en cuenta los siguientes puntos:

1. **Organización y estructura** como pueden ser distribuidas por territorio, por producto o por cliente
2. **Selección de los miembros.** Se deberá desarrollar un perfil del candidato que incluya conocimiento, experiencia, estudios, personalidad y competencias. Una vez definido el perfil se procederá con la búsqueda del candidato, entrevistas y finalmente la selección entre todos los candidatos que cumplen el perfil
3. **Capacitación y formación.** Los miembros del equipo comercial deberán contar con todos los conocimientos sobre los productos que comercializarán; además de conocer el mercado, la empresa, su filosofía y políticas. La capacitación deberá ser continua y permanente para poder competir en el mercado.
4. **Motivación y Liderazgo.** La fuerza de ventas necesita tener un alto grado de motivación, por lo que los incentivos como premios en efectivo o en especie son parte esencial para que la gente permanezca en la compañía, además de contar con un líder que sepa guiarlos de manera adecuada hacia el objetivo deseado.
5. **Analizar y evaluar los resultados.** Los resultados se deben evaluar en dos aspectos; el primero en cuestión a los números y el segundo en cómo es que se han conseguido esas ventas.

³ Mallo C. / Rocafort A. Contabilidad de Dirección para la toma de decisiones, Editorial Profit, Barcelona, 2013

Por otro lado, un recurso tecnológico es un medio para optimizar procesos, recursos humanos, reducir el trabajo y tiempos de respuesta que puedan impactar en la productividad de la empresa y en la preferencia del cliente. A través del tiempo, las aseguradoras han introducido las últimas tecnologías para ofrecer un mejor servicio a sus clientes. Diversas aplicaciones para *Smartphones*, páginas webs cada vez más accesibles y completas y las redes sociales son medios por los cuales las empresas pretenden estar disponibles las 24 horas del día para dar servicio a sus clientes tanto para asistencias, como para la búsqueda y contratación de pólizas.

La tecnología además de haber modificado el *modus operandi* de las compañías aseguradoras, los clientes han ampliado las posibilidades de estar en contacto con la empresa a través del canal que más les convenga en cada momento

1.1.1. Definición de objetivos y metas

- **Objetivo 1. Rentabilidad.** Es la capacidad de producir o generar un beneficio adicional sobre la inversión o esfuerzo realizado
- **Objetivo 2. Atención al cliente.** Es el conjunto de actividades interrelacionadas que ofrece un suministrador con el fin de que el cliente obtenga el producto en el momento y lugar adecuado y se asegure un uso correcto del mismo
- **Objetivo 3. Mejora de procesos.** Un proceso es compuesto por un conjunto de actividades interrelacionadas dentro de una empresa con el objetivo mayor de proveer productos o servicios a sus clientes. En la economía global actual, la gestión eficaz de los procesos para la producción de los bienes y servicios en menor tiempo y con menores costos, se torno una práctica obligatoria para asegurar la competitividad y la rentabilidad de la organización
- **Objetivo 4. Capacitación.** Es la formación y actualización permanente que proporcionan las empresas a sus trabajadores con base en los requerimientos detectados por nivel de ocupación. La finalidad es desarrollar conocimientos, habilidades y actitudes en el personal para mejorar su desempeño en la organización.

Meta 1. Mayor captación de primas. La prima es el costo del seguro, que está compuesto por el costo esperado de siniestralidad, el costo de adquisición, el costo de administración y margen de utilidad. Es el medio por el cual la aseguradora obtiene ingresos, por lo que se esperaría que a mayor captación de primas generara un margen mayor de rentabilidad.

1.1.2. Definición de metas

- **Meta 2. Retención de clientes.** La dificultad que existe en el mercado para captar nuevos clientes, unida a la desaceleración de determinadas actividades económicas como la venta de coches o casas y la creciente presión de la competencia, ha disparado la guerra de precios, obligando a las aseguradoras a captar con baja rentabilidad y alto coste presupuestario. Por ello, la capacidad de las aseguradoras para retener a sus clientes es pilar clave sobre el que cimentar su rentabilidad futura.
- **Meta 3. Simplificación de procesos de venta.** En la actualidad, el mercado está en constante movimiento y en muchas ocasiones lo que el cliente espera de parte de la aseguradora es rapidez y eficacia, por lo que el reducir los procesos de venta permitirá que el cliente quede satisfecho.
- **Meta 4. Capacitación a agentes y promotores.** El capacitar a agentes y promotores permitirá que estén actualizados con los temas económicos y financieros de la actualidad, con lo que podrán ser competitivos con las demás aseguradoras y proveer al cliente información de calidad.

1.1.3. Canales de distribución

La aseguradora basada en áreas o territorios geográficos es una forma estructural común para que las empresas funcionen en distintos mercados geográficos o atiendan una mayor área geográfica. Los beneficios que aportan la distribución y venta por área geográfica son:

1. Permite la adaptación de la estrategia a las necesidades de cada mercado geográfico
2. Mejora la coordinación funcional dentro del mercado objetivo
3. Delega la responsabilidad de beneficio / pérdida al nivel estratégico más bajo

Para lograr ventas acorde al margen de utilidad que espera la compañía, es necesario llevar a cabo una planeación en la cual se defina los puntos de ventas estratégicos que permitan generar mayor captación de primas. Los canales de distribución son los siguientes:

- **Agente de Seguros.** Son considerados como el canal de distribución “tradicional” de las aseguradoras, ya que ellos desarrollan la labor comercial por cuenta de la entidad, asesorando, resolviendo las dudas o problemas que el cliente pueda plantear

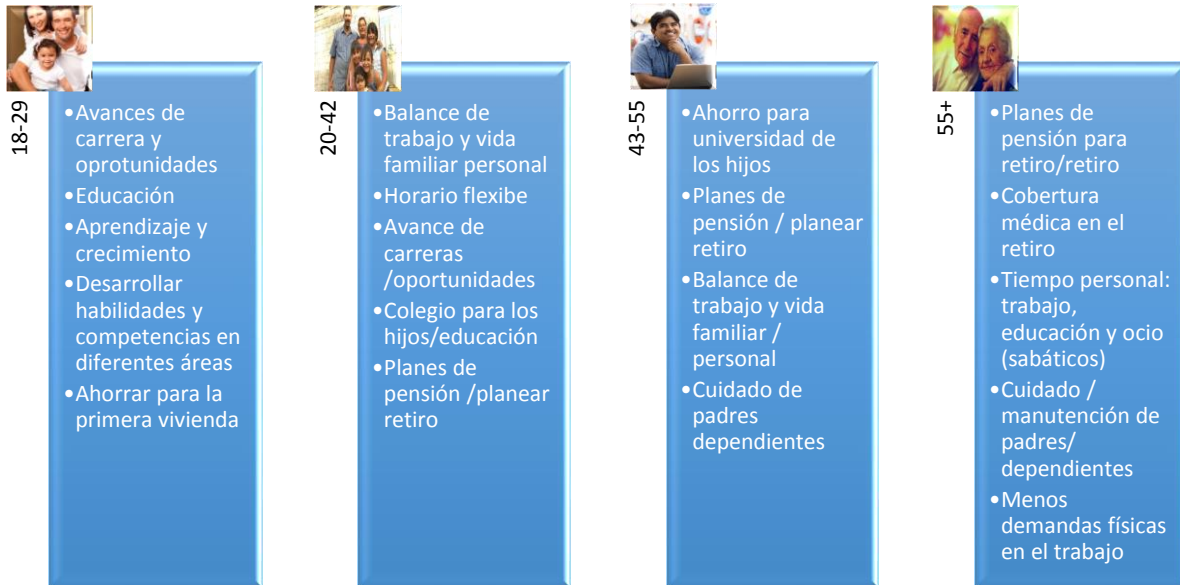
- **Telemarketing.** Es una actividad de mercadotecnia que permite establecer un contacto instantáneo entre la aseguradora y el cliente, se disminuyen los gastos de ventas reemplazando las visitas personales por llamadas telefónicas, genera nuevos negocios en territorios no cubiertos por la fuerza de ventas, además de proporcionar al cliente un servicio personalizado
- **Banca seguros.** Al tratarse de una red que ya se encuentra establecida, permite tener acceso a una gran masa de clientes, sin tener que incurrir en el proceso de utilizar una fuerza de ventas propia. Se obtiene acceso a una red ya establecida más amplia que la aseguradora, se logran mejoras en el recaudo y en los sistemas de información de la aseguradora, se debe tener en cuenta que los bancos tienen fuerte poder de negociación gracias al volumen que operan y a diferencia del intermediario tradicional el banco no depende exclusivamente del negocio de seguros.

1.1.4. Mercado objetivo

El consumidor de seguros es aquel que contrata los servicios de cobertura de riesgos y, eventualmente, las prestaciones indemnizatorias que proporcionan las empresas aseguradoras. Pueden ser, tanto el tomador del seguro (suscriptor de la póliza) como el asegurado, e incluso, se puede extender al tercer beneficiario (caso frecuente en los seguros personales) o al tercer perjudicado (persona no participante en el contrato, a la cual se le causa un daño, cuyo riesgo es objeto de cobertura de un seguro de responsabilidad civil y, por tanto, tiene derecho a que se resarzan las consecuencias de dicho daño).

Se entiende por comportamiento de compra del consumidor aquel por el que (mediante un proceso racional o irracional) selecciona, compra, usa y dispone de productos o servicios para satisfacer sus necesidades y deseos. Para poder encontrar el perfil adecuado en cuanto al seguro de vida se refiere, se necesita que el cliente en potencia cubra características primordiales como lo es que tenga dependientes económicos como lo son la esposa (o), hijos, padres o alguna otra persona que sea dependiente económicamente del cliente, que en caso de que llegue a fallecer no queden desprotegidas estas personas. Por otro lado, sería conveniente que el futuro cliente tenga un empleo estable, el cual le permita hacer el pago del seguro sin que afecte de manera significativa las finanzas personales del cliente. En la figura 1.3 se presenta un diagrama en el cual se explica las etapas de la vida de acuerdo a rangos de edades.

Figura 1.1
Segmentación del mercado por rango de edades



Se tendrá como objetivo el tener 10,000 asegurados de los cuales el 60% se pretende que sean pólizas nuevas y el 40% restante corresponderá a renovaciones

El mercado que le interesará a la compañía son los siguientes:

- **Personas de 20 a 30 años de edad:** Este segmento es idóneo para aquellos que buscan inversión a largo plazo, que no son adversos al riesgo y que buscan obtener atractivos rendimientos. Se buscará obtener el 40% de pólizas nuevas y 10% de pólizas de renovación.
- **Personas de 30 a 40 años de edad:** Este grupo de personas buscan estabilidad y seguridad económica para sus familias en caso de fallecer, además de generar reservas las cuales les permitan costear obligaciones en el futuro. Se buscará obtener el 20% de pólizas nuevas y el 30% de pólizas de renovación

1.1.5. Perfil y metas del promotor

Un «promotor» se define como la figura comercial encargada de reclutar y desarrollar agentes de seguros. Las características necesarias que un promotor debe tener son:

- Liderazgo (Indispensable para guiar a su trabajo de equipo).
- Ser Proactivo (Búsqueda de nuevos negocios).

- Alta capacidad ante la frustración (Manejo de situaciones de estrés).
- Buenas relaciones interpersonales (Facilidad de palabra para relacionarse con clientes).

La «recluta de agentes» es una actividad de suma importancia para la compañía debido a que serán las personas que darán representaran a la compañía frente a los clientes.

El desarrollo de agentes es vital para el buen funcionamiento del negocio porque a través del promotor el agente recibirá las herramientas y conocimientos necesarios para la venta del negocio.

Las metas a cumplir de un promotor son:

- Recluta de calidad de nuevos agentes.
- Enseñanza sobre el modelo de negocio a sus agentes.
- Retención de agentes.
- Producción mensual a través de sus agentes.

1.2. Mercado de productos Vida Individual

Es importante considerar que los seguros de vida no pueden satisfacer a todos los clientes por igual ya que sus necesidades varían considerablemente de acuerdo a sus edades, profesiones, cantidad de hijos, ingresos y características personales. Es necesario diseñar un plan de seguros para cada cliente, tener en cuenta los objetivos, sueños y el perfil financiero de cada cliente para poder realizar un análisis de todos los factores que al cliente le gustaría dejar cubiertos en caso de su fallecimiento

La segmentación de mercado según Kotler (1999) es *“la división de un mercado en grupos claros de compradores con necesidades diferentes, características o comportamientos que quizás requieran las combinaciones separadas de productos o marketing”*.

La segmentación de mercado consiste en agrupar a personas con un perfil homogéneo que demandan características idénticas de un producto, en este caso el seguro de vida individual. La segmentación de clientes es importante para comprender el comportamiento de los clientes y mejorar la comunicación con ellos, y para identificar necesidades y definir requerimientos de nuevos servicios, todo ello para favorecer la captación y retención del cliente y su posterior fidelización.

Figura 1.2
Factores de Segmentación de Mercado



El proceso de segmentación debe dar como resultado la toma de una de cuatro decisiones básicas:

1. La aseguradora puede decidir concentrarse en un segmento del mercado.
2. La aseguradora puede decidir concentrarse en varios segmentos y en consecuencia diseñar diferentes planes para cada segmento.
3. La aseguradora puede no segmentar el mercado sino ofrecer sus servicios al mercado entero. Esto es apropiado cuando el mercado es muy pequeño y una sola porción de él no es rentable.
4. El análisis muestra que no hay nicho de mercado viable para la oferta de productos⁴.

1.2.1. Planes Tradicionales

El seguro de vida individual ofrece protección económica al contratante y/o beneficiarios debido a que el objetivo primordial del seguro es otorgar una indemnización a los beneficiarios o herederos legales en caso del fallecimiento del asegurado. Este beneficio consiste en una suma de dinero llamada *Capital Asegurado*, el cual podrá pagarse en

⁴ http://cdigital.dgb.uanl.mx/te/1020133301/1020133301_04.pdf Consultado el 2 de marzo 2015

una sola exhibición o bien como una renta financiera. Debido a las diferentes necesidades de los clientes, se han diseñado distintos productos buscando que se cumplan cada una de estas.

Los seguros de vida tradicionales se dividen en:

- **Ordinario de Vida:** Es un seguro donde la aseguradora pagará la suma asegurada en caso de ocurrir el fallecimiento del asegurado. Su objetivo es otorgar protección por fallecimiento durante toda la vida
- **Temporal:** La aseguradora únicamente pagará la suma asegurada si el asegurado fallece durante el plazo estipulado en la carátula de la póliza. Su objetivo es ofrecer protección durante cierto lapso de tiempo.
- **Dotal:** La aseguradora pagará la suma asegurada al término del plazo contratado o antes si el asegurado fallece. El objetivo es ofrecer protección por fallecimiento y supervivencia.

Los principales seguros de vida tradicionales que comercializa la aseguradora son los siguientes:

- **Básico:** Brinda protección temporal por fallecimiento durante un período de 5 años que se renueva automáticamente, la edad de contratación puede ser de 18 a 65 años, se puede elegir un monto de protección de 100,000, 200,000 o 300,000 pesos de acuerdo a las necesidades del cliente. La prima a pagar será constante durante los 5 años que cubre el plan y se actualizará en cada renovación de acuerdo con la edad del cliente, la forma de pago es anual
- **ORVI 99:** Durante la vigencia del seguro, los beneficiarios reciben la suma asegurada contratada en caso de fallecimiento. El período de pago puede ser en una sola exhibición, cada año durante la vigencia del plan (99 años) o durante un número determinado de años (6, 10, 15,20 o hasta los 60). Se puede elegir la forma de pago mensual, trimestral, semestral y anual
- **Temporal:** En caso de fallecimiento los beneficiarios recibirán la suma asegurada contratada, el plan dura el número de años que desee el cliente, pudiendo ser 1, 5,10 o 20 años o bien hasta que el cliente cumpla 65 años de edad. Se tiene la opción de contratarlo en dólares o UDI

1.2.2. Planes Flexibles

Un plan flexible es aquel que siendo un plan tradicional, tiene asociado un «Fondo de Inversión» que generalmente se constituye por el vencimiento de dotales a corto plazo y los dividendos que se dejan en administración en la compañía. Algunos beneficios de los planes flexibles son:

- Indización de la suma asegurada a la inflación general, al deslizamiento del peso frente al dólar, o al incremento en los salarios mínimos.

- Incrementos no programados de la suma asegurada de la cobertura básica y/o de los beneficios adicionales.
- Cambio en el plazo de cobertura del seguro.
- Cambio en la forma de pago de las primas.

Los seguros flexibles tienen como fundamento el otorgar dividendos al asegurado por excedente financiero, dichos dividendos se genera con el diferencial que existe entre la tasa de rendimiento real y la tasa técnica o interés requerido para mantener la reserva matemática. Algunos ejemplos de planes flexibles son:

- **Realiza:** Es un seguro de vida que combina la protección que requiere el cliente con atractivas opciones de rendimiento para que de acuerdo al perfil del cliente pueda formar el ahorro necesario para cumplir sus metas
- **Respaldo educativo:** Es un seguro temporal el cual cubre al cliente por un período de 5 años, el cual se renovará de forma automática hasta los 70 años de edad. El costo del plan permanecerá constante durante 5 años y en cada renovación se actualizará la prima de acuerdo a la edad del cliente. En caso de fallecimiento, el hijo del cliente recibirá un respaldo económico a través de ingresos mensuales hasta cumplir 24 años de edad, o bien en un solo pago para que pueda continuar con sus estudios⁵

1.3. Factores de productividad en ventas

Los «factores de productividad» en las ventas de seguros se dividen en factores de productividad externos que son aquellos ajenos a la compañía y que no dependen de ésta; por ejemplo, las regulaciones de la Secretaria de Hacienda y Crédito Público a través de la Comisión Nacional de Seguros y Fianzas (CNSF)

La fuerza de ventas está regulada a través de la CNSF por medio de las siguientes leyes y reglamentos:

- Ley de Instituciones de Seguros y Fianzas
- Reglamento de Agente de Seguros y Fianzas
- Ley sobre el Contrato del Seguro

Por otra parte, están los factores de productividad Internos que son aquellos que dependen totalmente de la compañía

- **De producto:** Este factor permite conocer mediante la investigación de mercados cuales son las necesidades sobre un seguro de vida de las personas (protección, ahorro, retiro) y con esto poder elaborar un plan de ventas estratégico para obtener el mayor margen de utilidad posible.

⁵ <http://www.mnyl.com.mx/SegurosPersonales.aspx> Consultado el 3 de marzo de 2015 a las 20:00 horas

- **De proceso:** Este factor es clave para obtener una buena respuesta ante el cliente, los procesos que existen detrás de la emisión y de indemnización de una póliza debe ser óptimo y eficaz para tener la mayor satisfacción del cliente.

1.3.1. Rentabilidad

La rentabilidad en una empresa relaciona el beneficio económico con los recursos necesarios para obtener dicho lucro. La rentabilidad puede verse como una medida de cómo una compañía invierte fondos para generar ingresos.

1.3.2. Nivel de calidad

Las aseguradoras realizan diversas estrategias para mejorar la calidad, eficiencia y productividad; para ello se implementan programas de calidad con el objetivo de mejorar todas las áreas de la empresa como son el área de siniestros, cobranzas y emisión; así como la relación con los canales de comercialización, áreas contables, finanzas y *marketing*. La calidad consiste en satisfacer las necesidades de los clientes, con lo cual no se admite entregar un producto en destiempo o que no cumpla con los requerimientos de los clientes.

Las aseguradoras utilizan las más recientes herramientas tecnológicas y metodológicas con el fin de ganar en productividad y mejorar la calidad del servicio que brindan a asegurados y canales de ventas, el objetivo es utilizar el tiempo y los recursos de forma más eficiente e identificar oportunidades para ahorrar costos. Las estrategias para generar calidad y productividad de las aseguradoras se enfocan en alcanzar un crecimiento rentable, apostando a la innovación en tecnología, productos y servicios.

1.3.3. Competencia

La competencia empresarial se define como la capacidad de una organización para obtener y mantener sistemáticamente ventajas comparativas que le permitan alcanzar, sostener y mejorar una determinada posición en el entorno socioeconómico en que actúa⁶. Es una referencia de la capacidad de respuesta y de anticipación de la empresa ante las demandas y necesidades del entorno.

Los indicadores más representativos son:

⁶ Asociación Española de Contabilidad y Administración (AECA, 2010)

- Posicionamiento en el sector
- Innovación de los procesos
- Eficiencia en tiempos de respuesta durante reclamaciones y / o siniestros

La oferta de productos debe ser actualizada permanentemente, logrando ventajas comparativas con el mercado, en cuanto al precio, se debe monitorear constantemente los valores del mercado, tratando de hacer la diferencia en aquellos nichos donde la empresa es rentable. La rapidez y calidad de respuesta ante el cliente es una diferencia importante para crear demanda, por último la tecnología más avanzada permite estar a la vanguardia en herramientas que hacen más sencillo el trabajo, logrando aumentar la productividad y competitividad

1.4. Plan de Incentivo

La compensación a la «fuerza de ventas» comprende todos los pagos monetarios utilizados para remunerar a los agentes por su desempeño. La remuneración del equipo de ventas constituye un factor clave en la planificación de la fuerza de ventas. Los resultados alcanzados por los agentes van a depender de cómo se retribuya al personal de ventas, debido a que constituye una de las formas fundamentales de motivar al personal.

1.3.1 Comisiones

Las comisiones son un pago proporcional a las ventas del agente, es un sistema que resulta equitativo para los agentes y permite que la aseguradora tenga costos proporcionales a las ventas. Las instituciones de seguros cubrirán a los agentes las comisiones a que tengan derecho durante el tiempo en que estén en vigor las pólizas contratadas con su intermediación, aún después de extinguida la relación que tuvieron con dichas instituciones.

Las instituciones sólo podrán pagar comisiones por la contratación de seguros a agentes, sobre las primas que efectivamente hayan ingresado. En la mayoría de los productos de seguro de vida, la comisión generada de primas de cada venta nueva es elevada en comparación a los siguientes años que restan del producto.

1.4.1. Bonos

Los bonos consisten en que el agente recibe un pago a juicio de la gerencia de ventas, por un logro en particular, suele darse como un premio especial y constituye una motivación directa. A diferencia de la comisión, los bonos se relacionan con el volumen de ventas

Los bonos son parte fundamental de una aseguradora para promover la fidelidad de los agentes dentro la misma, esto permitirá que los agentes no comercialicen seguros de varias entidades debido a que al momento de diversificar el agente perderá la opción de ganar un incentivo dentro de la compañía.

Las compañías aseguradoras elaboran cuadernos de bonos para los agentes los cuáles generalmente suelen ser divididos en los siguientes:

- Cuaderno de bonos para Agentes que tengan una antigüedad menor a 1 año: Se busca promover la actividad en los agentes, los requisitos a cumplir generalmente son número de pólizas, además de que los porcentajes de los bonos suelen ir más allá del 50%.
- Cuaderno de bonos para Agentes que tengan antigüedad mayor a 1 año: Se busca promover la retención de la cartera, los requisitos a cumplir generalmente son índices de conservación sobre su producción

1.4.2. Convenciones

Las Convenciones son incentivos no monetarios, en los que se reconoce el desempeño del agente y premiarlo, otorgan «status», sentimiento de pertenencia y lealtad hacia la compañía aseguradora. En el sector asegurador, la mayoría de las compañías organizan cuatro eventos en el año y consisten en viajes nacionales o internacionales todo incluido (transporte, hospedaje y alimentos) a los cuáles solo pueden asistir los mejores agentes de la compañía. En general, cada agente solo puede asistir a una convención en el año y es de acuerdo a metas de pólizas y prima pagada.

Cuadro 1.2
Promedio de metas que se piden para asistir a las convenciones.

Convención	Requisito de Pólizas de Vida	Lugares
1	24	1 al 25
2	24	26 al 100
3	30	101 al 200
4	30	201 al 420

1.4.3. Producción a Corto Plazo

La producción de productos de vida individual a corto plazo son aquellos productos que ofrecen protección durante un período de tiempo determinado; por ejemplo, un Seguro de Vida Temporal por 5 años (Durante este tiempo el cliente está protegido).

El canal de distribución de *Telemarketing* es el idóneo para ejemplificar la producción a corto plazo debido a que el producto que se ofrece es por un período de tiempo muy limitado (estos productos tienen altos índices de cancelación).

1.4.4. Producción a Largo Plazo

Los productos de vida individual a largo plazo son aquellos que permiten realizar una planeación sobre el futuro financiero de los clientes, los cuáles pueden ir enfocados a tres grandes rubros:

- **Protección:** Tiene como objetivo brindar protección, a una familia en caso de que el contratante fallezca, o bien tener protección en caso de que el contratante sufra invalidez total o permanente
- **Ahorro:** Permite generar un ahorro para que el contratante pueda materializar algún objetivo de vida
- **Retiro:** Tiene por objetivo generar un plano de ahorro para que al momento del retiro el contratante pueda tener el mismo nivel y calidad de vida que tenía antes de retirarse

CAPÍTULO 2.

DISEÑO DEL MÉTODO PARAMÉTRICO

2.1 Marco teórico

El modelo paramétrico que permitirá analizar la correlación de las variables asociadas a la condición la productividad se sustentará bajo el método de análisis multivariado por medio de los componentes principales. Los orígenes de este método se asocian con el análisis factorial desarrollado por Galton y su concepto de factores latentes. En términos generales, los componentes principales analizan la estructura de las correlaciones entre diversas variables mediante la definición de un conjunto de dimensiones subyacentes comunes, conocidas como factores. El primer paso es identificar las dimensiones separadas por la estructura y después determinar el grado en que se explica cada variable por cada dimensión.

El análisis de componentes principales es una técnica matemática usada para identificar un número relativamente pequeño de factores que puede ser usado para representar en forma resumida la información contenida en un conjunto de variables interrelacionadas.

2.1.1 Identificación de factores

Los «Partners» cohabitan bajo la influencia directa e indirecta de diversos factores que surgen de su entorno laboral. Dichos factores se correlacionan e inciden en múltiples aspectos de sus actividades dentro de la compañía. Estos componentes se interrelacionan a través de un conjunto de variables que definen el número de asesores que tienen, pólizas pagadas, metas de recluta e ingreso con otros factores de su contexto como:

Se tiene N observaciones de X_1, X_2 dónde:

$$x_1 = X_1 - \bar{X}_1, \quad x_2 = X_2 - \bar{X}_2$$

Se desea crear dos nuevas variables C_1, C_2 llamadas componentes principales. Estas nuevas variables son función lineal de x_1, x_2 por lo tanto se pueden escribir como:

$$C_1 = a_{11}x_1 + a_{12}x_2$$

$$C_2 = a_{21}x_1 + a_{22}x_2$$

Las medias y las varianzas de las N observaciones para C_1, C_2 son:

$$\begin{aligned} \text{mean } C_1 &= \text{mean } C_2 = 0 \\ \text{Var } C_1 &= a_{11}^2 S_1^2 + a_{12}^2 S_2^2 + 2a_{11}a_{12}rS_1S_2 \\ \text{Var } C_2 &= a_{21}^2 S_1^2 + a_{22}^2 S_2^2 + 2a_{21}a_{22}rS_1S_2 \end{aligned}$$

donde:

$$S_i^2 = \text{Var}X_i.$$

Los a_{ij}^2 son los coeficientes se escogen satisfactoriamente por tres requisitos:

$\text{Var } C_1$ es el más largo posible.

Las N valores de C_1 y C_2 son incorrelaciondos

$$a_{11}^2 + a_{12}^2 = a_{21}^2 + a_{22}^2 = 1"$$

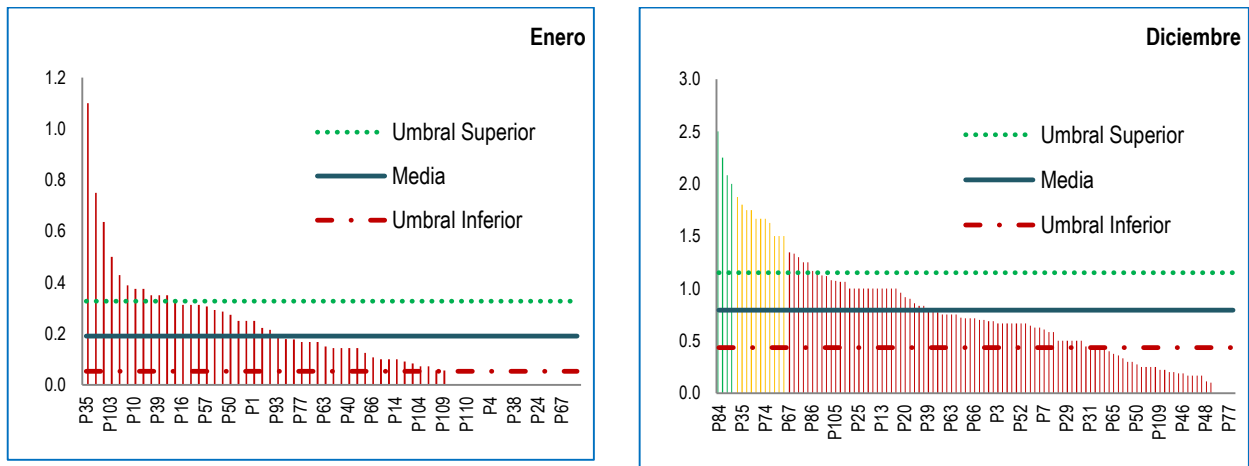
2.1.2 Productividad de Promotores

Asesor Proactivo Grado 2. Un proactivo «Grado 2» se define como aquel asesor que vende dos pólizas de vida individual en el mes.

Cuadro 2.1
Índice de Asesor Proactivos Grado 2

Objetivo del indicador:	Evaluar la proporción de agentes que son Proactivos Grado 2 en cada mes Proactivo: 2 pólizas promedio de Vida Individual en el mes por asesor		
Precisión del método de cálculo (fórmula):	Total de pólizas Vida Individual por asesor en el mes		
	2		
Fuentes para el cálculo:	Numerador y Denominador: Servidor del Área de Control de Información		
Interpretación:	Este indicador traduce: La proporción de asesores que no tienen actividad en el mes Incremento de cartera		
Valor de referencia:	>= 2 (Pólizas Promedio Vida Individual)		
Periodicidad de evaluación:	Mensual (Enero a Diciembre)		
Rangos de semaforización:	≤ 1: 2	1: 1.9 – 1: 1.5	< 1: 1.4 - 0
Observaciones:	La información es acumulada al mes del reporte.		

Figura 2.1
Evolución del indicador Proactivos G2, 2014

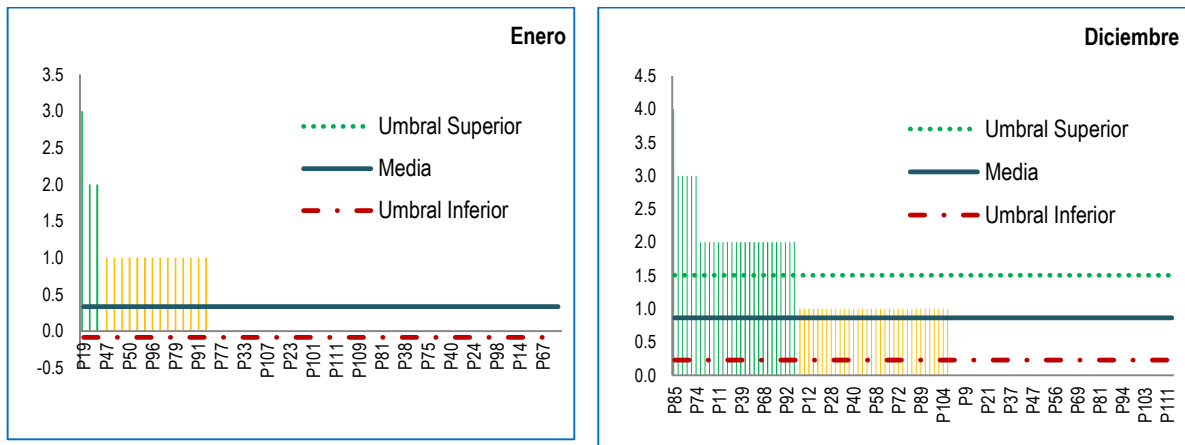


Alta asesores. La recluta de asesores es una actividad primordial de los «Partners» en la compañía, debido a que su compensación está basada en la venta inicial de pólizas, la renovación de una póliza no le cuenta a un «partner» y algunos bonos solamente aplican sobre asesores nuevos (asesores que tienen menos de 13 meses en la compañía), además al aumentar la estructura del «Partner» y teniendo una actividad constante favorece a tener una mejor compensación.

Cuadro 2.2
Índice de Alta Asesores

Objetivo del indicador:	Evaluar la recluta de agentes que tienen cada uno de los Partners al mes		
Precisión del método de cálculo (fórmula):	Número de asesores nuevos en el mes		
Fuentes para el cálculo:	Servidor del Área de Control de Información		
Interpretación:	Este indicador traduce: La proporción de recluta en el mes que tiene el Partner		
Valor de referencia:	> 1 asesor nuevo en el mes		
Periodicidad de evaluación:	Mensual (Enero a Diciembre)		
Rangos de semaforización:	< 1	igual a 1	> 1
Observaciones:	La información es mensual		

Figura 2.2
Evolución del indicador de alta asesores, 2014

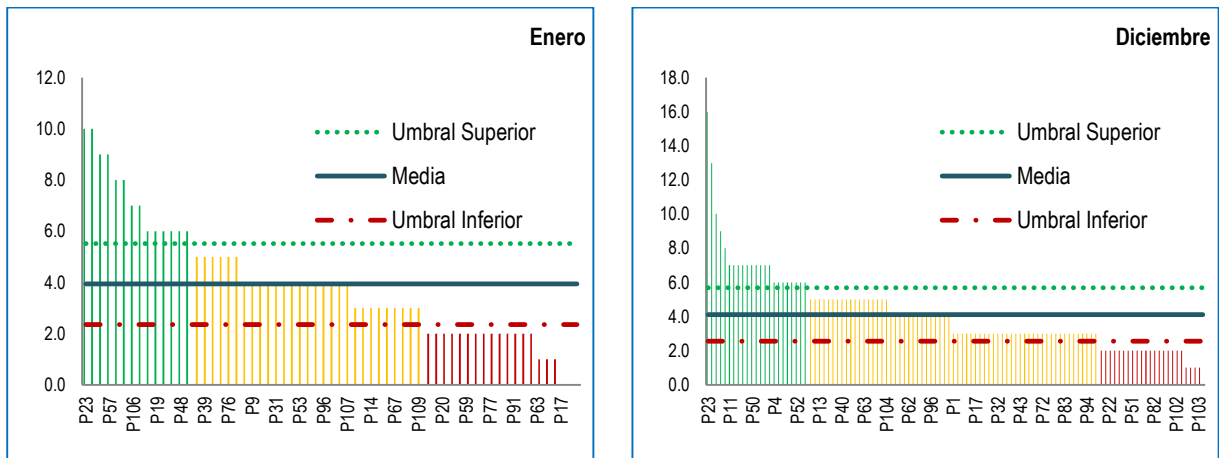


Asesores Activos 12 meses. Los asesores son el motor de la compañía, a través de ellos la compañía obtiene nuevos clientes, por lo que una unidad con mayores asesores permitirá abarcar mayor mercado potencial y como resultados más ventas de pólizas.

Cuadro 2.5
Índice de Asesores Activos 12 meses

Objetivo del indicador:	Evaluar el número de asesores activos con antigüedad máxima a 1 año		
Precisión del método de cálculo (fórmula):	Número de asesores activos con antigüedad máximo a 1 año en la unidad del «partner»		
Fuentes para el cálculo:	Servidor del Área de Control de Información		
Interpretación:	Este indicador traduce: Evaluar el fortalecimiento y crecimiento de la unidad del Partner		
Valor de referencia:	>= 5 asesores 12 meses activos		
Periodicidad de evaluación:	Mensual (Enero a Diciembre)		
Rangos de semaforización:	≤ 6	5 - 3	> 3
Observaciones:			

Figura 2.5
Evolución del indicador de Asesores Activos 12 meses, 2014

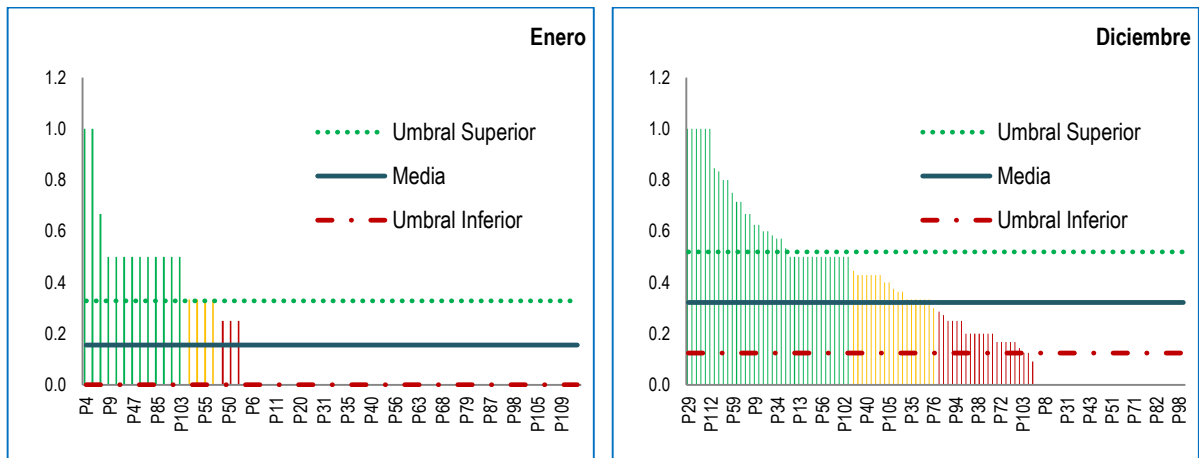


Asesores 9 90. Son aquellos que en sus primeros tres meses tienen nueve pólizas pagadas de vida individual. Es un indicador primordial para la compañía debido a que muestra la actividad que tienen los asesores al comienzo de su carrera. Las estadísticas demuestran que los asesores que cumplan este indicador tienen mayor posibilidad de quedarse en la compañía.

Cuadro 2.8
Índice de Asesores 9 90

Objetivo del indicador:	Evaluar la actividad que tiene la unidad del Partner		
Precisión del método de cálculo (fórmula):	Número pólizas de Vida Individual Pagadas en el mes		
	3		
Fuentes para el cálculo:	Servidor del Área de Control de Información		
Interpretación:	Este indicador traduce: % de asesores que cumplen con 3 pólizas promedio en sus primeros 3 meses de carrera		
Valor de referencia:	>= 50%		
Periodicidad de evaluación:	Mensual (Enero a Diciembre)		
Rangos de semaforización:	≤ 50%	49% - 30%	< 30%
Observaciones:			

Figura 2.8
Evolución del indicador de Asesores 9 90, 2014



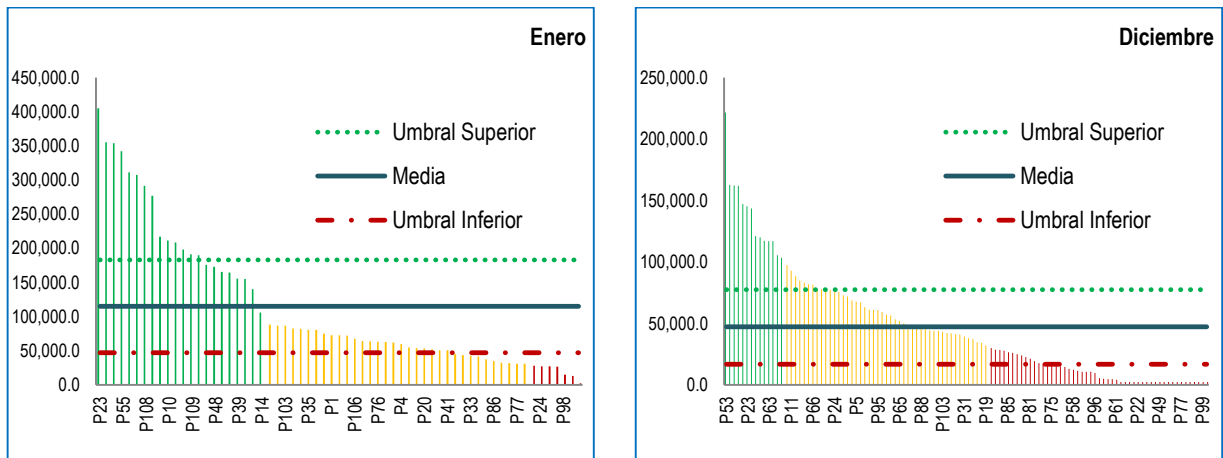
2.1.3 Ingresos y compensaciones

Ingreso Mensual. El sueldo de los «Partners» depende del 100% de las ventas iniciales que generen sus asesores. Dentro de su compensación tienen bonos trimestrales que se pagan de manera mensual; así como bonos semestrales. Por lo que una unidad robusta con actividad constante permitirá generar un mejor ingreso mensual.

Cuadro 2.3
Índice Ingreso Mensual Partners

Objetivo del indicador:	Evaluar el ingreso promedio mensual de los Partners en comparación al año anterior		
Precisión del método de cálculo (fórmula):	Ingreso Mensual de los Partners del año 2014		
Fuentes para el cálculo:	Numerador y Denominador: Servidor del Área de Control de Información		
Interpretación:	Este indicador traduce: El incremento o decremento del ingreso mensual de los Partners a través del tiempo		
Valor de referencia:	>= \$100,000 (Ingreso Promedio Mensual)		
Periodicidad de evaluación:	Mensual (Enero a Diciembre)		
Rangos de semaforización:	≤ 1: \$100,000	\$99,000– \$30,000	< 1: \$30,000
Observaciones:	El ingreso de los Partners depende de la productividad de sus asesores		

Figura 2.3
Evolución del indicador de Ingreso Partners, 2014

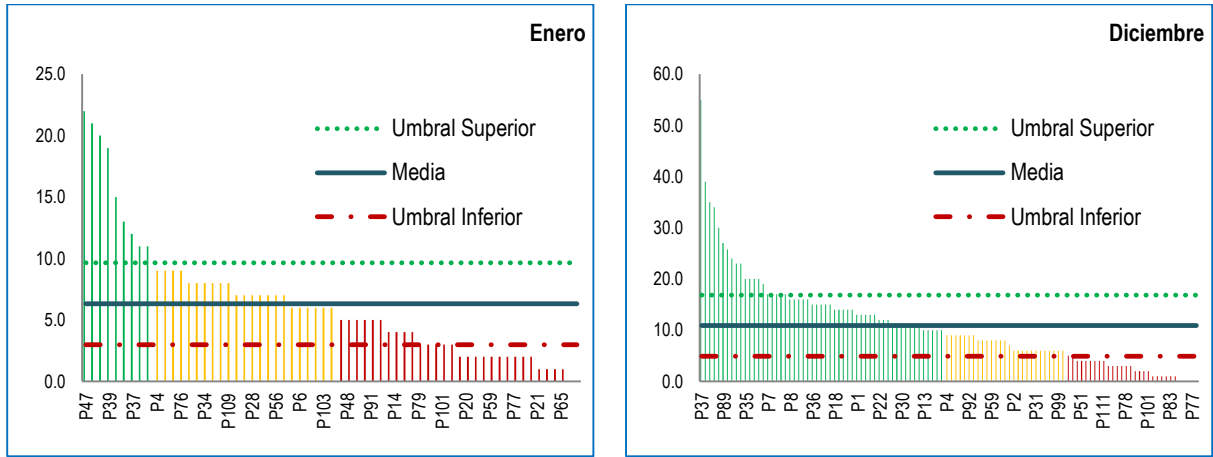


Pólizas Pagadas. Estas muestran el incremento de familias protegidas mensualmente

Cuadro 2.6
Índice de Pólizas Pagadas

Objetivo del indicador:	Evaluar la actividad que tiene la unidad del Partner		
Precisión del método de cálculo (fórmula):	Número pólizas de Vida Individual Pagadas en el mes		
Fuentes para el cálculo:	Servidor del Área de Control de Información		
Interpretación:	Este indicador traduce: La actividad que tiene la unidad de los Partners		
Valor de referencia:	>= 10		
Periodicidad de evaluación:	Mensual (Enero a Diciembre)		
Rangos de semaforización:	≤ 10	9 - 6	> 6
Observaciones:			

Figura 2.6
Evolución del indicador de Pólizas Pagadas, 2014



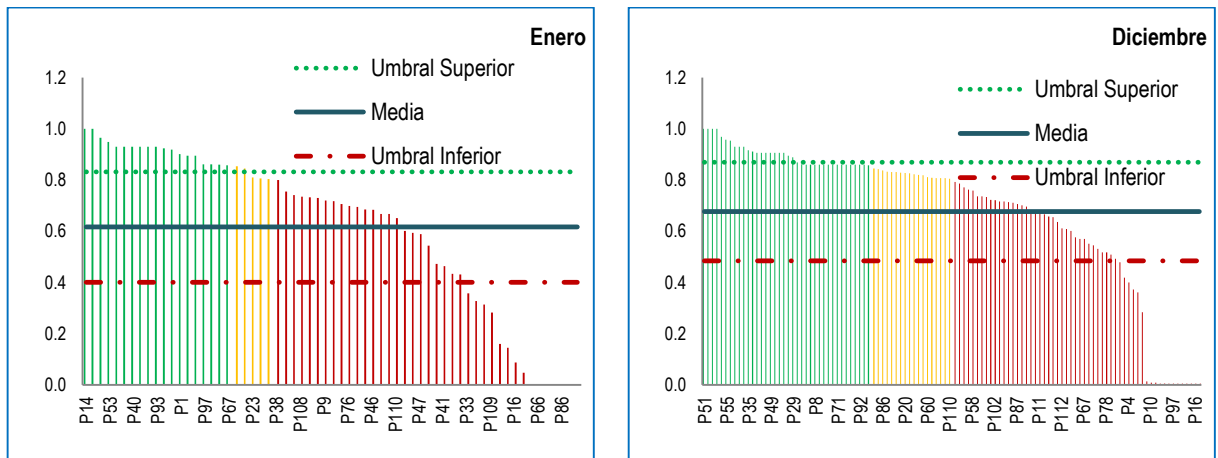
2.1.4 Rentabilidad en primas

Retención de Prima. Una cartera con altos índices de cancelación de pólizas es un indicador de que el asesor no está vendiendo de manera correcta, debido a que posiblemente el producto que ofrece al cliente no es la mejor opción o vende pólizas con primas más altas a clientes que no pueden pagarla debido a su situación económica.

Cuadro 2.4
Índice de Retención de Prima

Objetivo del indicador:	Evaluar el porcentaje de cartera cancelada por unidad de Partner en el año		
Precisión del método de cálculo (fórmula):	Prima Pagada conservada sobre pólizas menores a 13 meses		
	Total de Prima Pagada por conservar sobre pólizas menores a 13 meses		
Fuentes oficiales	Numerador y Denominador: Servidor del Área de Control de Información SMNYL		
Interpretación:	Este indicador traduce: La proporción de retención de clientes por unidad en cada mes		
Valor de referencia:	>=86%		
Periodicidad de evaluación:	Mensual (Enero a Diciembre)		
Rangos de semaforización:	>= 86%	80% - 85.9%	> 80%
Observaciones:			

Figura 2.4
Evolución del indicador de Retención de Prima, 2014

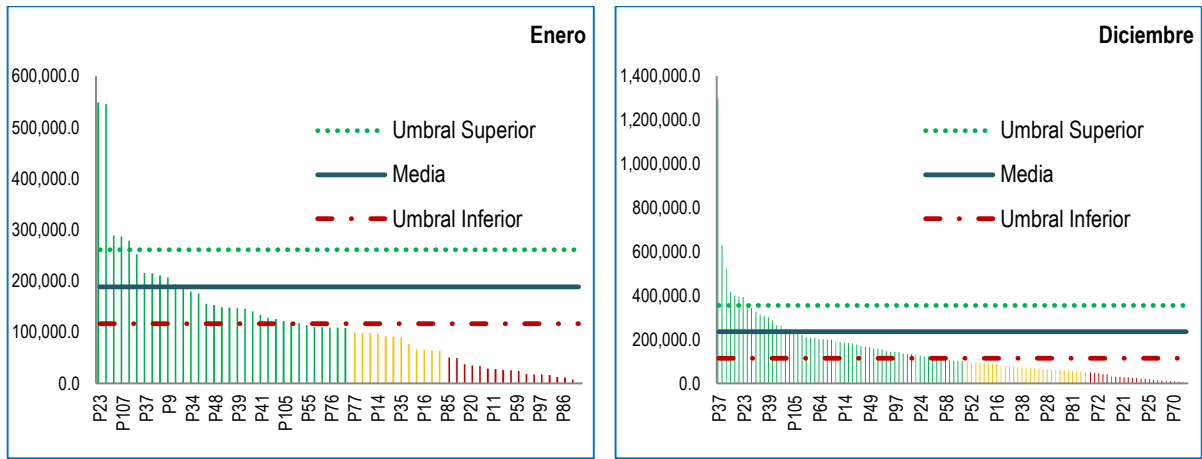


Prima Pagada. La Prima pagada es primordial en el funcionamiento de una aseguradora, a través de ella permite el pago de la fuerza de ventas, por lo que entre más prima se pague mes con mes se tendrá un presupuesto más amplio para la compensación de fuerza de ventas

Cuadro 2.7
Índice de Prima Pagada

Objetivo del indicador:	Evaluar la actividad que tiene la unidad del Partner		
Precisión del método de cálculo (fórmula):	Prima Pagada Proveniente de Pólizas de Vida Individual en el mes		
Fuentes para el cálculo:	Servidor del Área de Control de Información		
Interpretación:	Este indicador traduce: El volumen que maneja cada unidad de Partner		
Valor de referencia:	>= \$100,000 de Prima Pagada por Unidad de Partner		
Periodicidad de evaluación:	Mensual (Enero a Diciembre)		
Rangos de semaforización:	≤ \$100,000	\$99,000 - \$50,000	< \$40,000
Observaciones:			

Figura 2.7
Evolución del indicador de Prima Pagadas, 2014



2.2 Metodología

La metodología es una técnica estadística usada para identificar un número relativamente pequeño de factores que puede ser usado para representar en forma resumida la información contenida en un conjunto de variables interrelacionadas. Basado en este contexto, las variables relacionadas serán la productividad de promotores, los ingresos y compensaciones y la rentabilidad en primas.

Este análisis es una técnica de reducción de datos, el propósito es sintetizar las interrelaciones observadas entre un conjunto de variables en una forma concisa y segura como una ayuda a la construcción de nuevos conceptos y teorías. Para ello, se utiliza un conjunto de variables aleatorias inobservables, que se llaman factores comunes, de forma que todas las covarianzas o correlaciones son explicadas por dichos factores y cualquier porción de la varianza inexplicada por los factores comunes se asigna a términos de error residuales llamados factores únicos o específicos.

Éste puede ser exploratorio o confirmatorio, el análisis exploratorio se caracteriza porque no se conocen a priori el número de factores y es en la aplicación empírica donde se determina este número. Por el contrario, en el análisis de tipo confirmatorio los factores están fijados a priori, utilizándose contrastes de hipótesis para su corroboración.

2.2.1 Hipótesis

Los indicadores construidos presentan una distribución normal y son variables independientes, las hipótesis que deben cumplir son:

Hipótesis 1. La prueba KMO debe ser mayor a 0,50 para poder la construir del índice de condicionantes por medio del análisis de componentes principales

Hipótesis 2. La medida de adecuación muestral para cada una de las variables construidas debe ser mayor a 0.50, es decir, las variables deberán ser compatibles con el modelo del índice de condicionantes.

Hipótesis 3. Se rechaza la hipótesis nula en el test Bartlett, es decir, que la matriz de correlaciones es significativamente diferente de una matriz idéntica y las variables están incorrelacionadas.

Hipótesis 4. La primera componente explica el modelo del índice de condicionantes muy cercano al 80% de la varianza contenida en las variables originales.

Hipótesis 5. Se puede expresar mediante la combinación lineal una ecuación del índice de condicionantes, basado en los coeficientes de las componentes principales.

2.2.2 Supuestos paramétricos

Sean X_1, X_2, \dots, X_p las p variables objeto de análisis que están tipificadas. Si no lo estuvieran el análisis se realizar de forma similar pero la matriz utilizada para calcular los factores no sería la matriz de correlación sino la de varianzas y covarianzas.

Estas variables se miden sobre n individuos, obteniéndose la siguiente matriz de datos:

$$\begin{pmatrix} x_{11} & \dots & x_{1n} \\ \vdots & \dots & \dots \\ x_{n1} & \dots & x_{np} \end{pmatrix}$$

El modelo del análisis factorial viene dado habitualmente por las ecuaciones:

$$X_1 = a_{11}F_1 + a_{12}F_2 + \dots + a_{1k}F_k + u_1$$

$$X_2 = a_{21}F_1 + a_{22}F_2 + \dots + a_{2k}F_k + u_2$$

.....

$$X_p = a_{p1}F_1 + a_{p2}F_2 + \dots + a_{pk}F_k + u_p$$

Dónde F_1, \dots, F_k ($k \ll p$) son los factores comunes y u_1, \dots, u_p los factores únicos o específicos y los coeficientes $\{a_{ij}; i = 1, \dots, p; j = 1, \dots, k\}$ las cargas factoriales. Los factores comunes están a su vez estandarizados ($E(F_i) = 0; Var(F_i) = 1$), los factores específicos tienen media 0 y están correlacionados ($E(u_i) = 0; Cov(u_i, u_j) = 0$ si $i \neq j; j, i = 1, \dots, p$) y ambos tipos de factores están correlacionados ($Cov(F_i, u_j) = 0; \forall i = 1, \dots, k; j = 1, \dots, p$)

Si, además, los factores están correlacionados ($Cov(F_i, F_j) = 0; si i \neq j; j, i = 1, \dots, k$) tenemos un modelo con factores ortogonales. En caso contrario el modelo se dice que es de factores oblicuos. Expresado en forma matricial

$$x = Af + u \Leftrightarrow X = FA' + U$$

Donde, $x = \begin{pmatrix} x_1 \\ x_2 \\ \vdots \\ x_n \end{pmatrix}$, $f = \begin{pmatrix} F_1 \\ F_2 \\ \vdots \\ F_n \end{pmatrix}$, $u = \begin{pmatrix} u_1 \\ u_2 \\ \vdots \\ u_n \end{pmatrix}$ X es la matriz de datos, $A = \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & \dots & a_{1k} \\ a_{21} & a_{22} & \dots & a_{2k} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ a_{p1} & a_{p2} & \dots & a_{pk} \end{bmatrix}$ es la matriz de cargas factoriales y $F = \begin{bmatrix} f_{11} & f_{12} & \dots & f_{1k} \\ f_{21} & f_{22} & \dots & f_{2k} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ f_{p1} & f_{p2} & \dots & f_{pk} \end{bmatrix}$ es la matriz de puntuaciones factoriales.

Utilizando las hipótesis anteriores se tiene que $Var((X_i)) = \sum_{j=1}^k a_{ij}^2 + \psi_i = h_i^2 + \psi_i; i = 1, \dots, p$: donde $h_i^2 = Var(\sum_{j=1}^k a_{ij}F_j)$ y $\psi_i = Var(u_i)$ reciben los nombres de comunalidad y especificidad de la variable X_i , respectivamente.

Por lo tanto, la varianza de cada una de las variables analizadas puede descomponerse en dos partes: una, la comunalidad h_i^2 que representa la varianza explicada por los factores comunes y otra la especificidad ψ_i que representa la parte de la varianza específica de cada variable.

Además se tiene que $Cov((X_i, X_j)) = Cov(\sum_{j=1}^k a_{ij}F_j, \sum_{j=1}^k a_{lj}F_j) = \sum_{j=1}^k a_{ij} a_{lj} \forall i \neq l$ por lo que son los factores comunes los que explican las relaciones existentes entre las variables del problema. Es por esta razón que los factores que tienen interés y son susceptibles de interpretación experimental son los factores comunes. Los

factores únicos se incluyen en el modelo de acuerdo a la imposibilidad de expresar, en general, p variables en función de un número más reducido k de factores.

La matriz de correlación entre las variables observadas es usualmente un arreglo de forma cuadrática:

$$R_{\rho} = \begin{pmatrix} 1 & r_{12} & \dots & r_{1p} \\ r_{21} & 1 & \dots & r_{2p} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ r_{p1} & r_{p2} & \dots & 1 \end{pmatrix}$$

Donde $r_{ij} = \frac{S_{ij}}{(S_i S_j)^{1/2}}$

S_i , $i = (1, \dots, p)$ son las varianzas de cada una de las variables observadas

S_{ij} , $i = (1, \dots, p)$ y $j = (1, \dots, p)$ son las covarianza de par en par de las variables observadas.

Como se observa, los elementos de la diagonal presentan una correlación igual a 1, mientras que el resto de los elementos sus correlaciones son menores a 1. El valor numérico de las correlaciones oscila entre [+1,-1], cuando la correlación relativamente cercano a +1 o -1 significa que existe una correlación entre ambas variables, mientras que si da cero, significa que ambas variables no tienen correlación alguna.

2.2.3 Correlación de factores

La medida de adecuación de la muestra KMO determina que el coeficiente de correlación parcial. Es un indicador de la fuerza de las relaciones entre dos variables eliminando la influencia del resto. Si las variables comparten factores comunes, el coeficiente de correlación parcial debe ser bajo entre pares de variables, puesto que se eliminan los efectos lineales de las otras variables. Las correlaciones parciales entre los factores únicos deben ser próximas a cero.

La medida de adecuación de la muestra KMO propuesta por Kaiser, Meyer y Olkin, está dada por:

$$KMO = \frac{\sum_{j \neq i} \sum_{i \neq j} r_{ij}^2}{\sum_{j \neq i} \sum_{i \neq j} r_{ij}^2 + \sum_{j \neq i} \sum_{i \neq j} r_{ij(p)}^2}$$

Donde $r_{ij(p)}$ es el coeficiente de correlación parcial entre las variables X_i, X_j eliminando la influencia del resto de las variables.

KMO puede tomar valores entre [0.1] se utiliza para comparar las magnitudes de los coeficientes de correlación observados con las magnitudes de los coeficientes de correlación parcial de forma que, cuanto más pequeño sea el valor, mayor es el valor de los coeficientes de correlación parcial $r_{ij(p)}$ y por lo tanto menos deseable es realizar un análisis de componentes principales.

El índice se puede interpretar como la potencialidad del análisis componentes principales para extraer la variabilidad de las variables originales. Por esta razón, Kaiser, Mayer y Olkin, aconsejan los siguientes criterios para establecer la idea de realizar el análisis de componentes principales:

$$KMO \geq 0.75 - \text{Es excelente}$$

$$0.75 > KMO \geq 0.5 - \text{Es aceptable}$$

$$KMO < 0.5 - \text{Es inaceptable}$$

Dado lo anterior, la medida *KMO* calculada para la generación del «índice de productividad» deberá arrojar como resultado un valor superior a 0.75 y se aprobará la hipótesis 1. También es posible calcular una medida de adecuación muestral (MSA_i) para cada variable, en esta prueba se requieren de los coeficientes de las variables que se desean comprobar, mediante:

$$MSA_i = \frac{\sum_{i \neq j} r_{ij}^2}{\sum_{i \neq j} r_{ij}^2 + \sum_{i \neq j} r_{ij(p)}^2}$$

Donde $i = 1, \dots, p$

Un valor bajo de MSA_i indica que las hipótesis hechas por el modelo del análisis de componentes principales son poco compatibles para el caso de cada variable X_i , es decir, los valores de la diagonal no presentan la unicidad de cada variable en el modelo

La matriz de correlación anti-imagen es la matriz de las correlaciones parciales, en la diagonal se encuentran las MSA_i de cada una de las variables y el resto de los valores de la matriz es la correlación parcial del resto de las variables. Cada uno de los indicadores que se construirán, se deberán obtener de una medida de adecuación muestral mayor a 0.8 ($MSA_i > 0.8$) de manera individual.

2.2.4 Pruebas de factibilidad.

La prueba de esfericidad de Bartlett sirve como una prueba estadística para examinar la matriz de correlación. Sea R_ρ la matriz de correlación de las variables observadas, se prueba que las correlaciones no son nulas y, por tanto, hay expectativas de tener éxito en la extracción de los factores. Si se confirma la hipótesis nula significa que las variables no están intercorrelacionadas, por tanto se plantea:

$$H_0: |R_\rho| = 1 \text{ o } R_\rho = I \text{ vs. } H_a: |R_\rho| \neq 1$$

El estadístico de dicho test está dado por:

$$d_{R_\rho} = - \left[n - 1 - \frac{1}{6}(2p + 5) \right] \log |R_\rho| = - \left[n - \frac{2p + 11}{6} \right] \sum_{j=1}^p \log(\lambda_j)$$

Donde:

n – número de individuos de la muestra

j=1,..., p que son los valores propios de R_ρ

Bajo la hipótesis nula, el estadístico tiende a ser una distribución ji-cuadrada con $(P-1)/2$ grados de libertad, es decir, si una matriz de correlación es igual a la idéntica entonces significa que las intercorrelaciones entre las variables son igual a cero.

Si con el test Bartlett se obtiene valores altos de χ^2 , esto significa que hay variables con correlaciones altas, por lo tanto, la hipótesis nula se rechaza. En caso de no rechazar la hipótesis nula significa que las variables no están intercorrelacionadas y en este supuesto debería de reconsiderarse la aplicación de un análisis de componentes principales.

2.2.5 Puntuaciones factoriales

La matriz de componentes es la correlación entre las variables originales y los componente principales. Esta es la clave para entender la particularidad del factor, además de esta matriz es base fundamental para la obtención del porcentaje de varianza explicada de las variables originales. Esta dada por:

$$Var(C_i) = l_1^2 + l_2^2 + \dots + l_p^2$$

Donde l_i - son los elementos de la matriz de componentes principales

Después de obtener la matriz de componentes, se definen las puntuaciones factoriales mediante una estimación para cada uno de los sujetos en cada factor extraído, con el objeto de valorar la situación que tiene ese sujeto frente a las variables construidas «factores»

El cálculo de las puntuaciones factoriales son las puntuaciones que tienen los componentes principales para cada uno de los sujetos de la muestra, dichas puntuaciones se calcula mediante la expresión:

$$X_{ij} = a_{i1} \cdot Z_{1j} + \dots + a_{ip} \cdot Z_{pj} = \sum_{s=1}^k a_{is} \cdot Z_{sk}$$

Dónde:

a_i – son los coeficientes

Z_j – son los valores estandarizados

CAPÍTULO 3.

MATRIZ PARAMÉTRICA DE PRODUCTIVIDAD

3.1 Análisis de la información

La información para construir los indicadores paramétricos de productividad requiere de la obtención de los estimadores muestrales que usualmente se estiman con base en cierta información de periodos mensuales previos, suponiendo que todas las observaciones son idénticas e independientemente distribuidas. Si N es el número de observaciones entonces las medidas de dispersión de la distribución pueden ser estimadas de la siguiente manera.

Esperanza: $M = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{N}$ Desviación estándar: $\sigma = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{N}}$ Varianza: $\sigma^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{N}$

Cuadro 3.1
Estimadores muestrales de los índices para calcular la productividad.

Mes	Fecha Alta Partner		Promedio	Desviación Estándar
	Valor Máximo	Valor Mínimo		
Enero	01/01/2014	01/03/2011	N.A.	
Febrero	01/02/2014	01/03/2011		
Marzo	01/03/2014	01/03/2011		
Abril	01/04/2014	01/03/2011		
Mayo	01/05/2014	01/03/2011		
Junio	01/06/2014	01/03/2011		
Julio	01/07/2014	01/03/2011		
Agosto	01/08/2014	01/03/2011		
Septiembre	01/09/2014	01/03/2011		
Octubre	01/10/2014	01/03/2011		
Noviembre	01/11/2014	01/03/2011		
Diciembre	01/12/2014	01/03/2011		

Cuadro 3.1
Estimadores muestrales de los índices para calcular la productividad.
 (Continuación)

Proactivos				
Mes	Valor Máximo	Valor Mínimo	Promedio	Desviación Estándar
Enero	1.10	0.00	0.33	0.62
Febrero	1.00	0.00	0.40	0.60
Marzo	1.40	0.00	0.43	0.30
Abril	1.33	0.00	0.38	0.30
Mayo	1.20	0.00	0.37	0.31
Junio	3.00	0.00	0.58	0.46
Julio	1.40	0.00	0.48	0.34
Agosto	2.25	0.00	0.52	0.41
Septiembre	2.00	0.00	0.65	0.45
Octubre	2.50	0.00	0.59	0.44
Noviembre	1.92	0.00	0.61	0.44
Diciembre	2.50	0.00	0.79	0.53

Alta asesores				
Mes	Valor Máximo	Valor Mínimo	Promedio	Desviación Estándar
Enero	3.00	0.00	0.33	0.62
Febrero	2.00	0.00	0.40	0.60
Marzo	3.00	0.00	1.00	1.00
Abril	2.00	0.00	0.33	0.60
Mayo	4.00	0.00	1.00	1.00
Junio	3.00	0.00	1.00	1.00
Julio	4.00	0.00	0.30	0.71
Agosto	3.00	0.00	0.49	0.74
Septiembre	4.00	0.00	0.66	0.89
Octubre	3.00	0.00	0.32	0.58
Noviembre	3.00	0.00	0.42	0.65
Diciembre	4.00	0.00	0.87	0.94

Ingreso Partners				
Mes	Valor Máximo	Valor Mínimo	Promedio	Desviación Estándar
Enero	405,180	2,200	114,876	100,605
Febrero	309,321	2,200	74,759	64,870
Marzo	253,901	2,200	68,647	47,781
Abril	306,341	2,200	85,775	65,437
Mayo	180,866	2,200	69,769	39,642
Junio	276,341	2,200	78,664	46,151
Julio	385,060	2,200	78,484	69,003
Agosto	188,217	2,200	53,091	41,852
Septiembre	209,894	2,200	53,076	42,586
Octubre	200,300	2,200	54,107	44,108
Noviembre	204,514	2,200	46,558	39,576
Diciembre	221,618	2,200	47,049	45,051

Cuadro 3.1
Estimadores muestrales de los índices para calcular la productividad.
 (Continuación)

LIMRA				
Mes	Valor Máximo	Valor Mínimo	Promedio	Desviación Estándar
Enero	1.00	0.00	0.61	0.32
Febrero	1.00	0.00	0.62	0.29
Marzo	1.00	0.00	0.61	0.29
Abril	1.00	0.00	0.66	0.29
Mayo	1.00	0.00	0.66	0.29
Junio	1.00	0.00	0.56	0.30
Julio	0.94	0.00	0.68	0.26
Agosto	0.96	0.00	0.65	0.28
Septiembre	0.95	0.00	0.64	0.26
Octubre	0.95	0.00	0.66	0.28
Noviembre	1.00	0.00	0.61	0.31
Diciembre	1.00	0.00	0.68	0.29

Asesores Activos 12 meses				
Mes	Valor Máximo	Valor Mínimo	Promedio	Desviación Estándar
Enero	10.00	0.00	3.94	2.35
Febrero	10.00	0.00	3.76	2.11
Marzo	11.00	1.00	3.84	2.04
Abril	10.00	0.00	3.67	1.77
Mayo	11.00	0.00	3.73	1.84
Junio	10.00	1.00	4.13	1.92
Julio	10.00	1.00	4.24	2.04
Agosto	10.00	0.00	4.16	2.09
Septiembre	12.00	0.00	4.27	2.50
Octubre	13.00	0.00	4.13	2.28
Noviembre	14.00	0.00	4.10	2.30
Diciembre	16.00	0.00	4.12	2.33

Pólizas Pagadas				
Mes	Valor Máximo	Valor Mínimo	Promedio	Desviación Estándar
Enero	22.00	0.00	6.32	4.95
Febrero	16.00	1.00	6.97	3.67
Marzo	23.00	1.00	9.04	4.77
Abril	85.00	0.00	17.57	16.93
Mayo	29.00	0.00	7.97	5.95
Junio	28.00	0.00	10.08	6.30
Julio	68.00	0.00	10.83	9.78
Agosto	38.00	0.00	9.53	7.56
Septiembre	42.00	0.00	9.38	7.09
Octubre	44.00	0.00	8.48	7.50
Noviembre	72.00	0.00	12.42	20.12
Diciembre	55.00	0.00	10.90	8.85

Cuadro 3.1
Estimadores muestrales de los índices para calcular la productividad.
 (continuación)

Prima Pagada				
Mes	Valor Máximo	Valor Mínimo	Promedio	Desviación Estándar
Enero	549,190	1,380	121,766	106,789
Febrero	571,610	4,200	106,767	99,204
Marzo	899,140	7,570	145,180	131,738
Abril	532,910	4,300	126,361	96,661
Mayo	391,000	0.00	103,805	86,002
Junio	653,550	4,680	148,962	130,116
Julio	837,090	0.00	169,821	163,792
Agosto	491,280	0.00	128,769	109,058
Septiembre	518,640	500	138,074	114,852
Octubre	518,570	0.00	121,509	103,803
Noviembre	813,050	0.00	139,870	151,776
Diciembre	1,296,220	0.00	144,147	167,574

Asesores 9 90				
Mes	Valor Máximo	Valor Mínimo	Promedio	Desviación Estándar
Enero	1.00	0.00	0.15	0.26
Febrero	1.00	0.00	0.21	0.26
Marzo	1.00	0.00	0.25	0.27
Abril	1.00	0.00	0.29	0.29
Mayo	1.00	0.00	0.28	0.27
Junio	1.00	0.00	0.30	0.26
Julio	1.00	0.00	0.34	0.25
Agosto	1.00	0.00	0.31	0.21
Septiembre	1.00	0.00	0.27	0.21
Octubre	1.00	0.00	0.32	0.23
Noviembre	1.00	0.00	0.35	0.26
Diciembre	1.00	0.00	0.32	0.29

3.2 Normalización de datos

Uno de los procedimientos previos que se sugiere para el uso de herramientas estadísticas como SPSS (por sus siglas en inglés) es realizar un análisis de la información que permita determinar que las medias, varianzas y desviaciones estándar de la información sean adecuadas o existiese alguna desviación significativa de la Distribución Normal.

En el cuadro 3.2 se muestran los resultados de los parámetros que se obtienen a través de los momentos centrales de primer orden: esperanza y varianza, así como la desviación estándar que se utilizan para la normalización o estandarización en el proceso de cálculo de los indicadores paramétricos de productividad.

Cuadro 3.2
Normalización de los factores para estimar la productividad

Proactivos		
Mes	Valor Máximo	Valor Mínimo
Enero	4.50	-0.94
Febrero	3.36	-1.34
Marzo	3.24	-1.41
Abril	3.19	-1.26
Mayo	2.69	-1.19
Junio	5.22	-1.25
Julio	2.71	-1.41
Agosto	4.22	-1.27
Septiembre	3.01	-1.44
Octubre	4.31	-1.34
Noviembre	2.99	-1.41
Diciembre	3.22	-1.49

Alta Asesores		
Mes	Valor Máximo	Valor Mínimo
Enero	4.29	-0.54
Febrero	2.46	-0.69
Marzo	3.40	-0.80
Abril	2.78	-0.56
Mayo	3.87	-0.70
Junio	2.49	-1.08
Julio	5.11	-0.56
Agosto	3.37	-0.66
Septiembre	3.76	-0.75
Octubre	4.61	-0.55
Noviembre	3.96	-0.65
Diciembre	3.32	-0.92

Ingreso Partners		
Mes	Valor Máximo	Valor Mínimo
Enero	2.89	-1.12
Febrero	3.62	-1.12
Marzo	3.88	-1.39
Abril	3.37	-1.28
Mayo	2.80	-1.70
Junio	4.28	-1.66
Julio	4.44	-1.11
Agosto	3.23	-1.22
Septiembre	3.68	-1.19
Octubre	3.31	-1.18
Noviembre	3.99	-1.12
Diciembre	3.87	-1.00

Cuadro 3.2
Normalización de los factores para estimar la productividad.
 (Continuación)

LIMRA		
Mes	Valor Máximo	Valor Mínimo
Enero	1.22	-1.93
Febrero	1.33	-2.13
Marzo	1.33	-2.12
Abril	1.17	-2.23
Mayo	1.18	-2.29
Junio	1.46	-1.84
Julio	0.98	-2.61
Agosto	1.12	-2.33
Septiembre	-1.25	-1.25
Octubre	1.06	-2.32
Noviembre	1.25	-1.96
Diciembre	1.13	-2.35

Asesores Activos 12 meses		
Mes	Valor Máximo	Valor Mínimo
Enero	2.58	-1.68
Febrero	2.96	-1.78
Marzo	3.51	-1.39
Abril	3.59	-2.08
Mayo	3.95	-2.03
Junio	3.06	-1.63
Julio	2.82	-1.59
Agosto	2.80	-1.99
Septiembre	3.09	-1.71
Octubre	3.90	-1.81
Noviembre	4.31	-1.78
Diciembre	5.11	-1.77

Pólizas Pagadas		
Mes	Valor Máximo	Valor Mínimo
Enero	3.17	-1.28
Febrero	2.46	-1.63
Marzo	2.93	-1.69
Abril	3.98	-1.04
Mayo	3.53	-1.34
Junio	2.84	-1.60
Julio	5.85	-1.11
Agosto	3.77	-1.26
Septiembre	4.60	-1.32
Octubre	4.73	-1.13
Noviembre	7.93	-0.89
Diciembre	4.98	-1.23

Cuadro 3.2
Normalización de los factores para estimar la productividad.
 (Continuación)

Prima Pagada		
Mes	Valor Máximo	Valor Mínimo
Enero	4.00	-1.13
Febrero	4.69	-1.03
Marzo	5.72	-1.04
Abril	4.21	-1.26
Mayo	3.34	-1.88
Junio	3.88	-1.11
Julio	4.07	-1.15
Agosto	3.32	-1.28
Septiembre	3.31	-1.20
Octubre	3.83	-1.29
Noviembre	7.93	-0.89
Diciembre	6.88	-3.40

Asesores 9 90		
Mes	Valor Máximo	Valor Mínimo
Enero	3.30	-0.60
Febrero	2.99	-0.80
Marzo	2.74	-0.90
Abril	2.44	-0.99
Mayo	2.71	-1.03
Junio	2.71	-1.16
Julio	2.66	-1.37
Agosto	3.22	-1.45
Septiembre	3.56	-1.31
Octubre	2.93	-1.39
Noviembre	2.50	-1.36
Diciembre	2.31	-1.10

3.3 Aplicación del método

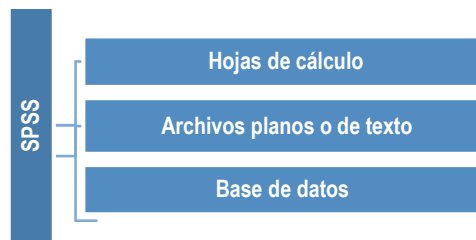
Para aplicar el modelo se utiliza el paquete estadístico *Statistical Product and Service Solutions* (SPSS por sus siglas en inglés). Este programa informático es muy utilizado para cálculos matemáticos porque se pueden trabajar fácilmente con bases de datos de gran tamaño; así como la recodificación de las variables y registros, según las necesidades del usuario. El programa consiste en un módulo base y módulos anexos que se han actualizado constantemente con nuevos procedimientos estadísticos. Para analizar datos tiene ventajas y desventajas que se detallan en el cuadro 3.3.

Cuadro 3.3
Ventajas y desventajas de SPSS

Ventajas	Desventajas
<ul style="list-style-type: none"> • Permite un importantísimo ahorro de tiempo y esfuerzo, realizando en segundos un trabajo que requeriría horas e incluso días. • Hace posible cálculos más exactos, evitando los redondeos y aproximaciones del cálculo manual. • Permite trabajar con grandes cantidades de datos, utilizando muestras mayores e incluyendo más variables. • Permite trasladar la atención desde las tareas mecánicas de cálculo a las tareas conceptuales: decisiones sobre el proceso, interpretación de resultados, análisis crítico. 	<ul style="list-style-type: none"> • El aprendizaje del manejo de paquetes de programas estadísticos requiere un cierto esfuerzo. • A veces, la capacidad de cálculo del evaluador supera la capacidad para comprender el análisis realizado e interpretar los resultados. • Lleva a veces a una sofisticación innecesaria, al permitir el empleo de técnicas complejas para responder a cuestiones simples.

SPSS® permite importar información proveniente de múltiples fuentes de datos como Excel®, Access® o archivos de texto para crear un archivo de datos, una opción es ingresar la información desde otro programa de computadora. Para la extracción de la información contenida en estos formatos, el programa tiene establecida una estructura de captura basada en tres grupos. Estos grupos son determinados por las características organizacionales de los datos dentro del archivo, cuyas propiedades son definidas por los programas que los generan.

Figura 3.1
Fuentes de datos para exportar en SPSS



Como se aprecia en la figura 3.3, SPSS® permite extraer información de archivos de Hojas de cálculo como Excel® o Lotus®. Así mismo de archivos planos o de texto en formato (txt. o dat.) e incluso de archivos de base de datos como: Access®, Foxpro®, dBase® y algunas más elaboradas como Oracle®. Para el análisis de correlación factorial que se desarrolló para obtener el índice paramétrico de productividad se importaron los datos desde un archivo de Excel® y a las etiquetas se les asignó una medida, que en este caso fue la de «Escala». Posteriormente se comenzará el análisis factorial con la opción «reducción de dimensiones» y se seleccionarán los descriptivos de la matriz de correlaciones: coeficientes, niveles de significación, determinante, KMO y prueba de esfericidad de Bartlett, inverso, reproducida, anti-imagen. Dentro de rotación se elegirá el Método «Varimax» y en puntuaciones se seleccionará el Método Bartlett.

3.4 Matriz de correlaciones

		Proactivos	Alta_asesores	Sueldo	LIMRA	Asesores_activos 12m	Polizas_pagadas	Prima_Pagada	Asesores_990
Correlación	Proactivos	1.000	.436	-.117	.198	-.044	.387	.020	-.174
	Alta_asesores	.436	1.000	-.119	.269	.323	.401	.072	-.113
	Sueldo	-.117	-.119	1.000	-.031	.351	.096	.126	.440
	LIMRA	.198	.269	-.031	1.000	-.091	.092	-.013	-.095
	Asesores_activos12m	-.044	.323	.351	-.091	1.000	.403	.332	.329
	Polizas_pagadas	.387	.401	.096	.092	.403	1.000	.770	.260
	Prima_Pagada	.020	.072	.126	-.013	.332	.770	1.000	.252
	Asesores_990	-.174	-.113	.440	-.095	.329	.260	.252	1.000
Sig. (unilateral)	Proactivos		.000	.110	.018	.322	.000	.417	.033
	Alta_asesores	.000		.107	.002	.000	.000	.227	.117
	Sueldo	.110	.107		.372	.000	.156	.094	.000
	LIMRA	.018	.002	.372		.169	.167	.445	.159
	Asesores_activos12m	.322	.000	.000	.169	M N	.000	.000	.000
	Polizas_pagadas	.000	.000	.156	.167	.000		.000	.003
	Prima_Pagada	.417	.227	.094	.445	.000	.000		.004
	Asesores_990	.033	.117	.000	.159	.000	.003	.004	
a. Determinante = .063									

3.4.1 Hipótesis 1. Prueba KMO y Bartlett

La prueba KMO debe ser mayor a 0,50 para poder la construir del índice de condicionantes por medio del análisis de componentes principales **cumpléndose la Hipótesis 1.**

Cuadro 3.4
Prueba de KMO y Bartlett

Medida Kaiser-Meyer-Olkin de adecuación de muestreo		.521
Prueba de esfericidad de Bartlett	Aprox. Chi-cuadrado	296.742
	gl	28
	Sig.	.000

3.4.2 Hipótesis 2. Medida de adecuación muestral

Hipótesis 2. La medida de adecuación muestral para cada una de las variables construidas debe ser mayor a 0.50, es decir, las variables deberán ser compatibles con el modelo del índice de condicionantes.

Cuadro 3.5
Matrices anti-imagen

		Proactivos	Alta_asesores	Sueldo	LIMRA	Asesores_activos12m	Polizas_pagadas	Prima_Pagada	Asesores_990
Covarianza anti-imagen	Proactivos	.555	-.094	-.037	-.023	.131	-.173	.154	.127
	Alta_asesores	-.094	.531	.112	-.172	-.219	-.106	.115	.105
	Sueldo	-.037	.112	.719	-.075	-.206	.017	-.001	-.230
	LIMRA	-.023	-.172	-.075	.881	.139	-.006	-.004	.020
	Asesores_activos12m	.131	-.219	-.206	.139	.586	-.050	-.013	-.078
	Polizas_pagadas	-.173	-.106	.017	-.006	-.050	.199	-.194	-.098
	Prima_Pagada	.154	.115	-.001	-.004	-.013	-.194	.282	.055
Correlación anti-imagen	Asesores_990	.127	.105	-.230	.020	-.078	-.098	.055	.672
	Proactivos	.435 ^a	-.173	-.059	-.033	.230	-.520	.390	.208
	Alta_asesores	-.173	.525 ^a	.181	-.251	-.392	-.327	.297	.175
	Sueldo	-.059	.181	.591 ^a	-.094	-.317	.046	-.003	-.330
	LIMRA	-.033	-.251	-.094	.555 ^a	.193	-.014	-.007	.026
	Asesores_activos12m	.230	-.392	-.317	.193	.618 ^a	-.145	-.033	-.125
	Polizas_pagadas	-.520	-.327	.046	-.014	-.145	.501 ^a	-.819	-.269
Prima_Pagada	.390	.297	-.003	-.007	-.033	-.819	.459 ^a	.127	
Asesores_990	.208	.175	-.330	.026	-.125	-.269	.127	.628 ^a	

a. Medidas de adecuación de muestreo (MSA)

3.4.3 Hipótesis 3. Correlaciones reproducidas

Hipótesis 3. Se rechaza la hipótesis nula en el test Bartlett, es decir, que la matriz de correlaciones es significativamente diferente de una matriz idéntica y las variables están incorrelacionadas.

Cuadro 3.6
Correlaciones reproducidas

		Proactivos	Alta_asesores	Sueldo	LIMRA	Asesores_activos12m	Polizas_pagadas	Prima_Pagada	Asesores90
Correlación reproducida	Proactivos	.577 ^a	.594	-.257	.393	.046	.381	.113	-.269
	Alta_asesores	.594	.691 ^a	-.046	.486	.229	.464	.146	-.105
	Sueldo	-.257	-.046	.717 ^a	.030	.496	.059	.070	.609
	LIMRA	.393	.486	.030	.499 ^a	.063	.034	-.235	-.138
	Asesores_activos12m	.046	.229	.496	.063	.576 ^a	.500	.431	.507
	Polizas_pagadas	.381	.464	.059	.034	.500	.913 ^a	.789	.237
	Prima_Pagada	.113	.146	.070	-.235	.431	.789	.824 ^a	.312
	Asesores_990	-.269	-.105	.609	-.138	.507	.237	.312	.615 ^a

		Proactivos	Alta_asesores	Sueldo	LIMRA	Asesores_activos12m	Polizas_pagadas	Prima_Pagada	Asesores90
Residuo ^b	Proactivos		-.158	.140	-.195	-.090	.006	-.093	.095
	Alta_asesores	-.158		-.073	-.217	.094	-.063	-.074	-.009
	Sueldo	.140	-.073		-.062	-.144	.038	.056	-.169
	LIMRA	-.195	-.217	-.062		-.154	.058	.222	.043
	Asesores_activos12m	-.090	.094	-.144	-.154		-.096	-.098	-.178
	Polizas_pagadas	.006	-.063	.038	.058	-.096		-.018	.023
	Prima_Pagada	-.093	-.074	.056	.222	-.098	-.018		-.060
Asesores_90	.095	-.009	-.169	.043	-.178	.023	-.060		

Método de extracción: análisis de componentes principales.

a. Comunalidades reproducidas

b. Los residuos se calculan entre las correlaciones observadas y reproducidas. Existen 22 (78.0%) residuos no redundantes con valores absolutos mayores que 0,05.

3.4.4 Hipótesis 4. Varianza total explicada

Hipótesis 4. La primera componente explica el modelo del índice de condicionantes muy cercano al 70% de la varianza contenida en las variables originales

Cuadro 3.7
Varianza total explicada

Componente	Autovalores iniciales			Sumas de extracción de cargas al cuadrado			Sumas de rotación de cargas al cuadrado		
	Total	% de varianza	% acumulado	Total	% de varianza	% acumulado	Total	% de varianza	% acumulado
1	2.482	31.029	31.029	2.482	31.029	31.029	1.948	24.352	24.352
2	1.899	23.737	54.766	1.899	23.737	54.766	1.746	21.819	46.171
3	1.030	12.880	67.646	1.030	12.880	67.646	1.718	21.474	67.646
4	.877	10.962	78.608						
5	.727	9.089	87.697						
6	.543	6.788	94.486						
7	.326	4.070	98.556						
8	.116	1.444	100.000						

Método de extracción: análisis de componentes principales.

Es importante destacar que para los meses de enero se noviembre valores en el rango 55 al 71 %

3.4.5 Hipótesis 5. Comunalidades

Hipótesis 5. Se puede expresar mediante la combinación lineal una ecuación del índice de condicionantes, basado en los coeficientes de las componentes principales.

Cuadro 3.8
Comunalidades

	Inicial	Extracción
Proactivos	1.000	.577
Alta_asesores	1.000	.691
Sueldo	1.000	.717
LIMRA	1.000	.499
Asesores_activos12m	1.000	.576
Polizas_pagadas	1.000	.913
Prima_Pagada	1.000	.824
Asesores_990	1.000	.615

Método de extracción: análisis de componentes principales.

3.5 Índice paramétrico de productividad

El criterio más utilizado para escoger el número de factores a tomar, es en base al porcentaje de varianza total explicada por cada factor, y cuando éste llega a un porcentaje acumulado considerablemente alto, normalmente cerca del 80%, significa que el número de factores es suficiente.

Para la construcción del índice de condicionantes, se decide tomar la primera componente, que explica el 79.5% de la varianza contenida en los indicadores construidos, por lo que se considera que uno es el número de factores suficientes y se aprueba la hipótesis 4.

Las comunalidades generadas al inicio del modelo, estas son siempre iguales a uno y al finalizar la extracción, las comunalidades tienden a disminuir (iguales o menores a uno).

Al generar factores a partir de las variables observadas, la varianza total no queda totalmente explicada; por esta razón, los valores de las comunalidades oscilan entre cero y uno, es decir, entre la posibilidad de que los factores comunes no expliquen nada (0) y que quede totalmente explicado (1). Al utilizar el método de extracción de factores, las puntuaciones obtenidas se calculan a partir de la solución factorial, esta solución es ortogonal⁷ por lo que las puntuaciones también lo son.

⁷ Independencia matemática de ejes factoriales entre sí (i.e., ángulos rectos o ángulos de 90 grados).

Cuadro 3.9
Matriz paramétrica de productividad

No.	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.
1	0.9972	1.6024	1.2709	0.6306	0.6811	0.5732	0.9154	-0.4037	0.2857	-0.3492	0.9239	0.9625
2												1.2253
3												0.9128
4	-3.0161	-0.7471	-0.6381	-0.7431	-0.7145	0.0077	0.3408	0.3911	-0.1603	-0.5967	-0.9862	-0.8616
5		-1.8903	0.0334	1.0991	0.0904	0.7046	1.1652	-0.5903	-0.1341	-0.9187	0.2571	-0.2796
6	-0.9044	0.7149	-1.8616	-2.9715	-1.4091	-1.0936	-2.5793	-0.9271	-0.8517	-0.3929	-0.4433	-1.3881
7	0.3197	0.4955	-0.1305	0.4623	-0.2126	-0.5201	0.8356	-1.7897	0.5075	-0.9600	0.1355	0.0106
8												1.3773
9	-0.0854	-0.9726	-1.0020	-0.5903	-0.3183	-0.6927	-0.0475	-0.0374	0.5521	-0.2930	-0.1961	-0.4110
10	0.8746	0.8566	0.4357	0.4309	-0.3911	0.4054	-1.6199	-0.8265	0.8312	2.1083	-1.1763	-0.5752
11	0.8290	0.6893	0.6401	0.4482	-0.2052	0.6436	0.5584	0.1644	0.0985	-0.4750	-0.5254	0.9529
12				1.0681	0.3196	-1.9029	-0.8957	-1.7689	-2.3541	2.2651	0.6741	1.1019
13		0.5802	1.3769	0.4907	0.8131	0.6513	0.5004	0.5863	0.4888	0.7558	0.1662	-0.0577
14	0.7623	1.7435	1.4589	-0.4863	0.5876	-0.3904	0.5051	1.3205	0.7536	-1.0927	1.2656	-0.8621
15												1.7178
16	-2.2462	-1.3195	-0.3874	-0.5220	-1.0491	-0.6445	-0.6817	-2.6097	-0.1188	1.3760	-1.8113	-1.1302
17	0.5426	0.1589	1.2449	0.6507	1.5383	-0.2415	1.0263	1.3176	0.3130	-1.1195	0.6398	-0.0778
18												2.0235
19	0.1496	0.7638	1.1219	-1.7934	-1.4871	-1.5921	-0.6661	-0.7237	-0.1787	0.7364	-0.8388	-1.0443
20	0.9104	0.7800	0.4919	0.8201	0.1863	-0.2007	0.7210	0.9335	1.1373	1.0901	0.9039	0.4012
21	0.2748	-1.0417	-1.9830	-2.1771	-2.2948	-1.8559	-0.6049	0.0577	0.2237	-1.0431	-2.0209	-1.8943
22												1.9093
23	0.6385	0.3729	0.5440	0.7562	1.5986	1.8130	1.4799	1.6016	1.7186	-1.4573	0.4151	1.8947
24	0.8452	0.6141	-1.9404	-1.2800	-1.7002	-0.8130	-0.8308	-0.0892	0.0030	-0.7653	0.8343	-0.3074
25												0.6689
26				0.1256	-0.2458	0.1904	0.7253	1.2058	1.0651	-0.3036	0.8135	0.5444
27									0.1932	-0.6024	1.6583	0.4753
28	-2.7115	-1.1020	-0.1834	0.1877	0.3854	0.3967	-0.0704	0.5022	0.4380	-0.7461	-1.7791	-1.0188
29											1.0890	-0.1556
30			1.0787	1.2252	0.2098	-1.1017	-1.4325	0.1000	-0.0343	-0.9066	0.5554	1.0221
31	1.2142	0.6107	0.9824	0.3891	-0.0953	0.5805	0.5813	0.2212	0.8033	-0.6268	0.9798	0.2161
32											-1.5556	0.1666
33	-0.3893	-0.8025	-0.0440	0.2048	-2.7103	-1.9466	-2.0165	-0.2236	-2.2019	-0.0204	-1.4734	-1.9269
34	0.9999	1.1906	-0.3284	-1.0206	-0.6343	-0.0596	-0.9484	-0.0743	-0.3842	-0.4928	0.0357	0.3388
35	0.4762	1.2639	0.6335	0.5113	-0.1811	0.0219	0.7435	0.6764	0.8477	-0.3882	1.0066	0.5463
36											1.4018	1.4911
37	0.7800	-1.0151	0.1120	0.4608	0.1501	0.6141	0.7507	0.1405	0.4872	-0.4021	-0.3560	-1.3616
38	0.8440	-0.3943	0.2484	0.5876	-0.3316	0.6204	0.8296	-0.3463	-2.2881	0.7134	0.4904	-0.2981
39	0.4936	1.1384	0.6591	-0.0376	0.3964	0.5950	0.3787	0.4448	1.3947	0.1418	0.4985	0.6121
40	1.0665	1.2782	0.3776	0.8465	0.3078	0.8842	0.5901	0.9926	0.4644	-0.1755	0.3549	0.4105
41	-1.0920	-0.9053	-1.9526	-2.3866	-1.2125	0.3574	0.3689	-2.0321	-1.7188	0.0209	-1.6887	0.0920
42			0.8654	0.9467	0.2217	0.7111	1.2216	0.4197	0.9138	-0.6823	0.6174	0.3186
43												0.3646
44												1.7834
45			1.0540	1.1007	2.3345	1.7847	0.7136	0.3277	0.2039	0.8872	0.4308	-0.0315
46	0.2608	-1.3910	0.7698	0.8847	1.9211	0.2701	1.0511	0.7446	-1.0308	2.5872	-0.1591	-0.8793
47	-0.5956	-0.0102	-0.0365	0.0456	0.5180	0.6211	0.1481	0.6784	1.1451	-0.4157	0.1542	-0.1482
48	-0.1555	-0.9054	-0.5159	-0.0478	-0.1102	0.9813	-0.4410	-0.6836	-0.8978	0.2905	-1.9494	-0.5950
49												1.0366
50	-0.2000	-1.3366	-1.3636	-1.4925	1.5777	-0.8371	-1.8408	-0.0008	0.6723	-0.2923	0.0751	0.2653
51											0.8483	0.1327
52			0.8776	1.1793	-1.4291	-0.3399	0.8272	0.9867	-0.3224	2.8579	-0.9503	-1.4224
53	0.6430	1.3017	1.0352	-0.6324	1.0709	1.3317	-0.1449	-0.4041	-0.4526	0.3542	-0.0703	0.3901
54											0.9400	0.0777

No.	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.
55	0.3499	-0.3324	-0.5388	-0.8582	0.2181	0.8025	1.2431	0.6410	-2.1577	-0.1922	-1.6857	0.2733
56	-1.4386	-1.7941	-2.2048	-0.0740	0.0300	0.9737	0.1349	1.1933	0.3649	-1.0285	0.4523	-0.2892
57	0.0678	-0.1944	-0.3807	0.7822	0.4998	1.2442	0.4826	0.6078	1.3690	-1.3237	-2.1163	-1.6798
58	0.3604	-0.1326	0.0796	-1.2146	-1.9396	0.6801	0.9607	0.6525	1.1038	0.1051	0.2166	0.0370
59	1.2775	0.7371	-1.9016	0.9237	0.8625	1.0391	-0.7727	-0.3066	-0.4302	2.4307	-1.8011	-1.1834
60										-0.0197	1.0143	0.6888
61					0.5266	0.1739	0.0085	-1.6200	0.0630	-0.1751	-0.2758	-1.1924
62						-1.8275	-1.8064	-1.5303	-0.6317	-0.3028	0.0359	-0.8144
63	1.2927	0.9506	1.1470	0.8273	1.1070	-1.9370	-1.1883	0.1171	0.4672	-0.7086	-1.5487	-1.5543
64												-0.2093
65	-0.4906	-0.0623	0.0561	0.1873	0.3948	-0.1755	0.8023	0.7928	0.6415	0.6717	1.1799	0.2288
66	-0.9434	-1.6669	-1.7404	-0.5126	0.3752	-0.3667	-0.6304	0.5984	-1.7061	0.5912	-0.2260	1.3045
67	-0.2873	-1.8329	-0.4319	0.0240	1.5482	0.2686	0.4994	0.7456	0.9109	-1.1559	1.2344	1.5902
68	-1.3975	0.5630	0.8045	1.0303	0.2018	0.5387	0.4469	0.3911	0.8203	-0.5505	0.2265	1.0848
69				1.3520	0.5756	0.4391	1.1746	1.0280	-1.1189	-0.2827	-1.9030	-0.9653
70								-1.9134	-1.1794	2.9323	-1.5294	-2.0833
71												-0.0486
72				1.2206	0.4891	-1.6379	1.2333	0.8257	0.3700	-0.6787	0.7494	-0.1254
73												1.5200
74												1.9628
75	1.2295	0.6296	-0.1539	-0.4350	-0.2551	-0.6195	0.6498	0.3905	0.1998	-0.0304	0.6667	0.6065
76	-0.6308	0.1509	-0.4865	-0.4014	1.2004	-2.0843	0.7550	0.6308	-1.5494	-0.6030	-0.6547	-0.3244
77	0.0931	0.8028	0.0304	0.0971	-0.7922	0.2037	0.3970	-2.6317	0.7269	-0.6393	0.6874	-0.7903
78									1.3374	1.6706	1.3375	-0.8674
79	-1.4348	-0.7223	0.9730	0.2469	-0.6612	-0.0312	-0.4491	0.4970	-1.1893	0.5750	-0.3567	-1.0568
80		1.0604	1.2255	0.9935	0.6803	0.4861	1.1905	1.1404	0.7239	-0.9964	-0.0636	0.1884
81	0.2417	-0.2614	-0.0651	-0.2548	-0.6536	-0.3327	0.0359	0.5615	0.7467	-0.7494	0.2822	-0.6622
82												1.4783
83											1.1888	-0.0513
84												1.5063
85	0.2985	-0.3394	-0.5461	-0.3425	0.2752	-0.0049	0.1917	0.0290	-1.2131	1.1292	0.5555	2.0313
86	-1.3282	-2.3773	0.0038	0.9728	0.6551	0.7558	1.1558	1.2219	0.7099	0.0074	0.7459	0.6204
87	-0.5086	-0.2671	0.1560	0.3205	0.0959	-0.2390	-0.5534	-0.2761	0.3540	-0.5249	-0.2101	0.3406
88				1.1574	0.8140	1.5944	-1.6253	0.2486	-0.7133	-0.3812	0.2898	-2.0257
89												-0.2047
90					-0.1590	1.6429	-2.2023	-1.8602	0.6251	-0.3888	1.0167	-0.6036
91	0.7935	0.6920	1.1469	0.8766	0.7294	1.2256	0.9490	0.8935	1.2932	-0.0055	0.4818	-0.6107
92												1.5363
93	1.0438	1.1686	0.7666	0.7560	0.5258	1.2855	1.1379	1.4018	0.0050	-0.5280	0.1753	-0.0474
94								0.3790	0.3811	-0.4371	1.1214	-1.1942
95											0.2447	-0.2709
96	-0.1616	0.7874	0.3079	0.0388	-0.3107	-1.5003	-1.6583	-0.5402	0.7938	0.8385	-2.0454	-0.1812
97	-0.0229	0.0690	0.2901	-2.8508	-1.9242	-1.3621	-1.1448	0.0258	-2.3233	0.8613	-0.6241	-0.9264
98	0.9526	0.3187	0.9140	0.9081	2.3464	1.8233	0.6074	-1.0358	-1.0421	1.2924	-0.2478	-0.3156
99												0.9779
100										-0.0177	1.6092	0.3240
101	-0.1295	-0.3633	0.0659	0.2421	-0.9957	-0.3851	-0.4409	0.0771	0.1330	-0.5333	-0.1545	-1.1602
102							-1.8250	-2.0930	-2.8052	0.8383	0.3821	-0.3349
103	-2.1581	0.5188	0.2137	-1.3034	-0.9541	-0.5711	-0.0917	0.7488	1.1018	-1.4543	1.0002	-0.8417
104	-1.3298	-0.5844	-0.0538	-0.4270	-0.7592	0.3476	-0.4045	0.4769	0.6241	-0.2122	0.9762	0.2750
105	0.5902	1.4038	1.1209	0.0629	-0.0106	-1.2272	0.7874	-1.2822	-0.2283	-0.4681	0.0635	0.6785
106	0.2979	0.7525	-2.3500	-1.8220	-0.0481	-0.3637	-1.3068	-0.2757	-0.1489	-0.8242	-1.2055	-1.5154
107	0.6028	0.7184	0.5024	0.6673	0.1145	-0.2434	0.5610	0.8583	0.9748	1.3178	0.2991	0.1196
108	0.7764	0.3665	-0.4029	-0.1222	-0.0049	-0.9502	-0.3608	-0.8450	-0.2931	-0.9978	-0.0292	-1.6214
109	-0.3354	-0.2982	-0.1883	-1.5605	-1.2550	0.6249	-0.1731	0.1409	0.3315	1.3977	-0.1081	-0.7756
110	0.6034	-1.9691	-2.0507	-0.1994	-1.1565	-1.6426	-1.6367	-1.9904	-0.9670	-0.2886	0.4788	0.1135
111	-0.8007	-0.8138	-1.2538	-0.6803	-0.5623	0.8255	0.7086	0.6033	0.1110	-0.8272	-2.1112	-0.9525

CONCLUSIONES

Derivado del análisis realizado en el presente trabajo, se encontraron fortalezas, debilidades, áreas de oportunidad y posibles amenazas que pudieran afectar al proyecto. En cuanto a fortalezas se refiere, la metodología requiere de un análisis profundo de las estadísticas de la compañía y permite incorporar el conocimiento de los expertos en la construcción de los indicadores, permite combinar la información de cada promotor con la experiencia de la compañía con lo que se puede obtener un análisis detallado de la productividad de cada uno de ellos y así poder trabajar en sus áreas de oportunidad.

Con la implementación del proyecto se reducirían los tiempos en procesos técnicos y administrativos; así como el control adecuado de los indicadores de productividad y rentabilidad de la cartera. Se identificarían de manera equitativa los mejores promotores debido a que se pueden comparar con los indicadores construidos. Por último, se aplicarían métodos matemáticos rigurosos para la administración de la fuerza de ventas.

Sobre las debilidades del trabajo, su aplicación puede ser difícil si no se cuenta con una base estadística que permita analizar la información recopilada, para su cálculo los indicadores paramétricos deben mostrar la confianza suficiente. Es necesaria la comprensión e interpretación del modelo paramétrico por la persona que realiza los cálculos. La información estadística en ocasiones no es tan específica, ni detallada por lo que en ocasiones puede ser muy limitada para el análisis, además siempre existe el riesgo de tener datos erróneos o inexactos.

Una vez automatizado el modelo paramétrico es de fácil y práctico uso, permitiendo generar indicadores con periodicidad mensual en poco tiempo y así generar resultados que se pueden presentar a los directivos de la compañía. Además, permite obtener el cálculo de la productividad de una cartera específica de la compañía y aplicar criterios y parámetros homogéneos para cada promotor. Por otro lado, se pueden detectar aquellos promotores que tienen números rojos y necesitan un seguimiento más personalizado con cada uno de ellos.

En cualquier proyecto implementado siempre se tienen amenazas que pueden afectar la correcta implementación del modelo, en este caso se podría tener una posible falta de comprensión por parte de los tomadores de decisiones en cuanto a su aplicación y utilidad. La confianza de los cálculos depende de que la información histórica sea lo suficiente robusta y fidedigna para el cálculo.

La empresa podría no acceder a obtener la licencia del programa estadístico SPSS por cuestiones de costo y debido a esto no se podría construir los indicadores de productividad.

Por último la persona que maneja la información personal y financiera de cada promotor debe estar apegada a la disciplina jurídica y regulatoria de protección de datos personales y los criterios de confidencialidad de uso de información sensible de la compañía.

BIBLIOGRAFÍA

- Affi, A., May S. & Clark V. Practical multivariate analysis. CRC Press.USA, 2012.
- Cuadras, Carles M. Nuevos Métodos de Análisis Multivariante. España, 2007
- Dillon William & Goldstein Matthew. Multivariate analysis. Methods and applications. John Wiley & Sons. USA, 1984.
- Hogg, R. V. and Craig, A.T. Introduction to Mathematical Statistics. 5th Edition. New Jersey. Prentice-Hall, 1995.
- Johnson, R.A. & Wichern, D.W. Applied multivariate statistical analysis, 1988.
- Mood, A. M., Graybill, F. A. and Boes, D.C. Introduction to the Theory of Statistics. 3rd Edition. New York. McGraw-Hill, 1974.
- Multivariate data analysis with readings. Hari J., Anderson R., Tatham R. & Black W. Prentice Hall. New Jersey, 1995. Cuadras, Carles M. Nuevos Métodos de Análisis Multivariante. España, 2007
- Robert Johnson, Jr., Patricia Kuby. Estadística elemental: lo esencial. Cengage Learning Editores. 2003

Fuentes electrónicas

Cartera vida individual SMNY (<http://www.cnsf.gob.mx/paginas/informacionfinanciera.aspx>

Vida individual (<http://eleconomista.com.mx/sistema-financiero/2014/11/11/mexico-alta-cobertura-seguros-vida>

Recursos tecnológicos <http://definicion.de/recursos-tecnologicos/>

<http://www.infodese.com/wp-content/uploads/2014/09/LA-DISTRIBUCION-DE-SEGUROS.-CANALES-Y-CARACTER%28DSTICAS.pdf>