



**MODELO DE GESTIÓN DE LA RED DE DISTRIBUCIÓN TERCERIZADA
SEGMENTO TIENDAS REGIÓN CENTRAL, EN PRODUCTOS DE CONSUMO
MASIVO, MEDIANTE DATOS DE PANEL Y SIMULACIÓN DE MONTE CARLO.
ESTUDIO DE CASO PARA EL MERCADO COLOMBIANO.**

Trabajo de grado para optar al Título de:
MAGÍSTER EN DIRECCIÓN Y GERENCIA DE EMPRESAS.

UNIVERSIDAD DEL ROSARIO
FACULTAD DE ADMINISTRACIÓN
BOGOTÁ D.C., COLOMBIA

Noviembre,13

MODELO DE GESTIÓN DE LA RED DE DISTRIBUCIÓN TERCERIZADA
SEGMENTO TIENDAS REGIÓN CENTRAL, EN PRODUCTOS DE CONSUMO
MASIVO, MEDIANTE DATOS DE PANEL Y SIMULACIÓN DE MONTE CARLO.
ESTUDIO DE CASO PARA EL MERCADO COLOMBIANO.

Por:

MIGUEL ANGEL PULIDO QUINTERO

Trabajo de grado para optar al Título de:

MAGÍSTER EN DIRECCIÓN Y GERENCIA DE EMPRESAS.

Tutor:

DR. FRANCISCO VELOSA GAITAN

Dirección:

DR. JAIME MORENO ESCOBAR

UNIVERSIDAD DEL ROSARIO
FACULTAD DE ADMINISTRACIÓN
BOGOTÁ D.C., COLOMBIA

Agosto, 2013

CONTENIDO

Resumen:.....	6
Abstract	7
Dedicatoria.....	8
Índice de Graficas.....	11
1. Justificación	12
2. Introducción	18
2.1 Estado del arte - antecedentes.	18
2.2. Planteamiento del problema.	20
2.3. Pregunta principal.	23
2.4. Hipótesis de trabajo	23
2.5. Objetivos de la investigación.....	24
3. Objeto de estudio.....	24
4. Fundamentos teóricos.....	25
5. Metodología	29
6. Análisis de datos.....	38
7. Resultados del estudio de caso.	45
7.1. Modelo de datos de panel de efectos fijos:	45
7.2. Modelo de datos de panel de efectos aleatorios:	49
8. Conclusiones.....	66
9. Recomendaciones:	68
10. Bibliografía.	69
Anexos.....	77
Anexo 1.....	77
Anexo 2.....	79
Anexo 3.....	80
Anexo 4.....	80
Anexo 5.....	82
Anexo 6.....	83
Anexo 7.....	84
Anexo 8.....	85

Anexo 9.....	86
--------------	----

Resumen:

El proyecto de investigación parte de la dinámica del modelo de distribución tercerizada para una compañía de consumo masivo en Colombia, especializada en lácteos, que para este estudio se ha denominado “Lactosa”. Mediante datos de panel con estudio de caso, se construyen dos modelos de demanda por categoría de producto y distribuidor y mediante simulación estocástica, se identifican las variables relevantes que inciden sus estructuras de costos.

El problema se modela a partir del estado de resultados por cada uno de los cuatro distribuidores analizados en la región central del país. Se analiza la estructura de costos y el comportamiento de ventas dado un margen (%) de distribución logístico, en función de las variables independientes relevantes, y referidas al negocio, al mercado y al entorno macroeconómico, descritas en el objeto de estudio.

Entre otros hallazgos, se destacan brechas notorias en los costos de distribución y costos en la fuerza de ventas, pese a la homogeneidad de segmentos. Identifica generadores de valor y costos de mayor dispersión individual y sugiere uniones estratégicas de algunos grupos de distribuidores. La modelación con datos de panel, identifica las variables relevantes de gestión que inciden sobre el volumen de ventas por categoría y distribuidor, que focaliza los esfuerzos de la dirección.

Se recomienda disminuir brechas y promover desde el productor estrategias focalizadas a la estandarización de procesos internos de los distribuidores; promover y replicar los modelos de análisis, sin pretender remplazar conocimiento de expertos. La construcción de escenarios fortalece de manera conjunta y segura la posición competitiva de la compañía y sus distribuidores.

Palabras claves: Canal de distribución, datos de panel, estructura de costos, margen neto, regresión lineal, simulación de Monte Carlo, test de Hausman.

Clasificación JEL: C15, C23, D22, D30, M30.

Abstract

The investigation project is based on the dynamics of the outsourced distribution model for a massive consumerism company in Colombia, specialized in dairy products, which have been denominated “lactose” in this study. Through panel data with case study, two demand models are built. They are classified by product category and distributor, and through stochastic simulation, the relevant variables that influence its costs structures are identified.

The problem is modeled parting from the state of results for each one of the four distributors analyzed in the central region of the country.

The structure of costs and the behavior of the sales given a distribution logistic margin (%) are analyzed, in function of the relevant independent variables, and referred to the business, to the market and to the macroeconomic environment, described in the object of study.

Amongst other findings, the noticeable gaps in distribution costs and sales strength stand out, in spite of the homogeneity of the segments. Identifies value and costs generators of greater individual dispersion and suggests strategic unions forms by some distributor groups. The modeling with panel data identifies the relevant management variables that influence the volume of the sales by category and distributor, which focuses on the efforts of the directives.

It is recommended to lower the gaps and promote from the producer, strategies that are focused on the standardization of internal processes of the distributors; also to promote and replicate the analysis models, without replacing the knowledge of experts. The construction of sceneries strengthens in a joint and safe way the competitive position of the company and its distributors.

Key words:

Distribution channel, panel data, costs structure, clear-cut margin, linear regression, Monte Carlo simulation, Hausman test.

Dedicatoria

A mis padres, quienes me enseñaron a ser quien soy; y a mi familia, porque la ilusión de sus sueños, empuja los míos.

A mis ojos por permitirme ver, para luego enfocar el resto de mis sentidos en la grandeza de descubrir....!

Al Claustro de la Universidad del Rosario, por crear los espacios de construcción de conocimiento compartido, entre profesores, compañeros y amigos.

De manera especial al Doctor Francisco Velosa Gaitán, por su incondicional guía en esta tesis.

Índice de Tablas

Tabla 1 Estructura de costos: participación relativa promedio 2009-2011 por canal de distribución tercerizado	16
Tabla 2. Ventajas y desventajas de la aplicación de datos de panel. Fuente: Balgati H. (2008).....	33
Tabla 3. Variables potenciales a evaluar en el modelo de datos de panel.....	38
Tabla 4. Estadística descriptiva por categoría de producto para el conjunto de los distribuidores. 2008-2011	39
Tabla 5. Modelo estimado de efectos fijos categoría: Bebida lácteas. Fuente : Cálculos del autor.....	47
Tabla 6. interceptos (α_i) del modelo de efectos fijos por distribuidor. Fuente: Cálculos del autor.....	48
Tabla 7. Interceptos (α_i) promedio del modelo de efectos aleatorios por distribuidor. Fuente: Cálculos del autor.....	51
Tabla 8. Modelo estimado de efectos aleatorios con indicadores. Fuente: Cálculos del autor.....	52

Índice de Graficas

Ilustración 1 Elementos claves del concepto de marketing. FUENTE: Adaptación autor con base en Lambert, D.M., Stock, J.R. and Ellram, L.M. (1998) Pág. 12....	28
Ilustración 2. Diagrama de flujo método agrupación datos de panel. Fuente: Grandos, R. (2011). Pag 4.....	38
Ilustración 3. Evolución mensual del nivel de ventas totales, en kilogramos por distribuidor. 2008-2011.....	41
Ilustración 4. Evolución mensual del nivel de ventas totales en miles de kilogramos por tienda, categoría de producto y por distribuidor. 2008-2011. Fuente: Cálculos del autor.....	42
Ilustración 5. Participación relativa promedio por categoría de costo y por distribuidor. 2009-2011. Fuente : Cálculos del autor.....	45
Ilustración 6. Grado de dispersión por categoría de costo y por distribuidor. 2009-2011. Fuente: Cálculos del autor.	46
Ilustración 7. Interceptos (α_i) del modelo de efectos fijos por distribuidor. Fuente: Cálculos del autor.....	49
Ilustración 8. Serie histórica y estimación categoría bebidas lácteas por distribuidor, según modelo. 2009-2011. Fuente: Cálculos del autor.....	50
Ilustración 9. Interceptos (α_i) promedio del modelo de efectos aleatorios por distribuidor. Fuente: Cálculos del autor.....	52
Ilustración 10. Serie histórica y estimación categoría leches por distribuidor, según modelo. 2009-2011. Fuente: Cálculos del autor.....	55
Ilustración 11. Simulación del margen neto por distribuidor año 2012 estimado.	
Ilustración 12. Simulación del margen neto consolidado año 2012 estimado. Fuente: Cálculos del autor.	57
Ilustración 13. Simulación del total de gastos por distribuidor año 2012 estimado. Fuente: Cálculos del autor.	58

Ilustración 14. Simulación del margen neto consolidado 2012 estimado. Fuente: Cálculos del autor.....	59
Ilustración 15. Comparación simulación del total del margen neto por distribuidor año 2012 estimado. Fuente: Cálculos del autor.....	60
Ilustración 16. Comparación simulación del total del margen neto: Dis. Y Nev. Vs consolidado, año 2012 estimado. Fuente: Cálculos del autor.....	61
Ilustración 17. Comparativo simulación margen neto y total de gastos consolidado año 2012 estimado.	61
Ilustración 18. Análisis de sensibilidad margen neto dislofer, año 2012 estimado. Fuente: Cálculos del autor.....	62
Ilustración 19. Análisis de sensibilidad margen neto Nevado, año 2012 estimado. Fuente: Cálculos del autor.	64
Ilustración 20. Análisis de sensibilidad margen neto consolidado, año 2012 estimado. Fuente: Cálculos del autor.	65

1. Justificación.

La cadena de valor en términos de Porter (1986), registra fuentes importantes para construir ventajas competitivas empresariales¹. A raíz del avance tecnológico de la información y telecomunicaciones, las operaciones cada vez son más dinámicas y eficientes. Esta condición, abre espacios de ajuste en la forma como se entregan los productos al consumidor final. El argumento de Porter (2001), *la guerra de los precios se gana en la batalla de los costos*, es tema de debate permanente, al interior de las organizaciones. La participación e impacto de los costos de distribución y comercialización en la cadena de valor de una compañía de consumo masivo, es relevante frente al conjunto de costos y gastos totales. La generación de ventajas competitivas en la organización interna, responde entre otros factores, a un eficiente engranaje alrededor de la *cadena de valor*, a partir de sus proveedores de insumos y materias primas hasta la garantía de satisfacción del consumidor final.

El tema de interés central como objeto de estudio, corresponde a la operación de la cadena de comercialización-distribución tercerizada, localizada en la región central del país. Estas unidades, como lo realizan el resto en las demás regiones, están encargadas de soportar a la *compañía productora* de alimentos de consumo masivo en cadena de frío, en su proceso de distribución. Se trata de una ruta de mercado²

¹ Bajo costo y diferenciación.

² La participación relativa promedio anual en volumen de ventas nacionales, representa el 45%. La región central en estudio participa con un 15%.

(canal³ es la tienda y la ruta al mercado la forma como llego a la tienda en este caso distribuidores), que demanda atención y gestión permanente del fabricante: La entrega de un producto final, listo para ser consumido a través de puntos de venta convencionales o “tiendas de barrio”.

Las tiendas o “canal tradicional” en Colombia, comercializan cerca del 65% de los productos de consumo masivo⁴. La magnitud de esta cifra, es relevante para las compañías productoras, en aras de obtener mayor eficiencia en sus redes de distribución, garantizando la accesibilidad de sus productos a los consumidores.

El trabajo de investigación, toma como unidades de análisis, los resultados comerciales y financieros del conjunto de los cuatro distribuidores, que desarrollan la comercialización y distribución en la región en estudio.

Dentro del fundamento estratégico corporativo, la red de distribución es un factor determinante. A través de la red, la compañía fija sus objetivos en el crecimiento y desarrollo del mismo, medido por la profundidad de la relación; esto es, mayor nivel de compra con una base más amplia, entendido como el resultado medido en numéricas⁵. En materia de productividad y competitividad, la orientación está en optimizar costos y gastos logísticos, dado un eficiente portafolio de productos, que otorgue viabilidad financiera al negocio, en conjunto.

³ Canal tradicional es definido así a todos los puntos de venta ubicados en zonas urbanas y rurales diferentes a almacenes de cadena, entre los cuales se encuentran: panaderías, tiendas, graneros, restaurantes corrientes, cigarrerías, misceláneos. Último censo Nielsen (2011), menciona 520.000 puntos en Colombia.

⁴ Fuente: Nielsen 2011.

⁵ Cociente entre tiendas con compra y su universo, por unidad de tiempo y localización geográfica.

La alta dirección de la empresa “Lactosa” en estudio, identificó oportunidades en su estrategia de canales, relacionadas con la mejora en el desempeño comercial de los distribuidores.

Sobre este aspecto, se orienta la investigación, con el fin de cuantificar las brechas presentes entre un distribuidor y otro en términos de costos y modo de operación. Este planteamiento, a nivel agregado, implica a futuro, ganar competitividad y fortalecer las barreras de entrada a competidores.

De acuerdo a estudios en Jiménez J. E. y Hernández S. (2002), los costos logísticos promedio Mexicanos, están explicados en un 58% en el componente transporte, almacenamiento el 8%, administración logística 4%, y el 30% restante en inventario y costo de manejo. Según Garcés (2010), para empresas de consumo masivo en Colombia el costo de la distribución puede alcanzar hasta un 7,8% del valor de las ventas, citando a (Rey, 2005), y una optimización, en este rubro, representará una mejora directa en los márgenes del negocio que implica mejor índice de desempeño en la competitividad. Para el caso en estudio, el sólo rubro gastos de distribución, registró una cifra promedio entre 2008 y 2011, de 5,1%⁶

Resultados calculados con base en los costos totales de las empresas que son canales indirectos de distribución, o canales tercerizados, (D1 a D4) contratados por la *compañía productora*, “Lactosa” muestran en sus estados de resultados, una estructura que varía en forma importante y que demanda atención especial. La Tabla 1, registra cada uno de los

⁶ Cálculo del autor.

distribuidores con los siguientes ponderadores agrupados en siete categorías de costos.

	D- 1Nev	D- 2Dis	D- 3RG	D- 4JAL
Gastos Fijo de bodega	8,4	8,3	8,3	11,8
Gastos Operaciones Bodega	7,9	6,5	5,7	6,3
Gastos comerciales	25,6	20,1	17,1	14,7
Gastos distribucion	27,0	37,9	40,6	37,9
Gastos Administrativos	8,1	11,8	12,9	13,2
Gastos corporativos	15,7	8,8	7,2	7,9
Otros gastos	7,3	6,7	8,2	8,2

Tabla 1.Estructura de costos: participación relativa promedio 2009-2011 por canal de distribución tercerizado

Fuente: cálculos del autor con base en los estados financieros por distribuidos (D1 A D4), objeto de estudio

Como se aprecia, la dispersión es motivo de gran interés, en aras de buscar minimizar el diferencial en puntos porcentuales, dado que atienden una zona relativamente homogénea, extensivo a sus resultados finales, tanto comerciales como financieros. Los rubros de importancia relativa más alta corresponden a gastos comerciales, de distribución, administrativos y corporativos.

Basado en la experiencia profesional del autor: lo crítico y estratégico de la gestión de la comercialización tercerizada, obedece al principio de la adecuada articulación de la cadena de suministro. La capacidad de entrega periódica de un portafolio de productos a tiempo, al precio y calidad correcta y adecuada, influye positivamente o no, en la percepción que el cliente tiene sobre del servicio y por lo tanto en los resultados financieros del distribuidor.

Por lo tanto, el proceso de comercialización y distribución tercerizada, demanda altos estándares de calidad en conjunto, en términos de regularidad, oportunidad y administración de costos, propios de la cadena de valor. La cadena de valor, individualiza cada eslabón que

impacta el costo y calidad final del producto. La administración de ésta cadena, debe estar enfocada en alcanzar la eficiencia del sistema en conjunto.

De acuerdo al *Council Logistics Management*, citado en Lambert et al (1998), la cadena de suministro se define como el conjunto de empresas eficientemente integradas por los proveedores, los fabricantes, distribuidores y vendedores mayoristas o detallistas coordinados para ubicar uno o más productos en las cantidades correctas, en los lugares correctos y en el tiempo preciso, buscando el menor costo de las actividades de valor de los integrantes de la cadena y satisfacer los requerimientos de los consumidores.

La tercerización (*Outsourcing*) está referida a aquellas actividades que pueden ser realizadas por entes diferentes a la industria, que toma la figura de aliado, a quien se encomienda y debe responder por una actividad representativa de la actividad principal: la entrega del producto al consumidor final, vía red de distribución. La decisión de optar por esta vía, responde entre otras a preguntas tales como: Qué hacer para mejorar los índices de rentabilidad?, Que actividades son delegables que garantizan el cumplimiento de los lineamientos misionales?, Qué hacer para ajustar procesos?, Que acciones seguir para mejorar el nivel de servicio al cliente? Todos estos interrogantes, llevan a plantear el por qué asumir directamente una actividad si es técnicamente y económicamente viable o contratar a un tercero, que apalanque la empresa?

Poratelli A. (2008) señala que para que la empresa tenga éxito en la transacción de las actividades a tercerizar, deben tener en cuenta los

siguientes siete pasos: 1) Valide sus procesos, 2) identifique sus objetivos y los resultados que espera de la alianza, 3) analice la estructura organizacional y los valores de su distribuidor potencial, 4) visite y evalúe a los distribuidores que está considerando, 5) conozca bien a quienes representaran bien a su empresa frente a los clientes, 6) entienda claramente las fuentes de ingresos de cada parte; debe darse una relación de beneficio mutua y 7) seleccione el proveedor adecuado. Por medio del factor más importante, el *Humano* se visualizan este conjunto elementos tamizantes.

Para que una compañía tenga un éxito sostenible en un ambiente altamente competido debe sincronizarse con claridad en su estrategia competitiva y su estrategia de la cadena de suministro. Todos los procesos y funciones que son parte de la cadena de valor de una compañía contribuyen al éxito o al fracaso de la misma y no operan de manera aislada (Chopra, Meindl; 2007). La dinámica competitiva obliga a las compañías a tener su control de la cadena de suministro y el éxito del direccionamiento de la misma, dependerá de que tan efectivos sean las estrategias individuales de cada eslabón de la cadena y que sea claramente apoyo para la estrategia del eslabón siguiente y la suma de todos estén consistentes con la estrategia competitiva.

Chopra y Mendl (2007), explican tres pasos claves para un mejor ajuste estratégico entre la cadena de suministro, y la estrategia competitiva de la empresa. *El primero es Entender el cliente y el mandato de marketing y la incertidumbre de la cadena de suministro, el segundo es entender las capacidades de la cadena de suministro (es en resumen entender el máximo alcance que cada eslabón logra satisfacer); el tercero es, lograr un ajuste estratégico, que es básicamente si se tiene*

un desajuste entre lo que la cadena hace bien y las necesidades deseadas del cliente; en este caso la compañía debería reestructurar la cadena de suministro para apoyar la estrategia competitiva y si resulta descabellado en defecto modificar la última.

La propuesta metodológica propone en primer lugar, identificar las variables independientes que influyen en el resultado del volumen de ventas por cada categoría de producto de la región central del país a partir de datos de panel, con información del objeto de estudio y con soporte de software Crystal Ball, E-Views y Excel. En un segundo paso, se construye el modelo lineal, y se estiman los parámetros mediante mínimos cuadrados generalizados⁷ (MCG), verificando estadísticos y prueba de Hausman (ver anexo 9). Posteriormente, se realizará la simulación de Montecarlo, sobre la base de los estados de resultados de los distribuidores, para estimar el año 2012.

2. Introducción

2.1 Estado del arte - antecedentes.

Trabajos de investigación puntuales sobre red de distribución tercerizada en productos de consumo masivo, para el canal de tiendas, es limitada; sin embargo, al tener una visión del conjunto que conforma la cadena de valor, este se amplía. El trabajo de investigación, presentado por Durango, E. (2008), está relacionado con la integración de la cadena de suministro, y el desarrollo de un modelo matemático

⁷ Estimador lineal insesgado óptimo.

aplicable a pymes en Colombia. Bravo, J.J. (2005), desarrolla varios trabajos de investigación relacionados con optimización dinámica no-lineal de decisiones de transporte, en cadenas de distribución, y administración de recursos de distribución, en conjunto con Osorio J.C. (2007).

Escobar J. (2008), en su trabajo de maestría, desarrolla un modelo de diseño de redes de distribución de productos de consumo masivo con elementos estocásticos. Formula un modelo de optimización determinístico, y uno estocástico de una red de distribución. Guitart L. (2005), en su trabajo de disertación doctoral, la tesis titulada, *La ruptura de la cadena de valor, como consecuencia de la subcontratación. De la subcontratación táctica a la estratégica*, centra su investigación en diez y siete casos empresariales, en diferentes tópicos de la subcontratación, que incluye la función de distribución. Sobre este último punto en particular, identifica ventajas y riesgos asociados, al tomar la decisión de entregar a un tercero esta actividad.

Garcés (2010), expone un modelo sustentado en Deming (PHVA), de entregas directas como estrategia de reducción de costos logísticos de distribución en empresas de consumo masivo. Los resultados obtenidos fueron cuantificados, mediante reducciones del costo logístico de distribución de 1,5 puntos absolutos en una zona piloto, manteniendo la calidad del nivel de servicio logístico.

De otro lado, es importante referir trabajos de investigación desarrollados en el departamento de investigación de operaciones del Instituto Tecnológico de Massachusetts, (MIT por sus siglas en inglés) EUA. El bagaje académico en materia de logística es muy importante, y

está enfocado la mayoría en temas de información y descentralización de inventarios, Roels (2006), cadena de suministro, transporte, estrategias de control de precios, Chen (2003), equilibrio de contratos, Shum (2007) etc,.

El trabajo de investigación, plantea como aspectos novedosos, la aplicación de la metodología propuesta para identificar las variables relevantes que afectan el volumen de ventas, por categoría de producto. Su utilidad, se funda en ser insumo básico para el diseño de planes y programas de gestión comercial a corto plazo, guardando coherencia con objetivos corporativos, enfocando y optimizando esfuerzos y recursos. Así mismo permitir hacer más eficiente la gestión de los distribuidores con beneficios económicos para las partes.

2.2. Planteamiento del problema.

El tema central, está referido a la gestión de la red de distribución tercerizada segmento tiendas región central, en un portafolio de productos categorizado de consumo masivo refrigerado, para una *compañía productora* nacional denominada "Lactosa".

El campo de estudio es mercadeo, área de ventas y con foco en la gestión de distribución de productos consumo masivo. Es espectro de estudio cubre cuatro distribuidores localizados en la región central del país, concretamente el departamento de Cundinamarca, sin Bogotá. Temporalmente cubre cuarenta y ocho meses (48) contados a partir del mes de enero de 2008. Se trabajan cifras de mercado, macro y competencia en períodos mensuales y a nivel financiero, en forma anual.

El interés de la investigación, está en plantear y proponer un modelo de datos panel, que se aproxime a la optimización de la gestión de esta red, medido a través del resultado periódico en el nivel de ventas por categoría, su dinámica y el nivel de los costos, con efecto directo sobre el margen de rentabilidad neto. Esto es, identificar que variables pueden explicar el comportamiento del nivel de ventas de un lado, y de otro, simular la estructura de costos con base en su evolución y probabilidad de ajuste de los costos de distribución, entre un rango definido para cada distribuidor estadísticamente. A nivel de dirección, implica gestión que se visualice en mayores ingresos en términos reales y que a futuro represente mayor dinámica frente a la competencia, ganando participación regional en la cuota de mercado.

La mayor dinámica esperada producto de la gestión, implica mejores índices de desempeño financiero, tanto para la compañía productora como para los distribuidores, viabilizando estas zonas.

Dada la naturaleza del problema, la información pública disponible de este tipo de distribuidores, es limitada y escapa del alcance de este estudio realizar algún tipo de benchmarking⁸. Esta condición implica, que la fuente principal de información objeto de análisis, es de tipo primario.

En ese orden de ideas, el trabajo de investigación pretende identificar variables categóricas que permitan a través de su gestión, generar sinergias, a favor de algún(os) componente(s) de los costos totales. Plantear estándares de aplicación de costos de distribución al interior de

⁸Camp (1993). Benchmarking es la búsqueda de las mejores prácticas de la industria que conducen a un desempeño excelente.

las operaciones de los distribuidores, en variables que contribuyen a la formación de costos, entre otros, fletes, salarios, modelos logísticos.

Las variables seleccionadas de impacto sobre el resultado de la empresa, según objeto de estudio, son los volúmenes de ventas del portafolio, precios, numéricas, costos por distribuidor, gracias a que existía la disponibilidad, para poder abordar el tema de investigación. Así mismo se consideran variables externas asociadas al negocio de comercio al por menor total nacional, específicamente índices de desempeño de la variación porcentual de los salarios y ventas reales, y variación porcentual del personal ocupado. La fuente de información corresponde al Departamento administrativo nacional de estadística DANE, por períodos mensuales definido en la ventana del tiempo de cuatro años, en armonía con los datos primarios de cada distribuidor.

El tema que se abordará es significativo y pertinente. Como objeto de estudio, -resultados comerciales y financieros de los distribuidores-, reportarán utilidad para cada una de las partes vinculantes. Facilitará a la alta gerencia, de "Lactosa" como contratante, la toma de decisiones bajo información soportada en modelos matemáticos y de esta manera depender menos de análisis históricos, como actualmente se trabaja.

A partir de los resultados encontrados, le corresponde a la dirección, replicar el modelo y/o método propuesto a las demás regiones del país, así como el tener este tipo de estudios; le permite en etapas posteriores, contar con herramientas claves para entender y modelar zonas ideales de distribución, bajo estándares de optimización, que fortalezcan las barreras de entrada.

La importancia del problema de investigación, está representado por el impacto de las redes de distribuidores tercerizadas para las ventas de la compañía productora, que es explicada en un promedio del 45%⁹ y el nivel actual de contratos de red supera la cantidad de cincuenta (50) empresas aliadas como distribuidores.

Adicionalmente, hasta la fecha de corte del estudio (2011), los volúmenes de ventas de estos canales de distribución, crecen a tasas vegetativas del mercado, en términos nominales. Hoy por hoy, dadas las condiciones de internacionalización de la economía, demanda mayor dinamismo, frente a grandes actores directos, en busca de una mayor porción del mercado y por ende ganar competitividad, y con amenazas de estándares en procesos de talla mundial.

2.3. Pregunta principal.

¿El diseño de un modelo de datos panel, sobre el objeto de estudio a partir de información comercial y de mercado y posterior simulación de Montecarlo de los estados financieros, permitirá a la alta dirección, una adecuada gestión de la red de distribución tercerizada?

2.4. Hipótesis de trabajo

El diseño de un modelo de datos panel, permite identificar que variables independientes influyen sobre el nivel de ventas totales (variable dependiente) que permiten a la alta dirección gestionar adecuadamente la red de distribución tercerizada en la región central, replicable a las

⁹ Cifras promedio compañía productora.

demás regiones de la *compañía productora "Lactosa"*, en conjunto con la modelación de los costos de distribución.

2.5. Objetivos de la investigación.

Diseñar un modelo estadístico de datos panel, a partir del objeto de estudio, que optimice la raíz del error cuadrático medio, asociado a la diferencia entre valores estimados y observados. A partir de la identificación de variables relevantes independientes construir el modelo que influyen en el volumen de ventas del canal de distribución.

Realizar simulaciones a los costos en que incurre cada uno de los cuatro distribuidores de la región central, en el proceso de gestión comercial y de distribución, a partir de sus estados de resultados, mediante el método de Montecarlo.

3. Objeto de estudio.

El nivel de intercambio comercial en una economía abierta, se dinamiza a través de las fuerzas del mercado: oferta y demanda. Cada una de estas, reúne a todos los actores que en ella intervienen, esto es productores y consumidores.

El resultado de estas operaciones se materializa en el volumen de ventas proporcionado por un portafolio de productos. Esta investigación, consolida en una base de datos, la información de cuatro distribuidores, que muestra en forma individual, cuatro categorías de productos. Las unidades de medida están dadas en volumen de ventas en pesos y en

kilogramos con sus respectivos niveles de precios corrientes y constantes base 2008¹⁰, tasados por kilo. Por cada categoría, se dispone del número de clientes (tiendas) por cada una de las cuatro zonas de la región central (un distribuidor por zona), así como sus numéricas y participación porcentual.

A nivel empresarial *consolidado nacional, sector comercio*, se cuenta con estadísticos de, comercio al por menor total nacional, específicamente índices de desempeño de la variación porcentual de los salarios y ventas reales, y variación porcentual del personal ocupado. De otro lado, se cuenta con los estados de resultados de cada uno de los cuatro distribuidores de la región. Se trata de un panel de pocos individuos (cuatro) y cuarenta y ocho períodos mensuales, que conforman la ventana de tiempo.

4. Fundamentos teóricos.

El conjunto de conceptos y teorías que se utiliza para formular y desarrollar el problema de investigación, está enmarcado dentro de las teorías económicas y administrativas. Según Stigler, (1951), la teoría microeconómica emplea modelos, que *ceteris paribus*, busca definir una estructura óptima del canal de distribución sobre la base de la minimización de los costes totales de un sistema en particular. En este proceso, busca bien maximizar la utilidad, y/o minimizar costes de distribución, al amparo del comportamiento de las fuerzas del mercado, esto es, la oferta y demanda, que se materializa en un volumen de ventas y una participación en la cuota del mercado, como unidades de estudio. A partir de este análisis, identificar las variables relevantes

¹⁰ Deflactados con el IPC-DANE.

relacionadas con utilidad, eficiencia económica, estructura de costos – Administrativos, de ventas, de distribución, la rentabilidad, entre otras.

La teoría de los costes de transacción aportada por Williamson (1975), a partir de trabajos de Coase (1937 y 1960), han tenido aplicación en decisiones organizacionales en áreas comerciales, tanto en gestión de ventas, como en acceso a nuevos mercados y a estructura de los canales de distribución.

La aplicación teórica y práctica del marketing en el canal de distribución, surge a partir de los trabajos de Culliton J. (1948), sobre la gestión de los costes de comercialización, que son expuestos por Borden (1964), y posteriormente socializados y masificados por McCarthy (1978), y que en la literatura del mercadeo se conoce como la mezcla de mercadeo (cuatro pes), una de estas la plaza o canal de distribución. Sobre este último punto, Borden, hace referencia a las políticas y procedimientos relacionados con los canales para usar entre la planta y los consumidores, el grado de selectividad entre los mayoristas y minoristas y los esfuerzos para obtener la cooperación de la operación.

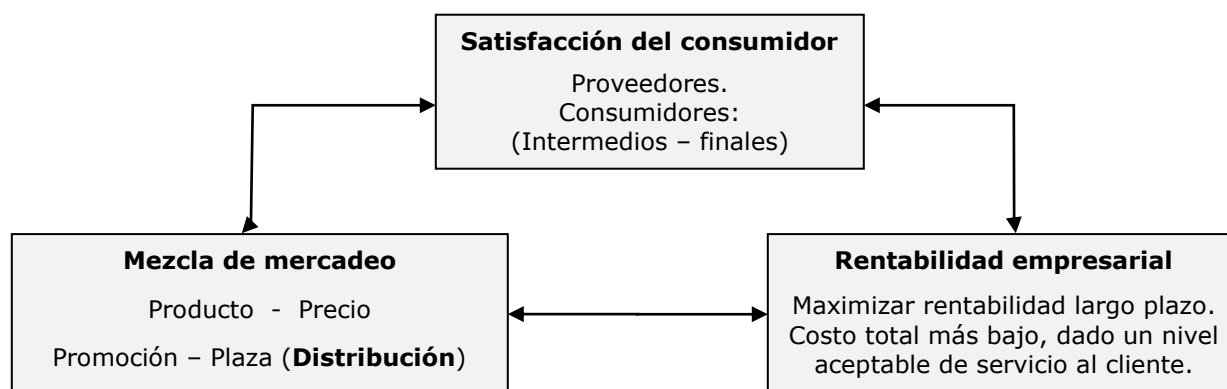


Ilustración 1 Elementos claves del concepto de marketing. FUENTE: Adaptación autor con base en Lambert, D.M., Stock, J.R. and Ellram, L.M. (1998) Pág.12.

El gráfico 1, muestra la relación logística y los tres elementos claves del concepto de mercadeo: el mix de mercadeo o 4P's, el grado de satisfacción del consumidor y la rentabilidad adecuada. Un producto satisface las necesidades del consumidor, si está disponible para su consumo cuándo y dónde se necesita. Por ende, la logística desempeña un papel fundamental, en especial como apoyo para la entrega del producto en el lugar correcto, disponible al conjunto de consumidores. A partir de estos elementos, la planeación estratégica, como visión de negocios entra a jugar un papel destacado, como aporte del profesor Porter, ya citado.

Kotler, P & Armstrong, G. (1996), tratan el concepto de distribución, como el conjunto de organizaciones que dependen entre si y que participan en el proceso de ubicar un producto o servicio a disposición del consumidor o usuario industrial. Implica por lo tanto, que las ciencias económicas y administrativas, aportan elementos relevantes en el tema de los canales de distribución.

Durante las dos últimas décadas, se ha producido un importante proceso evolutivo asociado a la aplicación teórica y práctica del marketing en el canal de distribución (Frazier, 1999), sin desconocer otros aportes teóricos que escapan del alcance de este proyecto, en áreas de sociología, psicología del comportamiento de agentes, control de la cadena de distribución para determinar cómo se deben plantear las relaciones inter-empresariales, o el derecho, éste último con las teorías de la agencia y equilibrio contractuales y contratos racionales (Shum W.S. 2007).

Bucklin (1966), citado por Collado (2004) en su trabajo doctoral, funda cuatro determinantes de la estructura del canal, con el objetivo de alcanzar la eficiencia económica de las funciones de distribución: Conveniencia espacial, adecuación de la oferta a la demanda, tiempo de entrega y amplitud y variedad de surtido. Autores como Lambert et al, (1998), Christopher, (2004), Gerralda, (2005), Rey (2005), argumentan que la gestión logística, es una fuente que proporciona ventajas competitivas en la reducción de costos, y por supuesto se espera un impacto positivo en los resultados económicos en el mediano y largo plazo.

La simulación como técnica, es un método de análisis y planeación organizacional, eficaz en los procesos de toma de decisiones, sujeto a ciertas limitaciones. Si bien sus orígenes datan de principios del siglo XX, sus aplicaciones evolucionaron con el desarrollo del hardware y del software. Según Holstein y Soukup (1961), citado por Luque, E. (1990), *Si bien la simulación implica necesariamente el uso de expresiones matemáticas y ecuaciones que se acercan mucho a fluctuaciones aleatorias del sistema simulado y que son tan complejas que resulta imposible resolverlas sin la ayuda de sólidas computadoras, entonces la simulación es un desarrollo reciente.*

Los trabajos de John Von Neumann y Stanislaw Ulam a finales de 1940, data los orígenes de la simulación, en el campo de la investigación de operaciones, quienes emplearon el análisis de Montecarlo para resolver problemas de blindaje nuclear. Desde el punto de vista conceptual, la simulación es la utilización de técnicas de programación, con exclusión de cualquier otro método o recurso, para duplicar en un sistema de

proceso de datos el funcionamiento de otro, (Diccionario de economía Planeta).

Thierauf y Grosse (1976), definen la simulación como *la técnica cuantitativa que se emplea para evaluar cursos alternativos de acción, basada en hechos e hipótesis, con un modelo matemático de ordenador, a fin de representar la toma real de decisiones en condiciones de incertidumbre.*

Cuando se trabaja con variables aleatorias, se tiene una tipología de simulación de tipo estocástica o de Montecarlo¹¹. Emplea números aleatorios, a partir de distribuciones de probabilísticas simulando con gran aproximación el comportamiento de un fenómeno real, es decir, simula artificialmente un fenómeno físico, por un modelo estocástico artificial.

5. Metodología

El método lógico, fue seleccionado para alcanzar un conocimiento real y epistémico del objeto de estudio, con el propósito de alcanzar los objetivos planteados. Para tales efectos, el problema de investigación, será abordado desde la óptica del método deductivo, sendero a seguir en busca del conocimiento.

En consecuencia, se parte del análisis del comportamiento histórico de la red tercerizada de distribuidores, que atienden cuatro regiones para abastecer de productos al segmento de tenderos, localizados en el departamento de Cundinamarca, y consolidada en una base de datos

¹¹ Sugiere el uso de ruletas o dados de ahí el nombre derivado de los juegos de casino Montecarlo-principado de Mónaco.

panel. La ventana de tiempo está estructurada con series de tiempo en un horizonte de 48 meses, con observaciones de tipo transversal, ajustados a las necesidades del tema a tratar.

El desempeño general del objeto de estudio, permitirá entender el comportamiento del volumen de ventas periódico (mes) por categoría de producto y medido en kilogramos y en términos monetarios (pesos constantes del año 2008) de cada distribuidor y por tendero.

A partir de allí, identificar las variables relevantes que explican el desempeño en ventas, previa construcción de dos modelos de regresión lineal múltiple, para cada categoría de producto seleccionado. En tal sentido, a partir de los dos modelos se construyen en cada uno para los cuatro distribuidores; esto es ocho en total. Las variables explicativas clave, se obtendrán a partir de datos de panel; implica por lo tanto, que la selección de dichas variables, es resultado de correr los modelos. Ver anexo 1.

Con base en este primer ejercicio, se cuenta con modelos que permitirán predecir su probable desempeño futuro a cada caso en particular, para luego pasar a realizar la simulación financiera con base en los estados de resultados de cada distribuidor. Para tales efectos, se utilizará, simulación de Montecarlo, para pronosticar el año 2012.

El método implica, luego del análisis del objeto de estudio, el diseño de los modelos, demostrar su bondad y aplicación, comprobar su robustez y posteriormente, aplicar a cada variable de las categorías seleccionadas que administran los cuatro distribuidores. Se trata de un estudio de caso de una empresa industrial especializada en la producción y

comercialización de productos de consumo masivo en cadena de frio ("Lactosa"), a partir de un análisis detallado del objeto de interés del investigador.

Este camino conduce a evaluar una situación particular del canal de distribución tercerizada en la zona central del país, a partir del comportamiento histórico de los canales de distribución. Esta investigación en primer lugar, utilizará el método de análisis cuantitativo longitudinal mediante datos de panel, a partir de allí realizará estimaciones con mínimos cuadrados generalizados y finalmente realizara simulaciones a través del método de Montecarlo.

El aspecto fundamental de los datos de panel, es la bidimensionalidad en la estructura de los datos. Para tales efectos, se dispone de un panel con una amplia dimensión de corte transversal, así como una de serie de tiempo, que es el ideal y con información completa.

Ventajas	Desventajas
Menos multicolinealidad y más grados de libertad que lo hace eficiente. Recoger con mayor precisión, la variabilidad en los datos. Con N individuos y T periodos se pueden estimar N modelos de series de tiempo y T modelos de corte transversal. Control de efectos fijos individuales. Modelación de efectos temporales sin sesgo de agregación.	Calidad y continuidad de las series de tiempo según fuentes de información primaria o secundaria. Software, tipo caja negra. Dimensión temporal reducida del panel.

Reduce la magnitud en presencia de variables omitidas (inobservadas u observadas con error) correlacionadas con las variables explicativas del modelo. Mayor información sobre un mismo parámetro. Mayor eficiencia.	
--	--

Tabla 2. Ventajas y desventajas de la aplicación de datos de panel. Fuente: Balgati H. (2008)

La información o base de datos, es de tipo primario para cada uno de los distribuidores, a partir de enero del año 2008 hasta diciembre de 2011, con frecuencia mensual que conforma el panel a analizar. Las bondades y limitaciones de este tipo de metodología se detalla en la tabla 2, y que en realidad son amplias las ventajas que no se ven opacadas, puesto que la base de información de fuente primaria es de alta calidad, completa y suficiente para identificar las variables explicativas o exógenas.

Los datos de panel o longitudinales, permiten dar seguimiento a las mismas unidades de análisis (distribuidores) o categorías de productos, a lo largo del tiempo. Para el análisis econométrico de los datos de panel, no se supone que las observaciones se distribuyen e forma independiente en el tiempo (Wooldrige, 2001; 409).

En el caso de factores inobservables, como la capacidad¹² del individuo, que influye en el desarrollo de su gestión, se dispone del método directo de diferenciación para eliminar atributos inobservables, fijos

¹² Experiencia, idoneidad para desarrollar hábilmente una actividad, destreza gerencial...

longitudinalmente de las unidades de análisis, tomando como año base 2008. El estimador de efectos fijos, elimina el efecto inobservable (α_i) mediante transformación antes de la estimación. Cualquier variable explicativa constante en (t), se elimina junto con α_i . También puede tratarse de efectos aleatorios, bajo el supuesto que el efecto inobservable no se correlaciona con todas las variables explicativas. Es decir:

$$\text{Cov}(X_{itj}; \alpha_i) = 0 \text{ con } t=1,2,\dots,T; j=1,2,\dots,k.$$

El modelo básico estimado¹³ a aplicar, es de la forma:

$$Y_{it}(\alpha_{it}, \beta, X_{it}, \mu_{it}) = f(\alpha_{it}, \beta, X_{it}, \mu_{it})$$

$$Y_{it} = \alpha_{it} + X_{it} \beta + \mu_{it} \quad (1)$$

Donde Y_{it} corresponde a variable dependiente o respuesta (Volumen de ventas totales en unidades monetarias por categoría de producto), α_{it} es un vector de interceptos de n parámetros, X_{it} representa las variables independientes o de control (cantidades vendidas en kilogramos según categoría con sus respectivos precios, numéricas, índices de desempeño de la variación porcentual de los salarios y ventas reales, variación porcentual del personal ocupado, participación del mercado y numéricas calculados por la empresa Nielsen para la región tasa de inflación, salario mínimo legal mensual vigente), β el vector de K parámetros, μ_{it} el término de error del modelo, con i = distribuidor 1, distribuidor 2, ..., distribuidor 4 y t = 2008, a 2011.

¹³ Mayorga, M. y Muñoz, E. (2000;3-4).

El total de observaciones en el modelo vendría dado por $N \times T$. Cada uno de los cuatro distribuidores, dispone de información relativa a los estados de resultados a partir del año 2009 a 2011. Dadas las características de la información disponible acorde a los parámetros de la ecuación 1 se trata de un panel balanceado sujeto a verificación en presencia de auto-correlación residual¹⁴.

Es usual interpretar los modelos de datos de panel a través de sus componentes de errores. El término de error μ_{it} incluido en la ecuación (1), puede descomponerse de la siguiente manera:

$$Y_{it} = \beta X'_{it} + \mu_{it}$$

$$U_{it} = \mu_I + \delta_t + \varepsilon_{it}$$

U_{it} , corresponde al término error o perturbador; esto es, factores que aparte de X , influyen en Y (inobservable).

El término de error incluye tres componentes, que representan las tres posibles fuentes de variabilidad no observable.

Se supone que $\delta_t = 0$ y que ε_{it} satisface todos los supuestos clásicos.

$\mu_{it} = \varepsilon_{it}$ satisface todos los supuestos del teorema de Gauss-Markov¹⁵:

El estimador por MCG transformado es MELI¹⁶ (mejor estimador lineal insesgado). Los errores del modelo transformado satisfacen los

¹⁴ Gujarati (2003). Se llevará a cabo prueba de Baltagi-Wu LBI, cuyos valores inferiores a 1,5 indica autocorrelación residual positiva, conduciendo a estimadores no eficientes.

¹⁵ Estimadores lineales insesgados, MCO tienen mínima varianza.

¹⁶ Según teorema del límite central. Si, se asume: $u|X \sim N(0, \sigma^2 \Omega)$, » $\hat{\beta}_{MCG}$ será MELI.

supuestos del modelo lineal clásico. Bajo dichos supuestos, el estimador mínimos cuadrados ordinarios MCO es el más eficiente. Por lo tanto, el estimador de MCO aplicado al modelo transformado también lo es¹⁷. MCG, selecciona estimadores, a los que se minimiza la suma de los cuadrados de los residuos. Ver ecuación 2.

$$\sum_{i=1}^n (Y_i - \beta_0 - \beta_1 X_{i1} \dots \beta_{jk})^2 \rightarrow 0 \quad (2)$$

Se aplicarán pruebas estadísticas Fisher (F), p-value y Hausman (H)¹⁸, para identificar los tres procedimientos fundamentales en panel: el método agrupado (pooled data), efectos fijos y aleatorios. Ver gráfica 2. De acuerdo a las variables consideradas, se dará tratamiento especial en particular si son monetarias de la forma nivel-logaritmo natural (ln) para una adecuada interpretación de los parámetros estimados. Del tratamiento dado a las variables, se planteará el modelo según nivel y tratamiento de variables en términos de logaritmo, como se explicó. Es importante esta definición para efectos de interpretar los coeficientes β .

¹⁷ Fernández, V (2002). Apuntes de Teoría Econométrica.

¹⁸ El test de Hausman (1978), se presenta como una χ^2 formada por la diferencia relativa entre las dos estimaciones alternativas relativizadas por la varianza de esa diferencia. Valores de la χ^2 superiores a la referencia de tabla indican la presencia de correlación entre efectos (error) y regresores. Se emplea para: a) saber si un estimador es consistente. b) saber si una variables es o no relevante. (Granados, 2005).

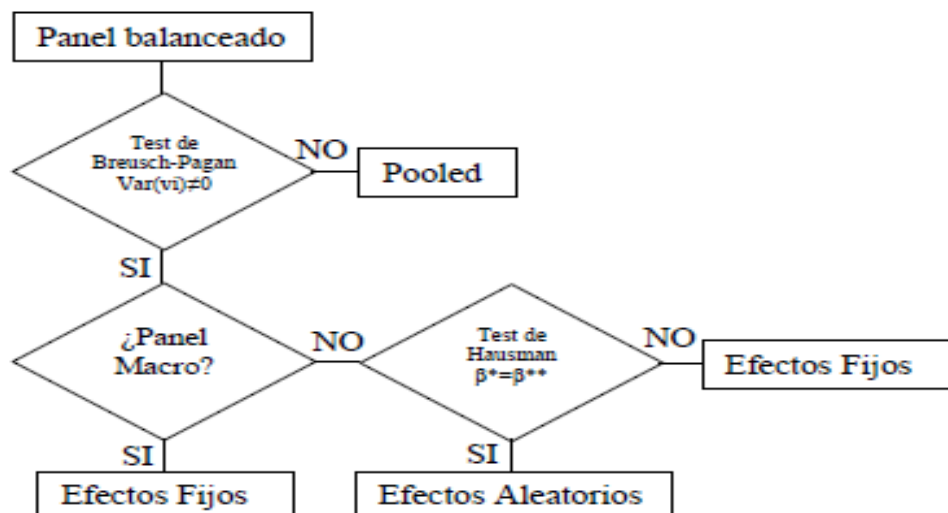


Ilustración 2. Diagrama de flujo método agrupación datos de panel. Fuente: Grandos, R. (2011). Pag 4

A título de ilustración el investigador plantea preguntas tales como: ¿Cuáles son las variables determinantes del volumen de ventas por categoría de producto? ¿Difieren las variables predictoras por categoría de producto? El conjunto de categorías de variables consideradas en el modelo, se describen en la tabla 3. Se obtendrán para cada variable los respectivos estadísticos, errores estándar y probabilidad, según modelo encontrado.

Variable dependiente: Volumen de ventas mes por categoría y tendero (kilogramos).	
Variables independientes	Fuentes
Volumen ventas categoría 1 a 4 (\$Millones)	<i>Compañía productora</i>
Volumen ventas categoría 1 a 4 (kilogramos)	
Ventas totales (\$millones)	
Ventas totales (kilogramos)	
Participación % ventas por cada categoría	

Número de clientes totales y por categoría	
Numéricas por categoría por distribuidor	
Numéricas por categoría región.	
Numéricas por categoría por competidor.	
Participación mercado por región / categoría /Competidor	
Población por zona distribuidor	
Salario mínimo mensual legal vigente	Banco República de Colombia
Inflación mensual	
Variación porcentual de los salarios	DANE
Variación porcentual de las ventas reales	
Variación porcentual del personal ocupado	
Población	

Tabla 3. Variables potenciales a evaluar en el modelo de datos de panel.

Una vez identificadas las variables determinantes del volumen de ventas de cada distribuidor, se realizará la simulación de Monte Carlo, a partir de los estados de resultados de cada distribuidor. El método a seguir a partir de la cuantificación del problema y con soporte de software, es estimar la distribución probabilística seguida por la variable(s) a simular, empleando un procedimiento que estime la ley de probabilidad seguida por el fenómeno a estudiar, que puede ser $X^2(\text{JI-DOS})^{19}$.

Posteriormente, se obtiene el valor tipificado de la variable W, a simular. Esto es, determinar la forma de distribución de probabilidad futura de cada una de las variables contempladas por cada distribuidor (ventas, gastos, margen neto) de acuerdo a su tendencia histórica.

¹⁹ De Smirnov-Kolmogorov.

Técnicamente, el algoritmo de Simulación Monte Carlo está fundamentado en la generación de números aleatorios por el método de Transformación Inversa, el cual se basa en las distribuciones acumuladas de frecuencias.

6. Análisis de datos.

Con base en el objeto de estudio, la variable explicada (volumen de ventas totales por kilogramo mes) es el resultado de la adición del portafolio de productos agrupados en cuatro categorías. Sin embargo, su análisis es particular, al considerar el número de tenderos que adquirió la categoría en cada período.

	Ventas kilogramos [categoría] por tendero			
	Bebidas lácteas	Postres & B. Bebe	Quesos & grasas	Refrescos & Leches
	VKGBLACPT	VKGPBABYPT	VKGQGPT	VKGRLECHPT
Mean	38,61	5,46	3,14	67,26
Median	40,03	5,38	3,11	71,43
Maximum	72,16	10,11	7,38	143,10
Minimum	12,30	1,85	0,49	15,67
Std. Dev.	15,43	1,93	1,42	28,48
Skewness	(0,04)	0,16	0,22	(0,21)
Kurtosis	2,12	2,42	2,44	2,25
Jarque- Bera	6,30	3,55	4,04	5,87
Probability	0,04	0,17	0,13	0,05

Tabla 4. Estadística descriptiva por categoría de producto para el conjunto de los distribuidores. 2008-2011

La tabla N°4, registra los estadísticos descriptivos, promediados en tiempo y por unidad de análisis que es la tienda. Es decir, la primera categoría, Ventas en kilogramos bebidas lácteas por tendero, (VKGBLACPT) registra un promedio para los cuatro años y cuatro

distribuidores un valor de 38,6 kgm/mes/tendero. Su índice de variabilidad, medido por la desviación estándar es de 15,4 kgm, con valores extremos de 72,1 y 12,3 kgm respectivamente. En el caso de la variable, refrescos y leches por tendero (VKGRLECHPT), su promedio alcanzó 67,2 kgm/mes/tendero, más alto de las categorías consideradas, y en consecuencia con mayor participación en las ventas totales. Su volatilidad es de 28,5 kgm. De hecho, el rango de ventas periódicas donde se mueve esta serie, muestra un amplio umbral; la relación, es de uno a diez. Significa que un tendero puede adquirir en promedio un kilogramo y otro diez.

De acuerdo a los resultados mostrados por cada categoría, existe una clara evidencia de la importancia relativa de las dos categorías mencionadas y expresadas en volumen por kilogramo mes tendero, de tal manera que los análisis se centran en estos.

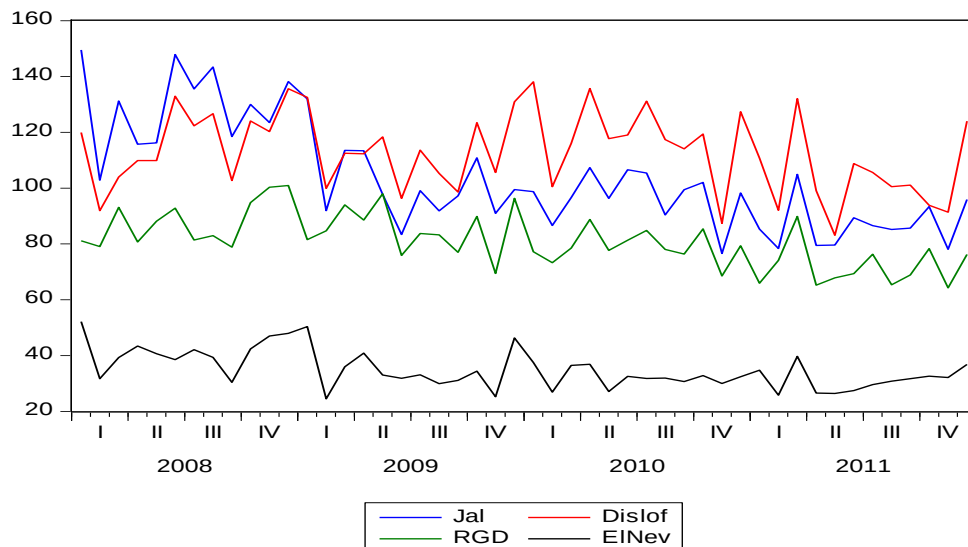


Ilustración 3. Evolución mensual del nivel de ventas totales, en kilogramos por distribuidor. 2008-2011.

Fuente : Cálculos del autor.

La categoría (VKGBLACPT), registró un promedio mes sobre las ventas de los cuatro distribuidores del 42.5% en el período objeto de estudio y la variable (VKGRLECHPT), 51.7% que en conjunto suman el 94.2%. La porción restante representan la participación relativa de las dos categorías restantes. Estas últimas, agrupa bienes de mayor valor agregado y consumo suntuuario, donde el factor precio juega un papel destacado.

Bajo esta condición, se construyen dos modelos de demanda para las categorías iniciales consideradas por ser más relevantes en términos de contribución al negocio, aplicables según los valores respectivos por variable y distribuidor.

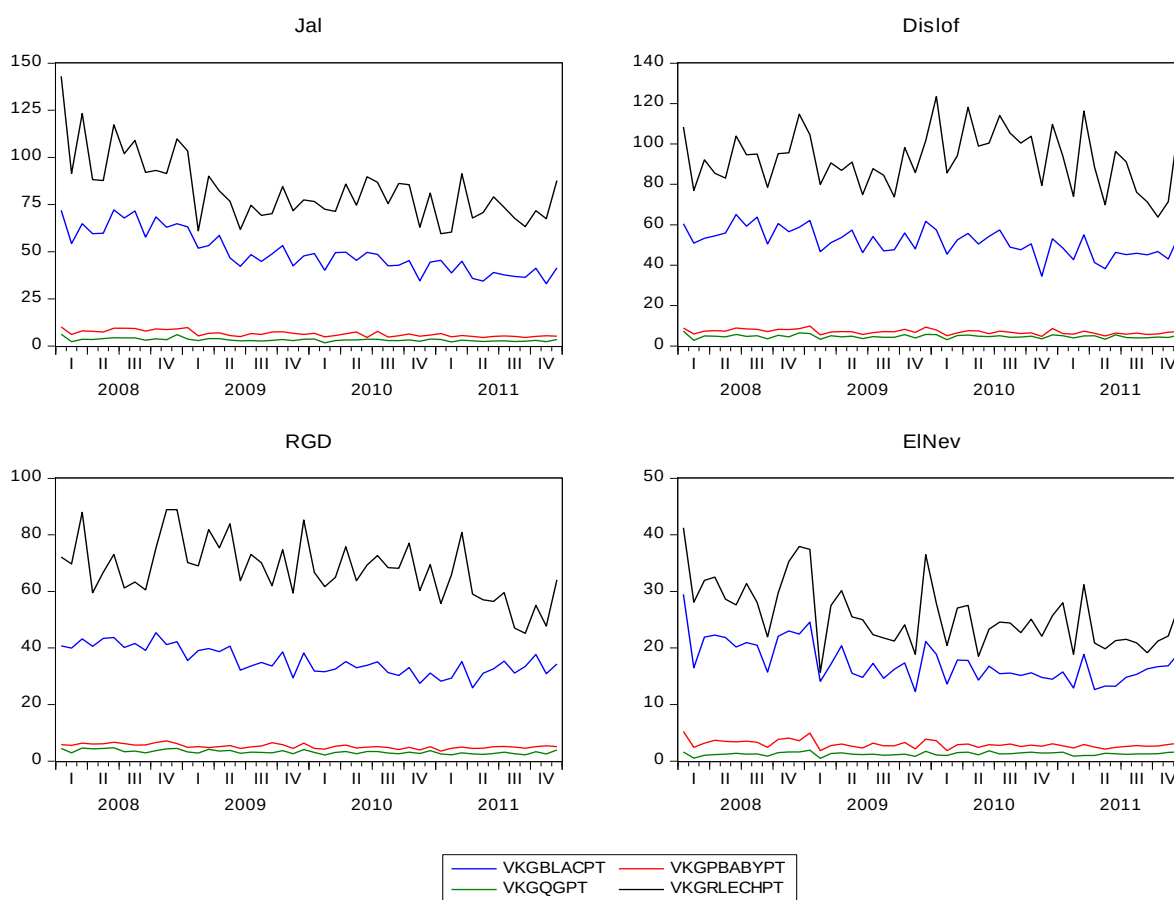


Ilustración 4. Evolución mensual del nivel de ventas totales en miles de kilogramos por tienda, categoría de producto y por distribuidor. 2008-2011. Fuente: Cálculos del autor.

Las gráficas 3 y 4, muestran la evolución mensual del nivel de ventas totales, en kilogramos por distribuidor durante el periodo en cuestión, y por categoría de producto y distribuidor respectivamente. Se aprecia tanto la dispersión, como la participación por cada categoría de producto.

Los índices complementarios que permiten identificar la forma de la distribución de la serie histórica por variable, corresponden a la asimetría (sesgo) y el apuntamiento o curtosis. El sesgo (Skewness en inglés) es el grado en que los valores de la variable, son equidistantes a un valor medio de la distribución y que poseen frecuencias similares. El signo (positivo o negativo del valor) indica la dirección de la distribución. En este caso, los valores de la segunda y tercera variable estudiada son ligeramente positivos y los dos restantes ligeramente negativos, más tendencia a cero, que indica simetría, de la distribución.

El apuntamiento o curtosis de una distribución de frecuencias se sustenta en la comparación respecto a una distribución normal. El apuntamiento expresa el grado en que una distribución acumula casos en sus colas en comparación con los casos acumulados en las colas de una distribución normal cuya dispersión sea equivalente (Pardo y Ruiz, 2002). Este guarismo, registró en todos los casos, valores promedio de 2,3. Al estar todos los casos en un nivel menor a 3, se estima toma la forma mesocurtica.

Ahora bien, respecto a la información financiera de cada uno de los distribuidores, en particular sus estados de resultados, se tomó como

unidad de análisis los años 2009 a 2011, por períodos fiscales y expresados a precios constantes de 2008, como se aprecia en el anexo N° 2. Las mediciones relativas hacen referencia a participación, variación temporal y estructura de los gastos.

Los gastos fueron clasificados en siete ítems, a saber: fijo de bodegas, operación de bodega, comerciales, distribución, administrativos, corporativos y otros.

A partir de un nivel de ventas, se determinaron costos y gastos respectivamente. En consecuencia, se realiza una lectura a partir de ventas de 100 unidades monetarias, que margen neto obtiene cada distribuidor y cuál es su dinámica a lo largo del tiempo. Por ejemplo, D-1Nev, registra un volumen de gastos 14,6 en 2009 y se mantiene relativamente estable para el siguiente año y logra reducir significativamente 1,8 puntos porcentuales al final del 2011, mejorando sustancialmente su margen neto, al pasar de 0,6 a 2,2 entre los años de análisis respectivamente, gestión que implicó una variación anual de algo más del 500%.

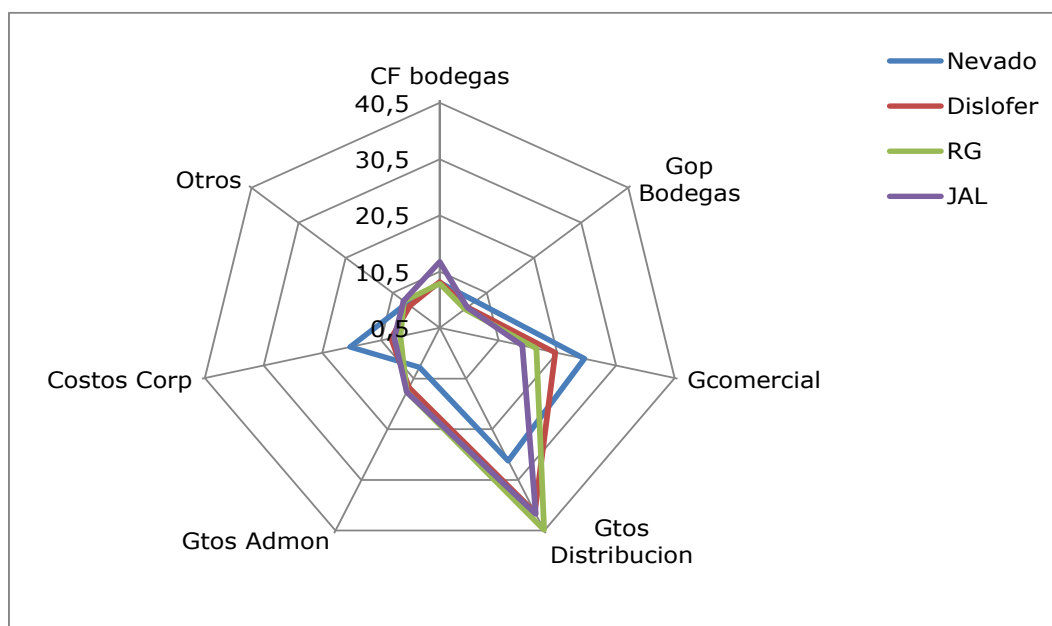


Ilustración 5. Participación relativa promedio por categoría de costo y por distribuidor. 2009-2011. Fuente : Cálculos del autor.

Es importante esta gestión dado que el *productor*, parte de un costo logístico del 15,2%, que implica que el distribuidor debe operar y optimizar su estructura de gastos bajo este parámetro.

El análisis se hace extensivo a los restantes distribuidores, que contrario ver mermados sus márgenes paulatinamente, esto es su estructura de gastos cada vez es más onerosa, poniendo en riesgo su viabilidad financiera, en particular D-2Dis, al registrar un margen neto negativo del 1% en el 2011. Ver anexo N° 3.

En la gráfica 5, se aprecia la participación relativa promedio por categoría de costo y por distribuidor. Si bien, muestran una misma dirección en la tendencia por cada categoría de costo, la desviación respecto a la media es importante. Dado que es sensible al nivel de costo logístico, un mayor gasto no presupuestado, afecta directamente el resultado del negocio del distribuidor. Ver anexo 3.

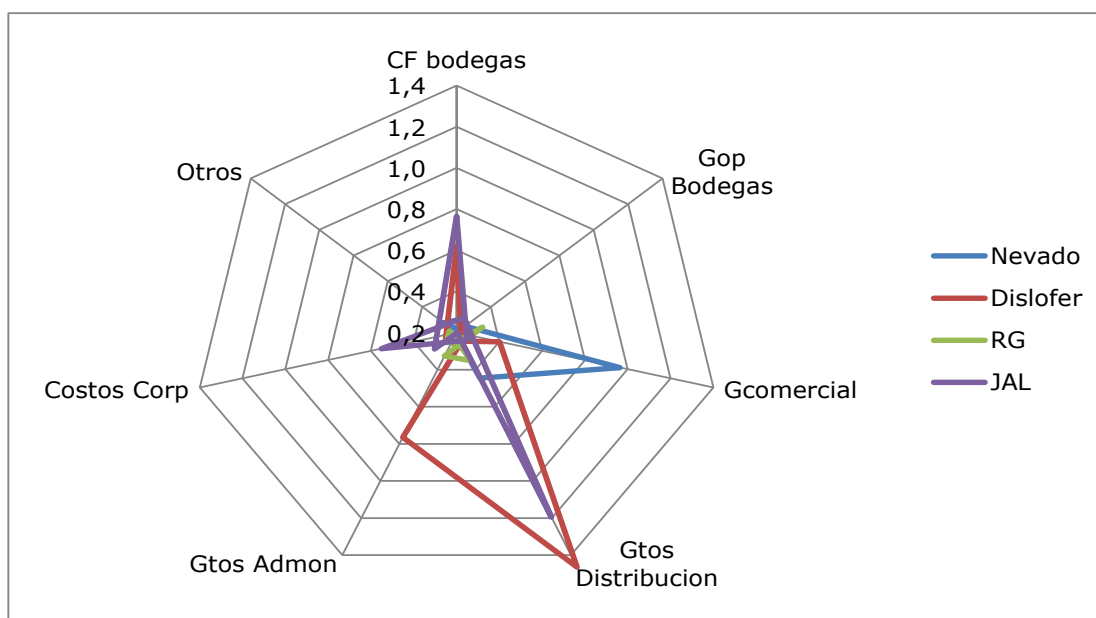


Ilustración 6. Grado de dispersión por categoría de costo y por distribuidor. 2009-2011. Fuente: Cálculos del autor.

Este efecto se ve con más claridad en la gráfica 6, que presenta el grado de dispersión relativo, medido por la desviación estándar para cada categoría de costo y por distribuidor, para los años del 2009 al 2011.

El ítem con mayor volatilidad corresponde a gastos de distribución para dislofer y Jal, que están afectando el margen neto en particular con alto impacto para el primero de estos. Igual sucede con los costos fijos de bodegas, que demandan gestión de seguimiento y control.

7. Resultados del estudio de caso.

De acuerdo al objeto de estudio, y una vez realizados los diferentes diseños y pruebas de modelos de datos de panel respectivos, se construyen y seleccionan dos modelos para las categorías de VKGBLACPT (Bebidas lácteas) y VKGRLECHPT (refrescos y leches), aplicables a cada uno de los cuatro distribuidores. Esta elección, responde a la importancia relativa de estas dos categorías dentro del volumen total de ventas, al representar el 94,3%. Las modelaciones respectivas muestran los siguientes resultados:

7.1. Modelo de datos de panel de efectos fijos:

Categoría: Bebidas lácteas.

Variable dependiente: VKGBLACPT; Ventas kgms. bebidas lácteas por tendero.

De acuerdo a los cálculos realizados a través de datos de panel con MCG para estimar los parámetros, se seleccionó un modelo de efectos fijos con estadísticos consistente, como se aprecia en la tabla 5. La robustez del modelo está representado por su p-valor (Prob <0,05), que registra un valor de cero, realizado el test respectivo, tanto en prueba del modelo como en las variables de control. Por su parte, el coeficiente de determinación ajustado R^2 , arrojó un valor del 93,7%, que implica que el modelo explica el comportamiento de la variable dependiente por las cuatro variables independientes consideradas: LN(PXKGBLACDEF), NNCBLPAR, NNCBLCOL y VPORC_VRCIOM.

La primera variable corresponde al logaritmo natural del precio por kilogramo de bebidas lácteas deflactadas o a precios constantes de 2008; NNCBLPAR, representa el valor de numéricas del departamento de Cundinamarca bebidas lácteas de Parmalat, como competidor directo; NNCBLCOL corresponde al valor de numéricas del departamento de Cundinamarca igual categoría, de Colanta y VPORC_VRCIOM, es la variación porcentual de las ventas reales del comercio minorista, total nacional, valor calculado por el DANE y tomado de esta fuente.

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	11,201	2,249	4,981	0,000
LN(PXKGBLACDEF)	(0,672)	0,289	(2,324)	0,021
NNCBLPAR(numérica beb lac Parmalat)	(0,078)	0,012	(6,598)	0,000
NNCBLCOL(numérica beb.lac colanta)	(0,030)	0,005	(6,405)	0,000
VPORC_VRCIOM(var. porc. Comercio minorista)	(0,006)	0,002	(2,703)	0,008
R-squared	0,9397	Mean dependent var		3,5558
Adjusted R-squared	0,9374	S.D. dependent var		0,4707
S.E. of regression	0,1178	Akaike info criterion		(1,3990)
Sum squared resid	2,5531	Schwarz criterion		(1,2632)
Log likelihood	142,3008	Hannan-Quinn criter.		(1,3440)
F-statistic	409,3733	Durbin-Watson stat		2,0050
Prob(F-statistic)	0,00			
Redundant Fixed Effects Tests				
Test cross-section fixed effects				
Effects Test		Statistic	d.f.	Prob.
Cross-section F		850,2814	(3.184,00)	0,00
Cross-section Chi-square		518,1876	3,0000	0,00

Tabla 5. Modelo estimado de efectos fijos categoría: Bebida lácteas. Fuente : Cálculos del autor.

Los interceptos (u_i) en el modelo de efectos fijos y componentes del modelo calculados, se muestran en la tabla 6 y gráfica 7.

D-1Nev	-0,720605
D-2Dis	0,393357
D-3RGD	0,000957
D-4Jal	0,326291

Tabla 6 . interceptos (u_i) del modelo de efectos fijos por distribuidor. Fuente: Cálculos del autor.

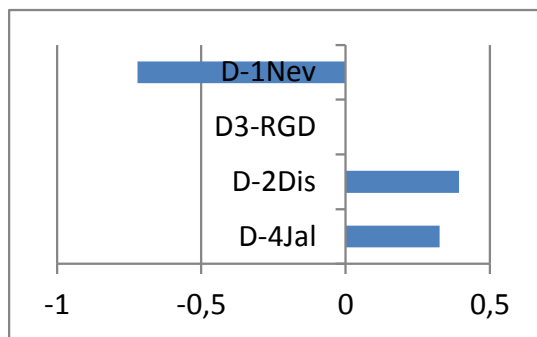


Ilustración 7. Interceptos (u_i) del modelo de efectos fijos por distribuidor. Fuente: Cálculos del autor.

En consecuencia, el modelo estimado resultante seleccionado se expresa de la forma:

$$\begin{aligned}
 &LN(VK\widehat{GBLACPT}) \\
 &= 11,201 + \hat{u}_i - 0,672 * LN(PXKGBLACDEF) - 0,078 \\
 &* NNCBLPAR - 0,030 * NNCBLCOL - 0,006 \\
 &* VPORCVRCIOM.
 \end{aligned}$$

Donde $\hat{u}_i$ representa el efecto fijo distribuidor i ($i = 1, \dots, 4$), extraído de la tabla 6, gráfica 7. Es importante mencionar que al proponer el modelo, como u_i y α son constantes fijas y para evitar problemas de colinealidad e identificabilidad, se impone la restricción de que la suma de efectos fijos sea cero, por lo que cada $\hat{u}_i$, representa la estimación de la desviación de cada distribuidor frente al intercepto común 11,2.

El test de redundancia de efectos fijos indica que son significativos estos efectos en el modelo. Por tal razón y dados los resultados de ajuste, se considera, en este caso, que es más apropiado el modelo de efectos fijos; es decir, se considera existe heterogeneidad entre los distribuidores analizados, existe un término constante para cada entidad y se supone que los efectos individuales son independientes entre sí. En este caso las variables utilizadas, se considera, afectan por igual a los distribuidores y estos se diferencian por características intrínsecas, medidas a través de un intercepto.

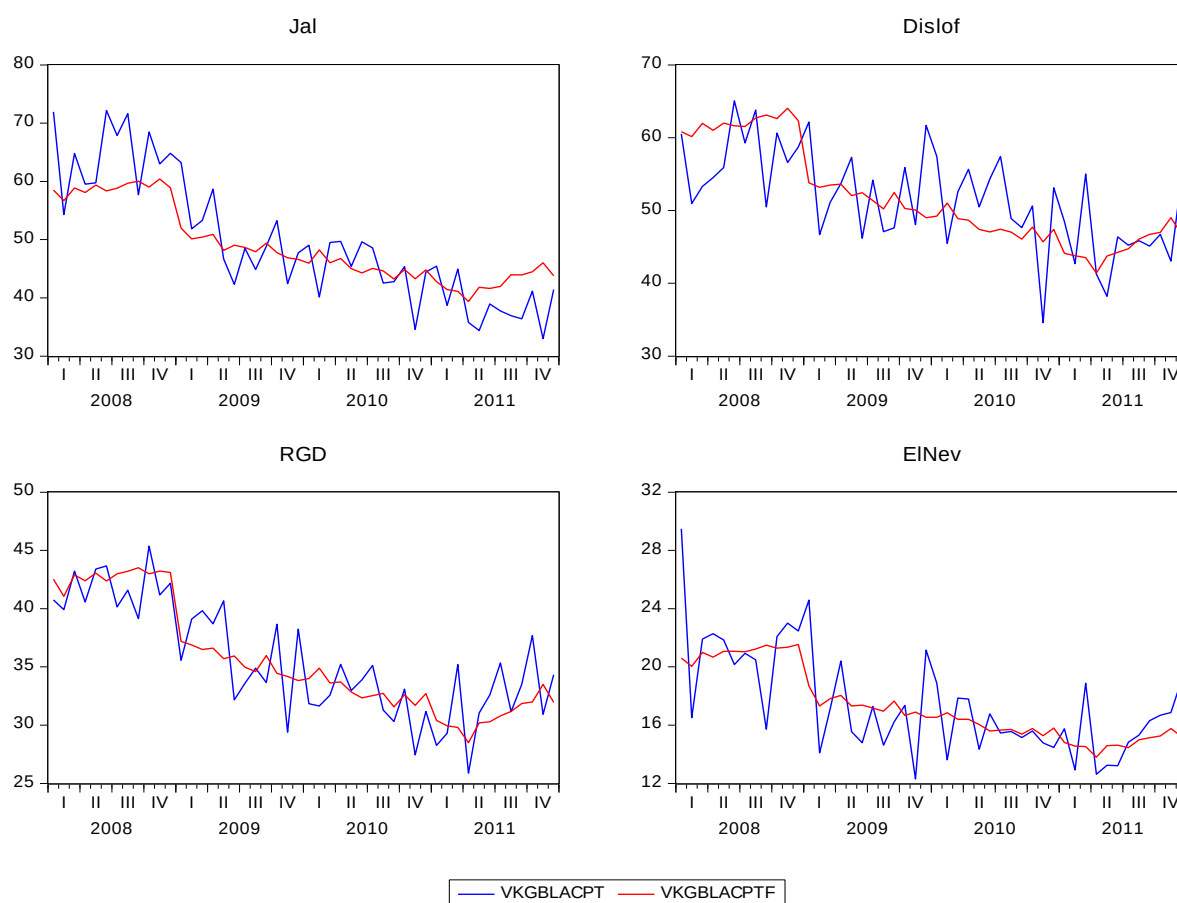


Ilustración 8. Serie histórica y estimación categoría bebidas lácteas por distribuidor, según modelo. 2009-2011.
Fuente: Cálculos del autor.

La gráfica 8, muestra la serie histórica de la variable respuesta, (VKGBLACPT) y el valor respectivo estimado (F) por el modelo por

distribuidor (*VKGBLACPTF*). La importancia del modelo radica en la capacidad de predicción dadas las variables explicativas para cada distribuidor considerando cada efecto fijo particular que influye, así como el valor de las variables que represente en este caso el factor precio de la categoría, resorte del gestor y del comportamiento de la participación de la categoría por los dos competidores más influyentes en la zona y de la dinámica del comercio minorista agregado nacional.

Ahora bien, la variable precio por kilogramo de bebidas lácteas deflactadas, refleja la elasticidad precio de la demanda de la categoría. Implica en consecuencia que *ceteris paribus*, un incremento en el precio de la categoría en cuestión del 1%, la demanda se ve afectada negativamente en un 0,67%; es decir, un impacto inverso propio de una función de demanda inelástica. Por su parte, por una unidad que varíe las numéricas de Parmalat y Colanta, la variable cambia en 0,08 y 0,03 respectivamente. Y la relación del impacto de la variación porcentual de las ventas reales del comercio minorista, total nacional, es de 1 a 0,006.

7.2. Modelo de datos de panel de efectos aleatorios:

Categoría: Refrescos y Leches.

Variable dependiente: VKGRLECHPT Ventas kgms. refrescos y leches por tendero.

El modelo de datos de panel de efectos aleatorios cuenta con igual especificación que el modelo de efectos fijos, salvo que U_i , ya no es un valor fijo para cada distribuidor, y constante a lo largo del tiempo para cada individuo, es una variable aleatoria con un valor medio U_i y una

varianza $\text{Var}(U_i) \neq 0^{20}$. Esto permite suponer que cada unidad transversal tiene un intercepto diferente. Donde $\alpha_i = \alpha + u_i$; es decir, en vez de considerar a α como fija, suponemos que es una variable aleatoria con un valor medio α y una desviación aleatoria u_i de este valor medio.

D-4Jal	0,3178
D-2Dis	0,4039
D-3RGD	0,1496
D-1Nev	(0,8713)

Tabla 7. Interceptos (u_i) promedio del modelo de efectos aleatorios por distribuidor. Fuente: Cálculos del autor.

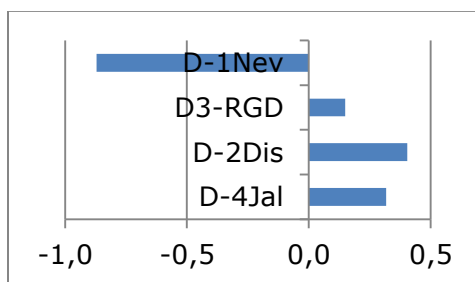


Ilustración 9. Interceptos (u_i) promedio del modelo de efectos aleatorios por distribuidor. Fuente: Cálculos del autor.

Los valores respectivos de los efectos aleatorios calculados para este tipo de panel de datos, se registran en la tabla 7 y graficados en 9, uno por cada distribuidor respectivamente.

Al realizar las respectivas modelaciones, incluidas las variables consideradas, resultaron ser significativas para predecir las ventas de la categoría refresco y leches $\text{LN}(\text{PXKGRLECHDEF})$, que representa el logaritmo natural del precio por kilogramo de refrescos y leches

²⁰ Granados, R. (2011).

deflactadas al año 2008; NNCBLPAR, numéricas Cundinamarca bebidas lácteas Parmalat y NNCLECALG, numéricas departamental leches, Algarra. Respecto a la significancia de los coeficientes, con la estimación de efectos aleatorios, las variables presentan significancia al 5%; de hecho muestran un valor probabilístico de cero. Por su parte, al revisar la especificación de efectos, el estadístico Rho, registra un valor alto, cercado al 96%, que refleja la robustez en la explicación de la variable respuesta a través del modelo propuesto.

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	19,4759	2,5310	7,6950	0,000
LN(PXKGRLECHDEF)(precios leches deflactados)	(2,0085)	0,3278	(6,1278)	0,000
NNCBLPAR(numérica leche Parmalat)	(0,0261)	0,0087	(3,0024)	0,003
NNCLECALG(numérica leche algarra)	0,0095	0,0022	4,2389	0,000
Effects Specification				
			S.D.	Rho
Cross-section random			0,7025	0,9591
Idiosyncratic random			0,1450	0,0409
Weighted Statistics				
R-squared	0,3734	Mean dependent var		0,1217
Adjusted R-squared	0,3634	S.D. dependent var		0,1813
S.E. of regression	0,1447	Sum squared resid		3,9349
F-statistic	37,3381	Durbin-Watson stat		1,9070
Prob(F-statistic)	0,000			
Unweighted Statistics				
R-squared	0,0249	Mean dependent var		4,0870
Sum squared resid	54,1742	Durbin-Watson stat		0,1385
Hausman Test				
p-value	0,0297			

Tabla 8. Modelo estimado de efectos aleatorios con indicadores. Fuente: Cálculos del autor.

En consecuencia, la variable *Ventas kgms. refrescos y leches por tendero* está explicada por el precio por kilogramo de refrescos y leches deflactadas, que representa la elasticidad precio de la demanda de la categoría. Implica que ceteris paribus, un incremento en el precio de la categoría en cuestión del 1%, la demanda se ve afectada negativamente en un 2%, es decir un impacto doble en reducción de la cantidad demandada, ésta condición es el reflejo de una curva de demanda elástica. Al tomar la relación inversa el efecto es el mismo, una disminución del precio en la proporción dada, la cantidad demandada aumenta en el 2%. En este mismo orden de ideas, por cada unidad que varíe las numéricas de bebidas lácteas de Parmalat, la variable cambia en 0,026 y el impacto de la participación de mercado en la zona de Algarra, categoría leches, es de 1 a 0,01.

Como se evidencia en la Tabla 8, se calculó el test de Hausman, suponiendo efectos aleatorios sobre el modelo final, evidenciando nuevamente que se pueden tener estimadores consistentes.

De esta forma, el modelo propuesto es de la forma:

$$\begin{aligned} &LN(\widehat{VKGRLECHPT}) \\ &= 19,4759 + \hat{u}_i - 2,0085 * LN(PXKGRLECHDEF) - 0,0261 \\ &* NNCBLPAR + 0,0095 * NNCLECALG \end{aligned}$$

A partir del modelo de efectos aleatorios para la categoría refrescos y leches, y con la estimación de cada efecto, dadas las variables exógenas que afectan el modelo de demanda, se estiman los respectivos valores por cada distribuidor, que representa cantidades por tendero. De hecho,

la gráfica 10, registra el comportamiento histórico de la variable en cuestión (línea azul) y la estimación de la misma según el modelo (línea roja), con un ajuste importante de datos observados y pronosticados.

Estos dos modelos, permiten al gestor centrarse en estas variables independientes, para el diseño de sus estrategias comerciales y seguir de cerca el monitoreo del mercado en su conjunto.

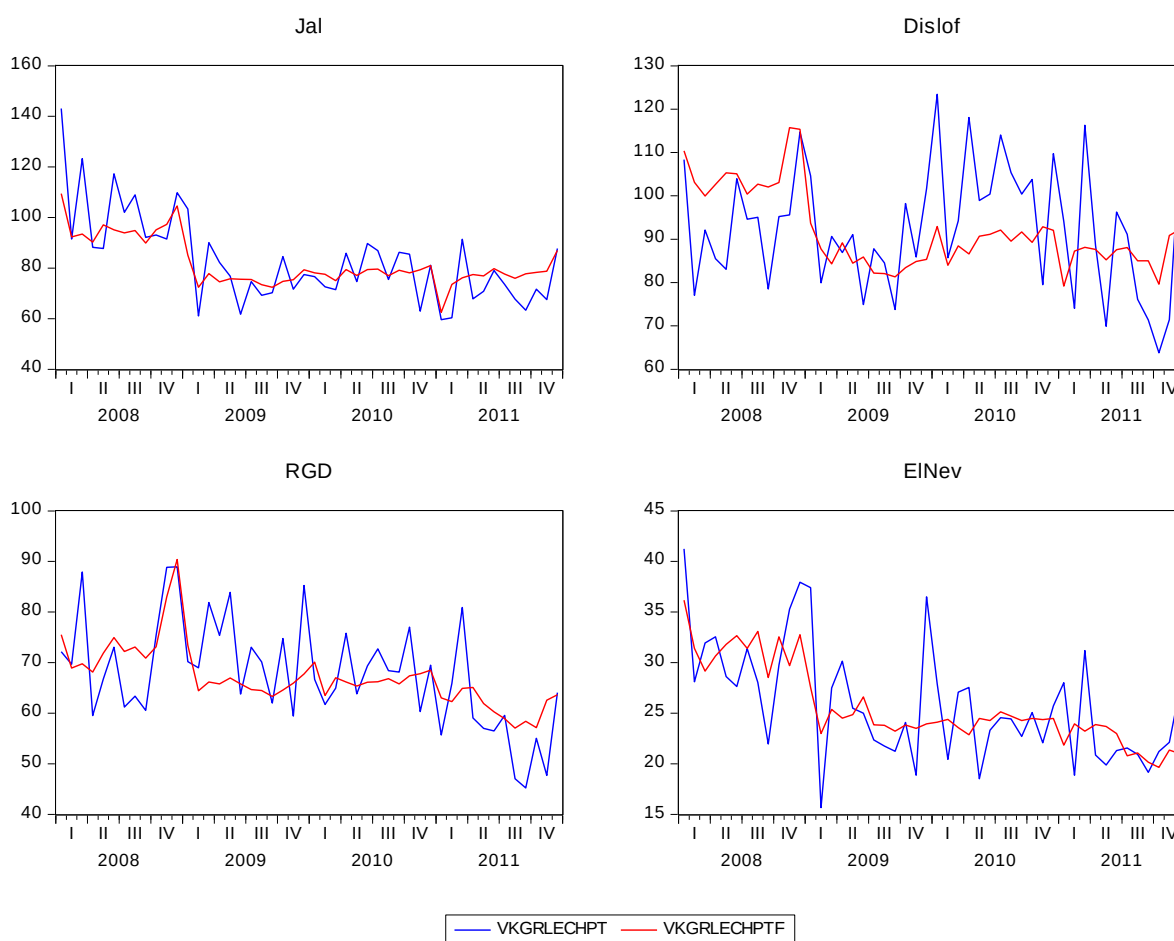


Ilustración 10. Serie histórica y estimación categoría leches por distribuidor, según modelo. 2009-2011. Fuente: Cálculos del autor.

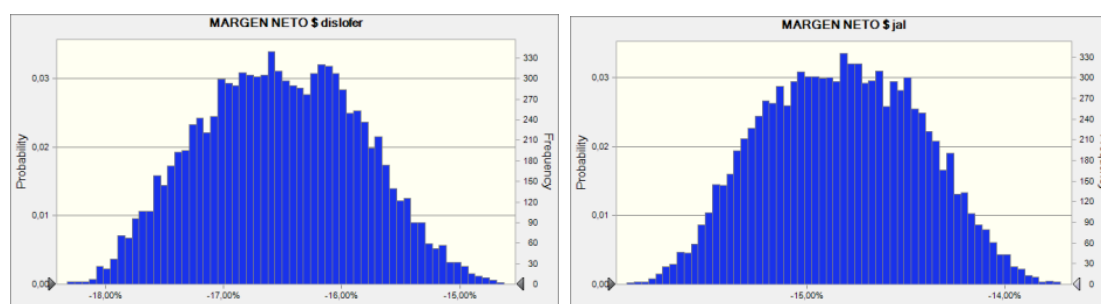
Ahora bien, al analizar los resultados a partir de información financiera de los distribuidores, en complemento de la actividad comercial, ventas por un lado y gastos de distribución de otro, se procedió a realizar las

simulaciones respectivas modelando el estado de resultados de cada distribuidor en los términos expuestos anteriormente de manejo de la información (2009 a 2011)²¹; esto es, agrupar gastos en siete categorías y así poder dar un tratamiento a las cifras en términos constantes del año 2008. Los ratios de estudio corresponden al margen neto y a la participación de los gastos totales, que en últimas miden el desempeño financiero del negocio administrado por cada distribuidor.

Con la información completa y preparada en Excel, se inició el modelamiento con soporte de Crystal-Ball. Se establecen los supuestos, se ajustan las distribuciones de los datos, se definen pronósticos, se ejecuta la simulación para posterior interpretación de los resultados. Por cada variable/distribuidor/ratio, se realizaron 10,000 ensayos, número importante para obtener resultados consistentes. Los supuestos de distribución por variable, se muestran en los anexos 5 a 8.

7.3 Simulación de Montecarlo:

7.3.1. Margen neto por distribuidor:



²¹ La ventana de tiempo al ser limitada, es un factor que limita el alcance de pronóstico. Se recomienda, disponer de series más amplias para su robustez.

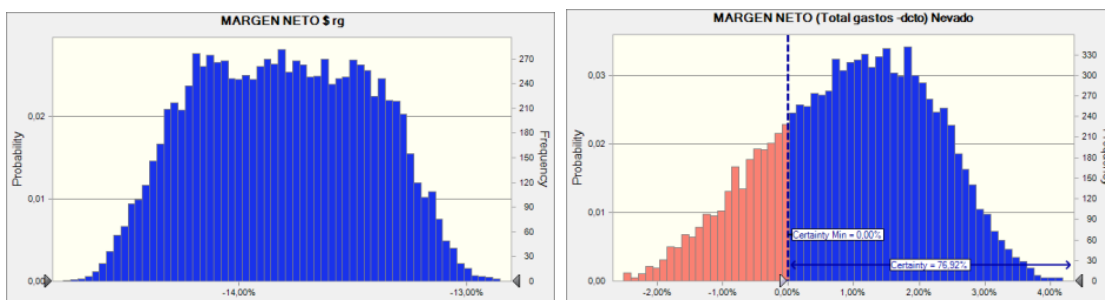


Ilustración 11. Simulación del margen neto por distribuidor año 2012 estimado. Fuente: Cálculos del autor.

Como se aprecia en la gráfica 11, el margen neto por distribuidor muestra ratios negativos, excepto en D-1Nev. De hecho, la probabilidad de obtener valores positivos es del 76,92% (Ver anexo 4), frente a cero probabilidad de los tres restantes. En efecto, la tendencia del margen neto es a superar el límite del umbral de rentabilidad y pasar a zona negativa, como se aprecia en la gráfica del anexo 3. Como se indicó, el distribuidor Nevado rompe el quiebre de descenso y muestra un repunte importante en el 2011, al pasar de 0,6% y 0,4% en años anteriores a un guarismo del 2,2%. Dado que los pronósticos son probabilísticos existe para este distribuidor una probabilidad de 1 entre cuatro a mostrar un valor negativo, cuya simulación extrema podría ubicarse en un -2,8%, con variabilidad del 1,2%.

7.3.2. Margen neto consolidado:

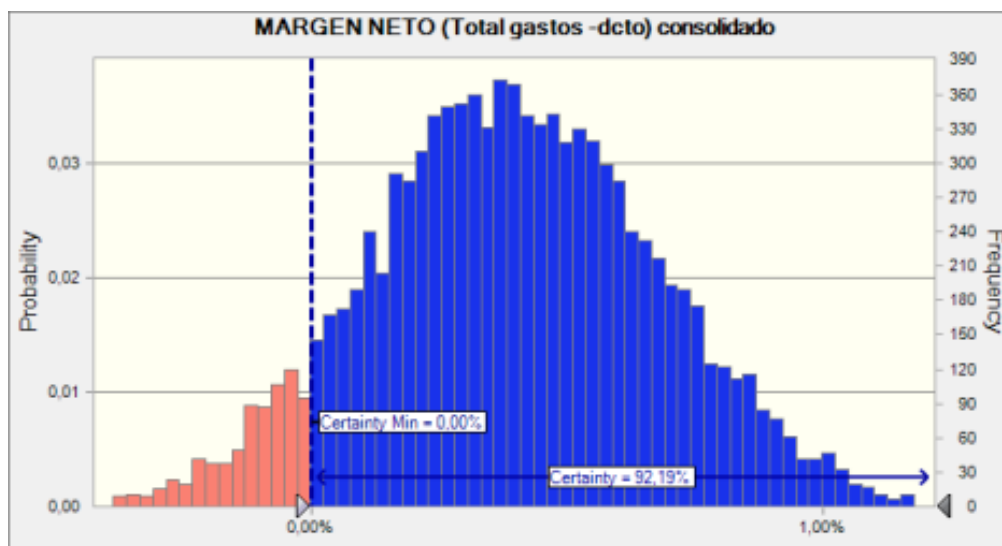


Ilustración 12. Simulación del margen neto consolidado año 2012 estimado. Fuente: Cálculos del autor.

Bajo los mismos parámetros, vistos en conjunto el panorama es más optimista. La probabilidad de obtener un margen neto positivo, aumenta y pasa al 92,2% (ver gráfica 12 y anexo 4). Implica, mayor grado de eficiencia del distribuidor D-1Nev, que su margen neto podría teóricamente, con una operación conjunta, generar un resultado positivo. Vale la pena destacar, que el distribuidor en cuestión ha mostrado un crecimiento real en ventas, cercano al 17% en al año 2011 respecto al inmediatamente anterior, contrario a sus demás homólogos. Este resultado ha sido un factor decisivo para generar mejores resultados por mayor dinámica de ingresos en conjunto con una administración adecuada del gasto. (ver anexo 2). Pese a que la participación de gastos comerciales absorbe una cuarta parte del total de gasto dentro de su estructura, su dinámica fue menor en un 4,4%.

7.3.3. Total gastos por distribuidor:

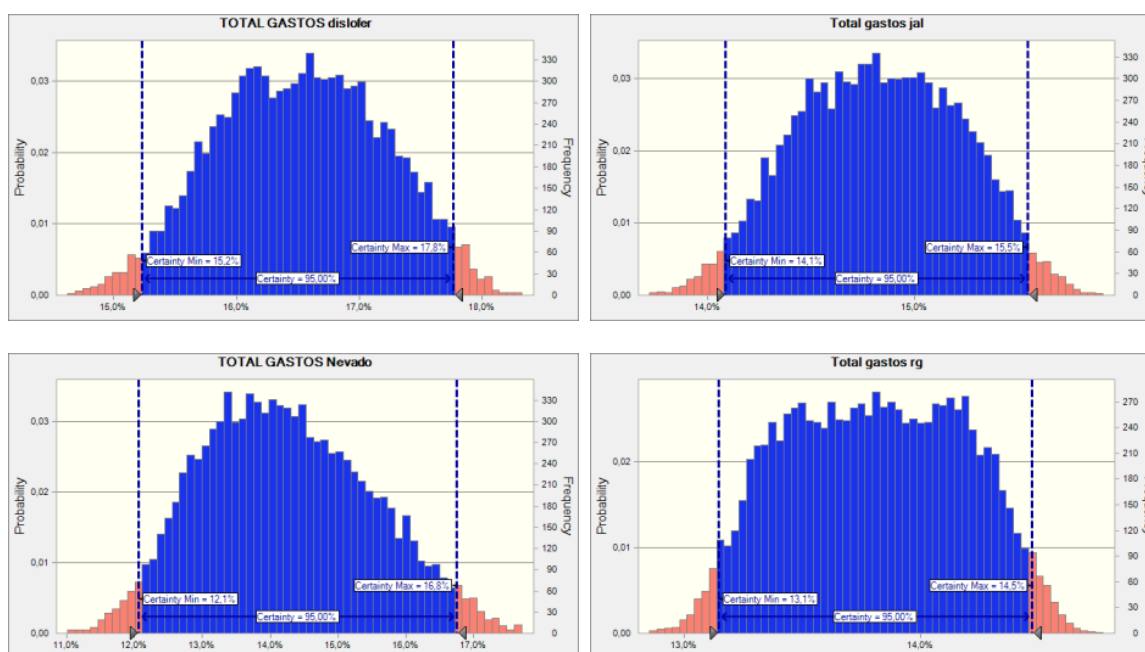


Ilustración 13. Simulación del total de gastos por distribuidor año 2012 estimado. Fuente: Cálculos del autor.

De acuerdo al factor de gasto definido por el productor al distribuidor, en un 15,2%, cualquier resultado superior a este nivel, afecta su viabilidad financiera. Cabe preguntarse, que probabilidad existe de obtener un nivel de gastos totales inferiores a este parámetro? En efecto, la simulación muestra los siguientes valores: Para D-2Dis menos del 10%, D-4Jal 80%, D-1Nev 80%, y D-3RG certeza. En consecuencia, es muy probable obtener un adecuado nivel de gasto, con mayor dificultad para D-2Dis. (ver anexo 4).

7.3.4. Total gastos consolidado:

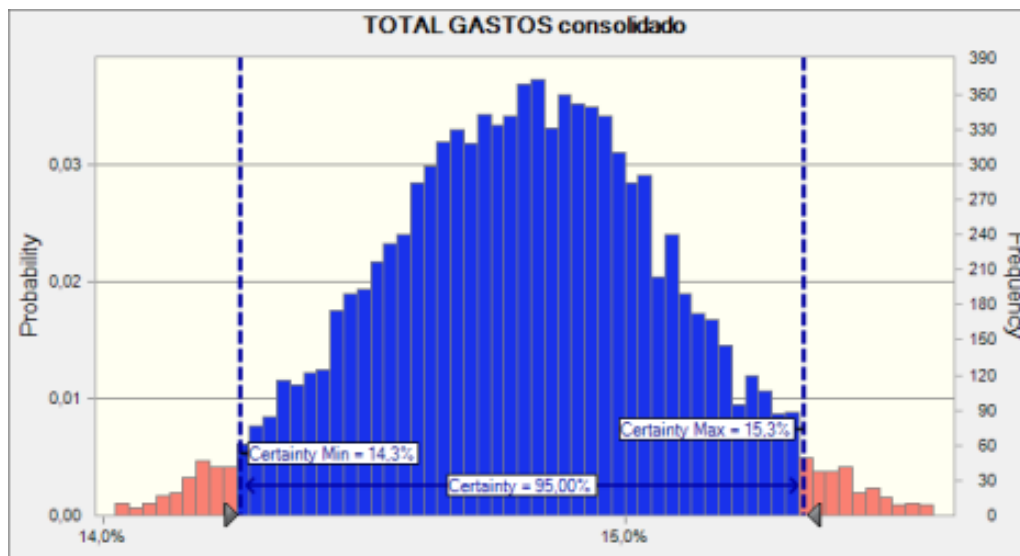


Ilustración 14. Simulación del margen neto consolidado 2012 estimado. Fuente: Cálculos del autor.

A nivel consolidado, la probabilidad de obtener un nivel de gasto total entre 14,3% y 15,3% es del 95%, valor que bordea el nivel máximo otorgado. La operación esta justa al nivel otorgado; sin embargo, como se vio a nivel individual la gestión del distribuidor es relevante, y posible alcanzar niveles de mayor margen que a la final va a representar el nivel de utilidad operacional del negocio.

De otro lado, la gráfica 15, compara el margen neto simulado para el año 2012 por distribuidor. Se aprecia que D-1Nev y el consolidado registran pronósticos positivos, frente a los restantes que cubren una franja negativa, lo cual demanda especial atención y monitoreo permanente del desempeño.

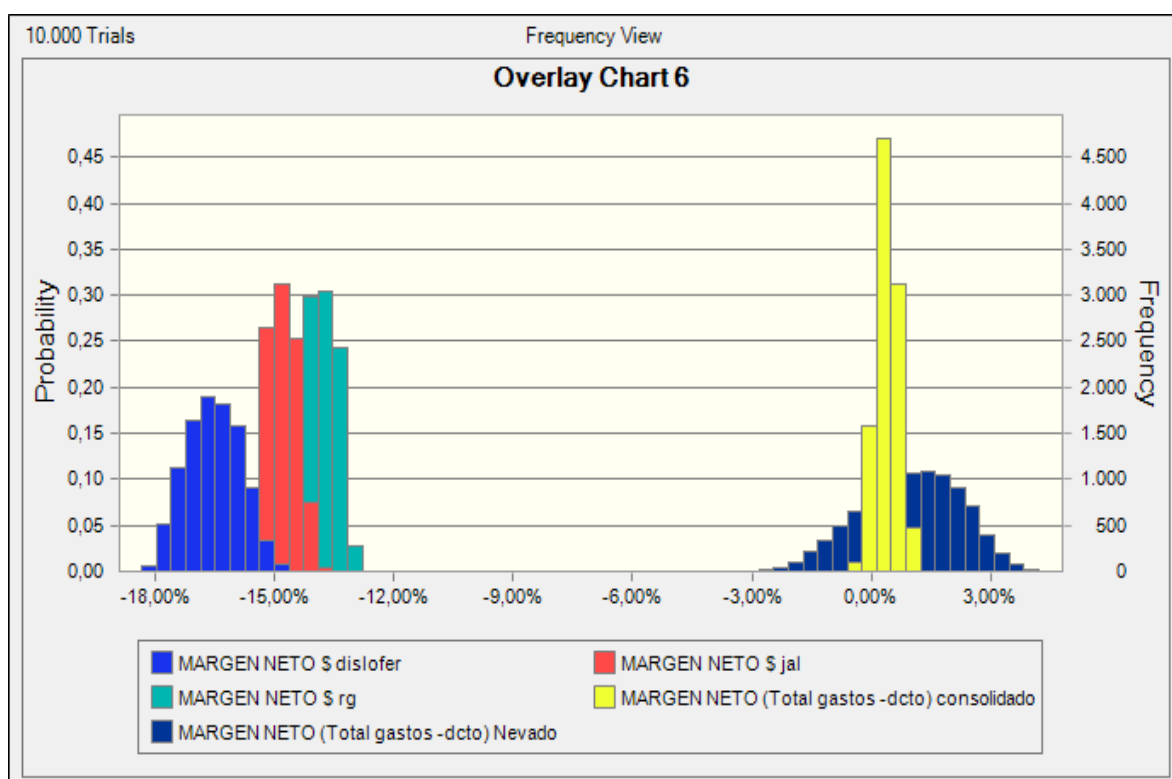


Ilustración 15. Comparación simulación del total del margen neto por distribuidor año 2012 estimado. Fuente: Cálculos del autor.

Al tomar como referencia dos distribuidores, se evidencia en la gráfica 16, que D-1Nev muestra un mejor desempeño en uso del margen otorgado por la compañía productora junto al consolidado, frente al distribuidor D-2Dis. Vale la pena destacar, que el comportamiento consolidado de distribuidores, registra un menor nivel de dispersión, contrario a D-1Nev, esto es, está en presencia de mayor riesgo. Al parecer, hay que ejercer monitoreo sobre gastos comerciales y administrativos, que si bien no muestran alteraciones importantes en la contribución, su dinámica si es alta. (Ver anexo 2).

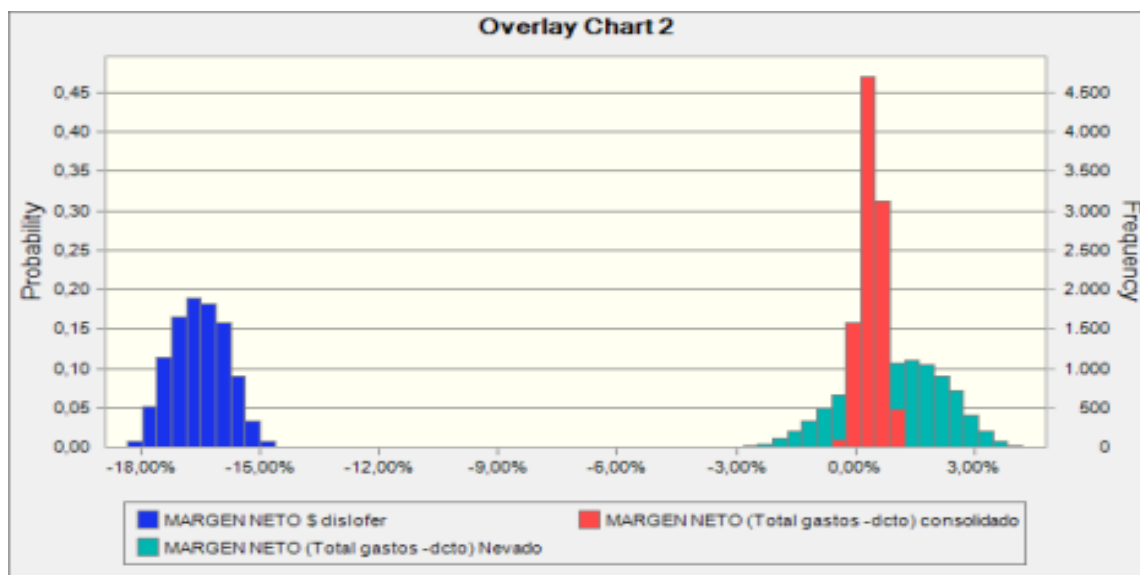


Ilustración 16. Comparación simulación del total del margen neto: Dis. Y Nev. Vs consolidado, año 2012 estimado.
Fuente: Cálculos del autor.

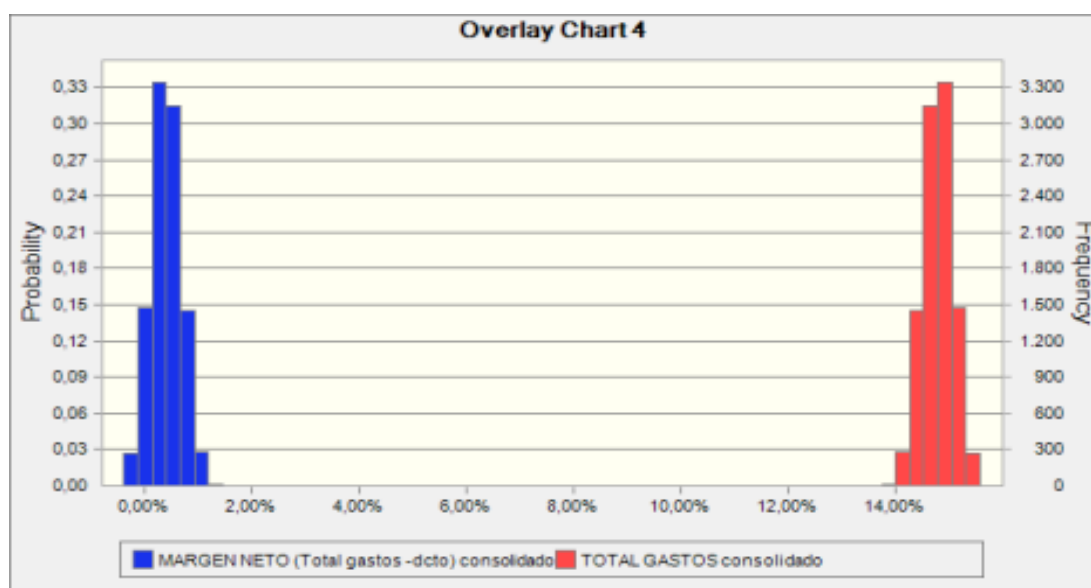


Ilustración 17. Comparativo simulación margen neto y total de gastos consolidado año 2012 estimado.

Fuente: Cálculos del autor.

La gráfica 17, compara la simulación del margen neto y total de gastos consolidados y su nivel de dispersión con respecto al pronóstico promedio. Se aprecia que estos dos conceptos bordean los umbrales de

los ratios. Por un lado se esperan resultados positivos del margen superiores y un nivel de gastos inferiores al nivel otorgado por el productor. Esta condición pone al negocio del distribuidor en un punto que puede llegar a ser vulnerable y que es necesario gestionar en busca de beneficios para las partes y crecimiento en la participación del negocio en cada región donde atienden la demanda de las categorías de productos analizados.

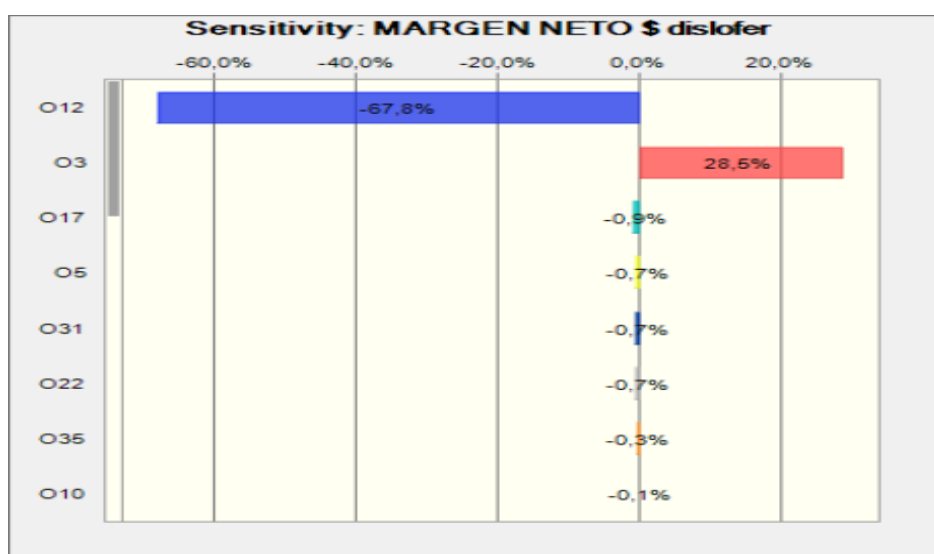


Ilustración 18. Análisis de sensibilidad margen neto dislofer, año 2012 estimado. Fuente: Cálculos del autor

A nivel de sensibilidad, se toman un par de casos para analizar que variables afectan más a los ratios en forma negativa y/o positiva; esto es, establecer la contribución de los supuestos sobre cada rango de valor sobre la distribución de las variables estimadas, en la predicción mostrando su impacto en el resultado. En este caso, es poder responder a preguntas tales como: ¿Qué factor(es) incide(n) más en la incertidumbre del margen neto de un determinado distribuidor? Se trata, por lo tanto de poder identificar las variables más relevantes.

En el caso del distribuidor D-2Dis, la variable gastos comerciales (O12), está afectando el margen neto negativamente en un 67,8% factor que debe ser revisado y sobre el cual se debe ejercer monitoreo permanente. A su vez hay un conjunto de seis grupos de gastos que impactan en menor proporción al margen, pero en orden de importancia en secuencia: gastos de distribución (O17), fijo de bodega (O5), corporativo (O31), administrativos (O22), Otros (O35) y operacionales de bodega (O10).

Por su parte, ejerce un efecto positivo el nivel de ventas, sin lugar a dudas (O3) con un 28,5%, de tal suerte que si la gestión se centra en estas dos actividades principales la gestión de ventas y el manejo de gastos comerciales, el resultado será contundente en términos financieros.

Es importante considerar que el rubro de gastos comerciales considera los gastos de vendedores y mercaderistas con sus respectivos viáticos. El análisis particular no es de reducción de gastos. Por el contrario, la gestión debe estar orientada a buscar la productividad y motivación que se vea reflejado en la labor comercial; esto es, mejorar el nivel de venta promedio por unidad de tiempo y por tendero.

Comparativamente a la tendencia de D-2Dis, en D-1Nev (gráfica 19), los gastos que más afectan el margen neto en forma negativa son los comerciales (E12) con un 12,6%, de distribución (E17) con 2,2%, corporativos (E31), con 0,8% y administrativos (E22) con un 0,3%.

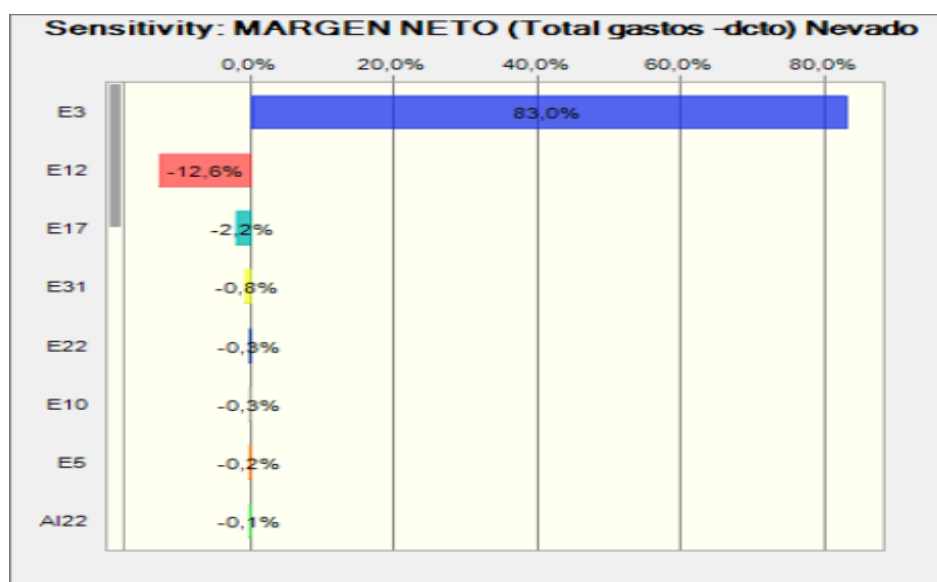


Ilustración 19. Análisis de sensibilidad margen neto Nevado, año 2012 estimado. Fuente: Cálculos del autor.

Si bien los gastos necesariamente tienden a afectar el margen, es importante considerar su severidad, puesto que mientras que con D-1Nev, el efecto de los gastos comerciales es de 12,6%, para D-2Dis su impacto es cinco veces mayor. Contrario a los gastos de distribución; por un impacto del 1% en D-2Dis, para D-1Nev, es más del doble.

En el tema de buen desempeño en margen neto de D-1Nev, impacta favorablemente, la dinámica del nivel de ventas. De hecho, el nivel de desempeño de este ratio es explicado en un 83%.

Estos análisis permiten al gestor, centrar sus esfuerzos y orientar sus actividades comerciales en aquellas más representativas, y no por ensayo y error. Se trata de optimizar el uso de recursos tanto humanos, físicos como financieros. Atender adecuadamente cada actividad, dado su relevancia e impacto en los resultados financieros del negocio.

Un análisis a nivel agregado como se presenta en la gráfica 20, muestra mayor impacto de las variables. Así por ejemplo el nivel de ventas,

representa positivamente un 26% en el nivel del margen neto, explicado por la dinámica de ventas de D-1Nev. Es importante recoger la experiencia de este distribuidor, identificar los factores de éxito de su gestión comercial y buscar vías de réplica hacia los tres restantes, en la medida de lo posible. Por su parte (O12) los gastos comerciales de D-2Dis, golpean drásticamente el margen neto consolidado en un 23,6%, D-3RG en un 17% y D-4Jal en un 11,4%. Evidencia clara de manejo de este renglón que demanda atención importante.

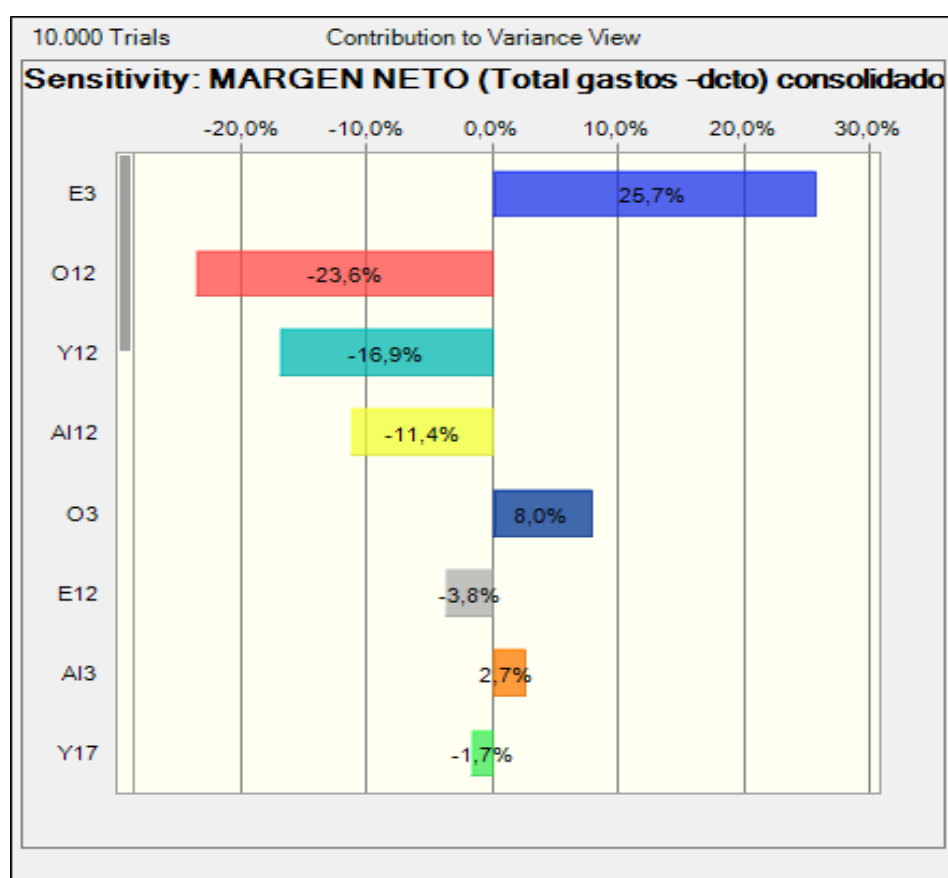


Ilustración 20. Análisis de sensibilidad margen neto consolidado, año 2012 estimado. Fuente: Cálculos del autor.

El nivel de la actividad comercial de D-2Dis, es destacable. De hecho el modelo indica que el volumen de ventas de este distribuidor, contribuye al margen neto visto como un agregado en un 8%, y D-4Jal en una

menor proporción, que no alcanza al 3%. La tendencia de estas cifras, corrobora lo expuesto anteriormente, de tal manera que si es necesario darle importancia a las experiencias comerciales de estos negocios, que si bien comparten un mismo portafolio de productos y las zonas cubren un mismo departamento, cada uno es muy particular, tanto por el lado del comercializador como del tipo de mercado y tendero a quien se atiende.

Es contundente afirmar que los gastos comerciales en definitiva afectan el resultado del negocio medido por el margen neto. Se vio, que este rubro lo afecta negativamente y es por parte de todos y cada uno de los distribuidores. Cada uno en proporciones diferentes, por supuesto. D-1Nev, ha mostrado índices de desempeño favorables, pero también impacta los resultados financieros en un 3,8%. El de menor contribución.

Esta investigación, conduce a que la gestión comercial (ventas) con los dos modelos planteados para las dos categorías de productos y la dirección adecuada de los gastos comerciales, permiten mejorar sustancialmente los resultados financieros, viabilizando los negocios de distribución tercerizada. O porque no pensar en un operador único regional, que genere sinergia del negocio, diluya costos y bajo una misma figura jurídica logre mejores resultados financieros para las partes.

8. Conclusiones.

Dentro del portafolio de productos, se establecieron dos categorías que representan más del 95% de las ventas. A partir de esta premisa, se construyen dos modelos de demanda, el primero de efectos fijos y el segundo de efectos aleatorios, para bebidas lácteas y refrescos y leches respectivamente. Es de resaltar la sensibilidad de los precios en los dos modelos, con comportamiento inelástico el primero y el segundo elástico. Así mismo, la participación de tres competidores particulares (Parmalat, Colanta y Algarra). Se destaca la presencia del primer competidor en los dos modelos.

Los modelos permiten predecir niveles de ventas (variable dependiente), por distribuidor según categoría de producto. El gestor determina los valores que debe tomar cada variable, de acuerdo a la estrategia de precio y al comportamiento de las numéricas y datos del comercio al por menor.

Con base en los resultados de la investigación es viable y deseable al interior de cada distribuidor, gestionar los niveles de costos, por mayor impacto particular, con efecto directo sobre el margen de rentabilidad neto. Se identificaron brechas y niveles de dispersión no usuales, que permiten al gestor, focalizar sus esfuerzos en aras de optimizar y rentabilizar el negocio.

Con base en la composición individual de costos de distribución, la compañía productora puede individualizar descuentos y aplicarlos dependiendo de su propia dinámica operativa. Implica, que frente a territorios geográficos relativamente homogéneos, se identifica

claramente la estructura de costos de cada distribuidor, con diferencias marcadas explicadas por dispersión de clientes, volumen de clientes potenciales, entre otros.

Se sugiere que a cada distribuidor se asigne un descuento tal, que garantice la operación comercial y de distribución que la compañía productora necesita en el territorio. Así, garantiza un margen neto adecuado individual y no generalizado como en actual (15,2%). Esto significa contar con indicadores de gestión consistentes y soportados en las estimaciones encontradas en esta investigación.

Luego de observar la buena calidad de información y los resultados de modelos y simulaciones estocásticas, es perentorio disponer de un eficiente repositorio de información de las variables de impacto, en procesos de modelamiento y optimización de la cadena de distribución secundaria en una compañía de consumo masivo, o en general modelos de distribución.

Se recomienda replicar los modelos en las demás regiones del país, y darles aplicación en los procesos de estructuración y negociación de presupuestos anuales. Las decisiones se soportan con bases técnicas, y de esta forma, evitar proyecciones subjetivas, alejadas de la realidad de cada región.

9. Recomendaciones:

El resultado del modelamiento y la construcción del marco teórico, dan el peso para poder atrevernos a recomendar a los gestores de empresas de producción, que dentro del análisis de las cadenas de valor, resulta de gran valor el entender con claridad a sus Distribuidores, y que el buscar disminuir brechas y promover desde la dirección, estrategias focalizadas a la estandarización de procesos internos de sus distribuidores, es válido.

Lo importante del ejercicio para el administrador del proceso, es promover y replicar los modelos de análisis, teniendo claridad de las variables que se consideren de alto impacto, en los resultados de ventas y de rentabilidad de los negocios de sus aliados estratégicos. La construcción de escenarios fortalece de manera conjunta y segura la posición competitiva de la compañía y sus distribuidores.

Es determinante en primera instancia, identificar que variables pueden explicar el comportamiento del nivel de ventas de un lado, y de otro, simular la estructura de costos con base en la evolución y probabilidad de ajuste entre un rango definido para cada distribuidor estadísticamente y teniendo series de datos que ojala estén en periodos de tiempo que permitan visualizar tendencias de peso.

La mayor dinámica esperada producto de la gestión, implica mejores índices de desempeño financiero, tanto para la compañía productora como para los distribuidores, viabilizando los territorios de ventas con mayor asertividad.

10. Bibliografía.

Albarrán, P. P. (2010). *Modelos para Datos de Panel*. Universidad de Alicante, España.

Angel A. (2008). *La Cadena de Abastecimiento: Estrategias para afianzar la competitividad hacia nuevos mercados internacionales*.

Arellano, M. y S. R. Bond (1991). *Some Test of Specification for panel Data: Monte Carlo Evidence and an Application to Employment Equations*. En: Review of Economic Studies. Vol. 58, pp. 277-297.

Blanchard, B. (1995). *Ingeniería logística*. Isdefe, 1ª ed. Madrid, España.

Borden, Neil. (1964). *The concept of the Marketing Mix*. Journal of Advertising Research, pp. 197-208.

Balatagi, Badi H. (2008). *Econometric Analysis of Panel Data*. John Wiley & Sons. 4 edition.

Bravo, J.J. (2005). *Optimización dinámica no-lineal de decisiones de transporte en cadenas de distribución con sistemas con revisión periódica de inventarios (R,S)*. U. del Valle, Presentación conferencia XI Escuela Latinoamericana de verano en Investigación de Operaciones, Villa de Leyva. Boyacá, Colombia.

Bravo, J.J. (2006). *Comentarios sobre la solución de problemas de optimización lineal, entero mixto y no lineales de gran escala*. Revista Heurística. Universidad del Valle. Vol.13, pp. 26-34.

Bravo, J.J., Orejuela, J.P, y Osorio, J.C. (2007). *Administración de recursos de distribución: Indicadores para la priorización en transporte*. Revista Estudios Gerenciales, Universidad ICESI. Vol. 23 No. 102, pp. 101-118.

Bravo, J.J., Osorio, J.C., y Orejuela, J.P. (2009). *Priorización dinámica de despachos usando AHP*. Revista de Ingeniería de la Universidad de Antioquia, N.º 48. pp. 201-215.

Calderón, J, y Lario F. (2005). *Análisis del modelo SCOR para la Gestión de la Cadena de Suministro*. IX Congreso de Ingeniería de Organización. Universidad Politécnica de Valencia. España.

Casquel, E y Uriel E. (2000). *Un estudio comparativo del estimador de mínimos Cuadrados generalizados para Modelos de panel* WP-EC 2000-12. Universidad Jaume I. Dpto. Economía. Campus del Riu Sec, 12071 Castellón, España.

Chopra, S y Meindl, P. (2008). *Administración de la cadena de suministro. Estrategia, planeación y operación*. Pearson educación, 3ª ed. México.

Christopher, M. (2004). *Logística aspectos estratégicos*. México: Editorial Limusa.

Christopher, M. (2005). *Logistics and Supply Chain Management Creating Value-Adding Networks*. Third edition. Pearson Education Limited. Great Britain.

Collado, J. (2004). *La estructura de las relaciones comerciales entre fabricantes y distribuidores en canales de distribución: un enfoque basado en la teoría de economía política*. Universidad de Cantabria, Departamento de Administración de Empresas. Santander, España.

Dolan, R (1995). *La esencia del marketing. Estrategia Vol I y Vol. II*. Escuela postgrado U. Harvard. Grupo editorial Norma. Bogotá, Colombia.

Durango, E. (2008). *Integración de la cadena de suministro: alianza estratégica y ventaja competitiva para las pymes*. Trabajo de grado Ingeniería Industrial U. Nacional de Colombia, sede Medellín. Colombia.

Escobar J. (2008). *Modelo de diseño de redes de distribución de productos de consumo masivo con elementos estocásticos*. Tesis Magister, U. del Valle, Colombia.

Frazier, G.L. (1999). *Organizing and Managing Channels of Distribution*. Journal of the Academy of Marketing Science, Vol 27, pp. 226-240.

Garcés, C. (2010). *Modelo de entregas directas para la reducción de costos logísticos de distribución en empresas de consumo masivo. Aplicación en una empresa piloto de Caldas*. Tesis Magister, UN sede Manizales, Colombia.

Garralda Ruiz de Velasco J. (2005). *La cadena de valor*. Editado por el departamento de publicaciones del Instituto de Empresa. María de Molina 13, 28006 – Madrid, España.

Granados, R. (2011). *Efectos fijos o aleatorios: test de especificación*. Universidad de Granada, España.

Gujarati, D. (2003). *Econometría Básica*. 4a ed., México D.F., McGraw-Hill.

Guitart L. (2005). *La ruptura de la cadena de valor, como consecuencia de la subcontratación. De la subcontratación táctica a la estratégica. Una investigación cualitativa mediante el análisis de casos*. Trabajo doctoral. U. de Barcelona, España.

Guillén, G., Mele, F.D., Bagajewicz, M.J., Espuna, A., y Puigjaner, L. (2005), *Multiobjective supply chain design under uncertainty*. En: Chemical Engineering Science 60, pp. 1535 – 1553.

Hicks, D. (1999). *A four step methodology for using simulation and optimization technologies in strategic supply chain planning*. Proceedings of the 1999 Winter Simulation Conference. USA.

Hinkle, D. E., Wiersma, W. & Jurs, S. G. (2002). *Applied statistics for the behavioral sciences* (5a. ed.). Boston, MA: Houghton Mifflin Company.

Jiménez J.E. y Hernández S. (2002). *Marco conceptual de la cadena de suministro: Un nuevo enfoque logístico*. Publicación Técnica No. 215, Instituto mexicano del transporte. Sanfandila, Qro. México.

Judge G. G, Griffiths W.E, Hill R. C., Lutkepohl H and Lee Troung-Chao. (1985). *The theory and Practice of econometrics*. USA. 2th edition.

Kotler, P & Armstrong, G. (1996). *Mercadotecnia*. Prentice Hall 6ª ed. México.

Lambert, D.M., Stock, J.R. and Ellram, L.M. (1998). *Fundamentals of logistics Management*. Irwin-McGraw Hill, HHE. EUA.

León D., Quintero I. y Zuluaga W. (2004). *Crystal Ball. Software de análisis y simulación de riesgo*. UN de Colombia, FCE-Unidad de informática. Bogotá.

Lombana J. y Rosas S. (2009). *Marco analítico de la competitividad. Fundamentos para el estudio de la competitividad regional*. Pensamiento & Gestión, N° 26. p. 1-38. Universidad del Norte. Barranquilla Colombia.

Luque, E. (1990). *Elementos de simulación. Sistemas y modelos*. Facultad de ciencias económicas y administrativas. U de Málaga, España.

McCarthy J. (1978). *Basic Marketing. A Managerial Approach*. 6th. Ed. Homewood, Ill; Irwin.

Mayorga, M. y Muñoz, E. (2000). *La técnica de datos de panel una guía para su uso e interpretación*. Banco central de Costa Rica, División económica, departamento de investigaciones económicas. DIE-NT-05.

Montero, R. (2005). *Test de Hausman*. Documentos de Trabajo en Economía Aplicada. Universidad de Granada. España.

Mora H. (2008). *Temas de optimización*. Departamento de Matemáticas Universidad Nacional de Colombia, Bogotá.

Mur, J. y Angulo, A. (2009). *Datos panel: modelos estáticos*. Departamento de análisis económico, Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales. Universidad de Zaragoza, España.

Pardo, A. y Ruiz, M. A. (2002). *SPSS: Guía para el análisis de datos*. Madrid. McGraw-Hill.

Porter, M. (1986). *Ventaja Competitiva*. Editorial C.E.C.S.A. México.

Porter M. (2001). ¿Dónde radica la ventaja competitiva de las naciones? Harvard Deusto Business Review. Especial 100. España. págs. 38-61.

Poratelli A. (2008). *La tercerización de la logística. Siete pasos para encontrar el distribuidor adecuado*. CPIM, Buenos Aires, argentina.

Quintero, J. y Sánchez, J. (2006). *La cadena de valor: Una herramienta del pensamiento estratégico*. Universidad Rafael Bellosó Chacín. Maracaibo, Venezuela Rev. Telos, vol. 8, núm. 3, pp. 377-389.

Ramos, A. et al. (2010). *Modelos matemáticos de optimización*. U. Pontificia de Comillas, Madrid - España. www.dpi.icaei.upcomillas.es (Consultado el 21 de agosto 2012).

Rey, M.F. (2005). *Análisis de costo total de logística en empresas colombianas, 2004 – 2005*. Catalogo de logística. ACOLG, Colombia.

Rodríguez-Aragón, L. (2011). *Simulación, Método de Montecarlo*. Universidad de Castilla-La Mancha, España.

Saavedra P. (2012). *Introducción a la optimización no lineal*. Departamento de Matemáticas Universidad Autónoma Metropolitana, Iztapalapa, México.

Soto, R. (2010). *Teoría econométrica - Notas de clase*. Trabajo docente N° 78. Pontificia Universidad Católica de Chile, Santiago de Chile.

Sosa-Escudero, W. (2011). *Econometría de Datos en Paneles*. Universidad de San Andrés, República de Argentina.

Thierauf R y Grosse, R. (1976). *Toma de decisiones por medio de investigación de operaciones*. Ed. Limusa - México.

Vásquez, J. (2011). *Análisis de Datos*. Magister en Políticas Públicas. Chile.

Torres-Reyna, O. (nd) *Panel Data Analysis Fixed & Random Effects* (using Stata 10.x) (ver. 4.1) Data Consultant. Princeton University. <http://dss.princeton.edu/training/Panel101R.pdf> (marzo/13).

Velásquez A. (2006). *Modelación de cadenas de abastecimiento*. Rev. Clepsidra. UAC, N°3. pp. 43-54.

Velosa, F. (2009). Fundamentos de Ingeniería Financiera. Una aplicación al mercado bancario y monetario. UPC, Bogotá.

Vidal, C., Londoño, J., y Contreras, F. (2004). Aplicación de modelos de inventarios en una cadena de abastecimiento de productos de consumo masivo con una bodega y N puntos de venta. Rev. Ingeniería y competitividad, Vol 6 N° 1. pp. 35-52.

Wooldridge, J. (2001). *Introducción a la econometría: Un enfoque moderno*. Thomson-Learning, México.

Young, R. y Esqueda, P. (2009). *Vulnerabilidades de la cadena de suministros: consideraciones para el caso de América Latina*. ACADEMIA Revista Latinoamericana de Administración, N°34, CLADEA, Bogotá, pp 63-78.

Anexos

Anexo 1

Diseño del panel de datos, por categorías y series de tiempo.

Modelo es un panel balanceado de la forma:

$[Y_{it}, X_{it}]$, donde $i = 1, \dots, N$; $t = 1, \dots, T$.

Por cada observación se conoce cada distribuidor i y los periodos de tiempo t respectivos, identificando cada valor de las variables consideradas.

Detalle de la base de datos y variables consideradas en el modelo:

D	Per	Mes/año	V\$mBLac	...VKgBLac	...				
1	1	Ene/08							
1	2	Feb/08							
1	3	Mar/08							
...	...								
1	48	Dic/11							
2	1	Ene/08							
2	2	Feb/08							
2	3	Mar/08							
...	...								
2	48	Dic/11							
3	...	...							
3									
3									
3									
...									
3									
4									
4									
4									
...	...	...							
4	48	Dic/11							

Categorías de productos (4):

- ✓ Bebidas lácteas.
- ✓ Postres & bebidas lácteas.
- ✓ Quesos & Grasas.
- ✓ Refrescos & Leches.

TOTAL 4 categorías.

Por categoría: Valor ventas en \$ millones - Precios corrientes y constantes 2008- y en Kilogramos. [V\$mBLac]...

Participaciones (%) por categoría.

Precio promedio (\$Kg) por categoría.

Variación (%) periódica $\ln(\text{precio}/\text{Kg})$.

Número de tenderos que compran por categoría, período y total y su distribución relativa.

Numéricas de la región por categoría de producto y competidor (Alpina, Colanta, Danone, Parmalat, Algarra, Alquería.)

Participación (%) en el mercado por competidor.

Variación periódica del IPC.

Variación porcentual de los salarios reales del comercio minorista.

Variación porcentual de las ventas reales del comercio minorista.

Variación porcentual del personal ocupado



La variable de ventas en pesos y kilogramos, se expresó en pesos por kilogramo [categoría (1-4)] deflactado y en kilogramos [categoría (1-4)] por tendero y por cada periodo.

De acuerdo al diseño del panel, se tomó información de los cuatro distribuidores que atienden la región central del país, con una ventana de tiempo de cuatro años detallada por meses a partir de enero de 2008 hasta diciembre de 2011, es decir 48 periodos mensuales por distribuidor.

La robustez del modelo está representado por su p-valor ($\text{Prob} < 0,05$), que registra un valor de cero, realizado el test respectivo, tanto en prueba del modelo como en las variables de control. Por su parte, el coeficiente de determinación ajustado R^2 , arrojó un valor del 93,7%, que implica que el modelo explica el comportamiento de la variable dependiente por las cuatro variables independientes consideradas: LN(PXKGBLACDEF) , NNCBLPAR , NNCBLCOL y VPORC_VRCIOM .

En resumen a pesar que se tienen, más de 20 variables independientes, al final el modelo mismo gestiona un test donde solo cuatro de ellas en probabilístico se acerca a cero, siendo así estas las de mayor influencia sobre la variable dependiente.

Anexo 2.

Comportamiento estado resultados por distribuidor.

Cifras expresadas en términos relativos y a precios constantes de 2008

D-1Nev	Participación			Variación		Estructura costos		
	2009	2010	2011	10/09	11/10	2009	2010	2011
VENTAS	100,0	100,0	100,0	1,9	16,9			
Costo logístico (CtoL)	15,2	15,2	15,2	1,9	16,9			
Gastos Fijo de bodega	1,2	1,2	1,1	4,6	7,5	8,3	8,3	8,4
Gastos Operaciones Bodega	1,1	1,2	1,1	6,5	6,1	7,8	7,8	8,1
Gastos comerciales	3,7	3,8	3,1	4,7	(4,4)	25,5	25,5	25,8
Gastos distribución	4,0	3,9	3,4	0,2	3,2	27,2	27,2	26,4
Gastos Administrativos	1,2	1,2	1,1	3,0	7,5	8,1	8,1	8,1
Gastos corporativos	2,3	2,3	2,1	3,8	4,5	15,7	15,7	15,7
Otros gastos	1,1	1,1	1,0	5,2	8,2	7,3	7,3	7,4
TOTAL GASTOS	14,6	14,8	13,0	3,4	2,7	100,0	100,0	100,0
MARGEN NETO (Total gastos - CtoL)	0,6	0,4	2,2	(32,7)	513,0			

D-2Dis	Participación			Variación		Estructura costos		
	2009	2010	2011	10/09	11/10	2009	2010	2011
VENTAS	100,0	100,0	100,0	3,5	(2,6)			
Costo logístico (CtoL)	15,2	15,2	15,2	3,5	(2,6)			
Gastos Fijo de bodega	1,2	1,4	1,5	17,2	5,3	8,0	8,0	9,0
Gastos Operaciones Bodega	1,0	1,0	1,0	0,6	3,4	6,5	6,5	6,4
Gastos comerciales	3,1	3,0	3,3	0,5	8,7	20,3	20,3	19,7
Gastos distribución	5,8	5,6	5,7	(0,5)	0,6	38,4	38,4	36,9
Gastos Administrativos	1,7	1,9	2,1	11,1	10,5	11,5	11,5	12,3
Gastos corporativos	1,3	1,4	1,4	6,8	2,0	8,7	8,7	8,9
Otros gastos	1,0	1,0	1,1	5,7	7,8	6,7	6,7	6,8
TOTAL GASTOS	15,1	15,1	16,2	3,6	4,6	100,0	100,0	100,0
MARGEN NETO (Total gastos - CtoL)	0,1	0,1	(1,0)	(7,9)	(1.034,2)			

D-3RG	Participación			Variación		Estructura costos		
	2009	2010	2011	10/09	11/10	2009	2010	2011
VENTAS	100,0	100,0	100,0	(3,1)	(5,6)			
Costo m/cia vendida: DESCUENTO.	15,2	15,2	15,2	(3,1)	(5,6)			
Gastos Fijo de bodega	1,0	1,1	1,2	6,5	2,3	8,3	8,3	8,3
Gastos Operaciones Bodega	0,7	0,8	0,9	6,3	4,0	5,7	5,7	5,8
Gastos comerciales	2,2	2,3	2,5	4,5	(0,8)	17,1	17,1	16,9
Gastos distribución	5,1	5,6	5,8	5,8	(1,5)	40,6	40,6	40,6
Gastos Administrativos	1,6	1,8	2,0	7,7	3,1	12,8	12,8	13,1
Gastos corporativos	0,9	1,0	1,1	4,4	2,2	7,2	7,2	7,1
Otros gastos	1,0	1,1	1,2	4,8	(2,9)	8,2	8,2	8,2
Total gastos	12,6	13,8	14,6	5,7	(0,0)	100,0	100,0	100,0
MARGEN NETO (Total gastos - CtoL)	2,6	1,4	0,6	(46,6)	(60,3)			

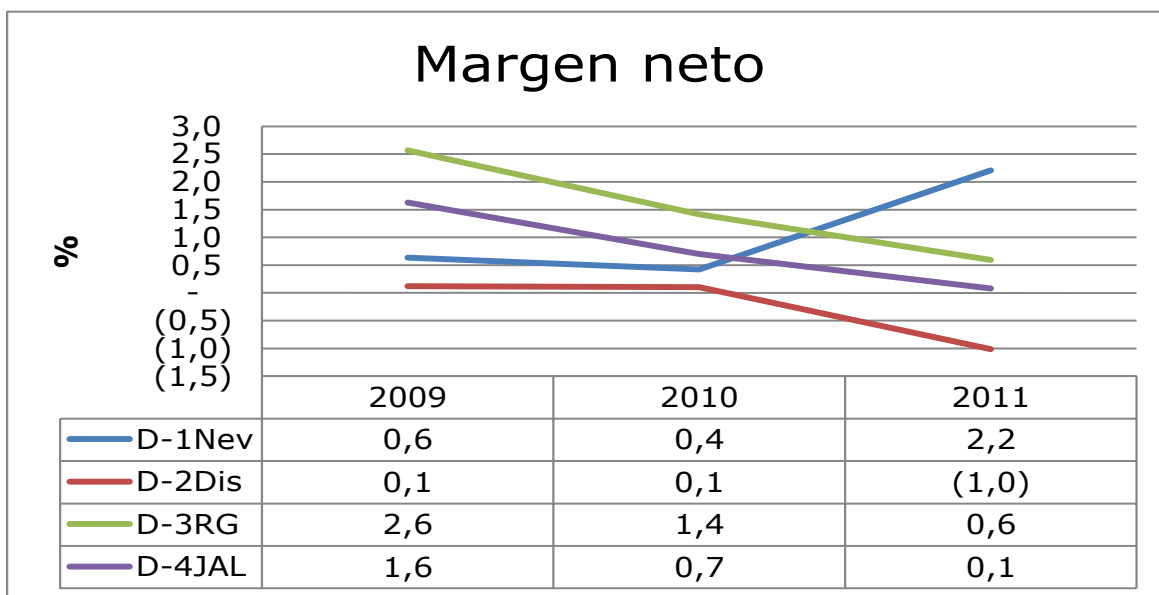
D-4JAL	Participación			Variación		Estructura costos		
	2009	2010	2011	10/09	11/10	2009	2010	2011
VENTAS	100,0	100,0	100,0	(1,4)	(2,0)			
Costo m/cia vendida: DESCUENTO.	15,2	15,2	15,2	(1,4)	(2,0)			
Gastos Fijo de bodega	1,5	1,8	1,9	16,2	4,4	11,4	11,4	12,6
Gastos Operaciones Bodega	0,8	0,9	1,0	7,8	1,1	6,2	6,2	6,4
Gastos comerciales	2,0	2,1	2,2	3,8	0,8	14,7	14,7	14,5
Gastos distribución	5,2	5,3	5,5	(0,1)	1,8	38,6	38,6	36,6
Gastos Administrativos	1,8	1,9	2,0	4,8	0,9	13,3	13,3	13,2
Gastos corporativos	1,0	1,2	1,3	14,7	7,1	7,7	7,7	8,4
Otros gastos	1,1	1,2	1,2	8,9	1,1	8,1	8,1	8,3
Total gastos	13,6	14,5	15,1	5,3	2,2	100,0	100,0	100,0
MARGEN NETO (Total gastos - CtoL)	1,6	0,7	0,1	(57,6)	(89,0)			

FUENTE: Cálculos del autor.

Anexo 3.

Evolución del margen neto por distribuidor, 2009-2011.

Cifras expresadas en términos relativos y a precios constantes de 2008.



FUENTE: Cálculos del autor.

Margen neto = $([\text{Costos distribuidor} - \text{costo logístico}]_{(t)} / \text{Ventas}_{(t)}) 100$.

Anexo 4.

Estadísticos simulados por distribuidor según, pronóstico 2012: Margen neto (MN) y total de gastos. Montecarlo, con Crystal Ball.

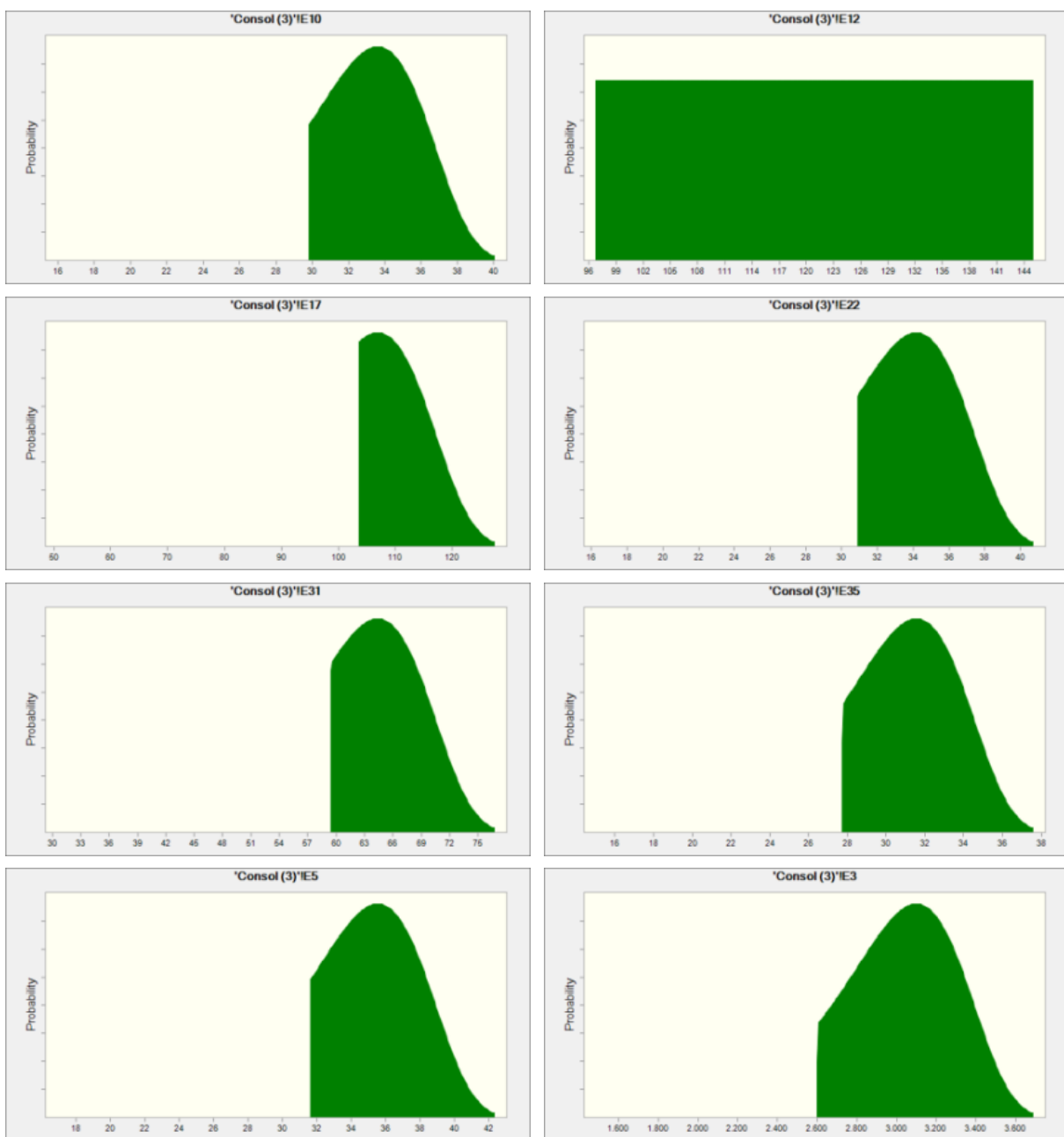
Est.	D-1Nev		D-2Dis		D-3RG		D-4JAL		consolidado	
	MN	TOTAL G	MN	TOTAL G	MN	TOTAL G	MN	TOTAL G	MN	TOTAL G
Media	1,0%	14,2%	-16,5%	16,5%	-13,8%	13,8%	-14,8%	14,8%	0,4%	14,8%
Mediana	1,0%	14,2%	-16,5%	16,5%	-13,8%	13,8%	-14,8%	14,8%	0,4%	14,8%
DS	1,2%	1,2%	0,7%	0,7%	0,4%	0,4%	0,4%	0,4%	0,3%	0,3%
Min	-2,8%	11,0%	-18,3%	14,2%	-14,8%	12,9%	-15,9%	13,5%	-0,6%	13,8%
Máx.	4,2%	18,0%	-14,2%	18,3%	-12,9%	14,8%	-13,5%	15,9%	1,4%	15,8%
<10%	-0,8%	12,7%	-17,4%	15,6%	-14,3%	13,3%	-15,4%	14,3%	0,0%	14,4%
>90%	2,5%	16,0%	-15,6%	17,4%	-13,3%	14,3%	-14,3%	15,4%	0,8%	15,2%
Prob >0	76,92%	95,0%	0,0%	95,0%	0,0%		0,0%	95,0%	92,2%	95,0%

Total Gastos Probabilidad Intervalo: Nevado[12,1 a 16,8]; Dislofer:[15,2 a 17,8]; Jal [14,1 a 15,5]; RG[13,1 a 14,5]; Consolidado [14,3 a 15,3]

FUENTE: Cálculos del autor.

Anexo 5.

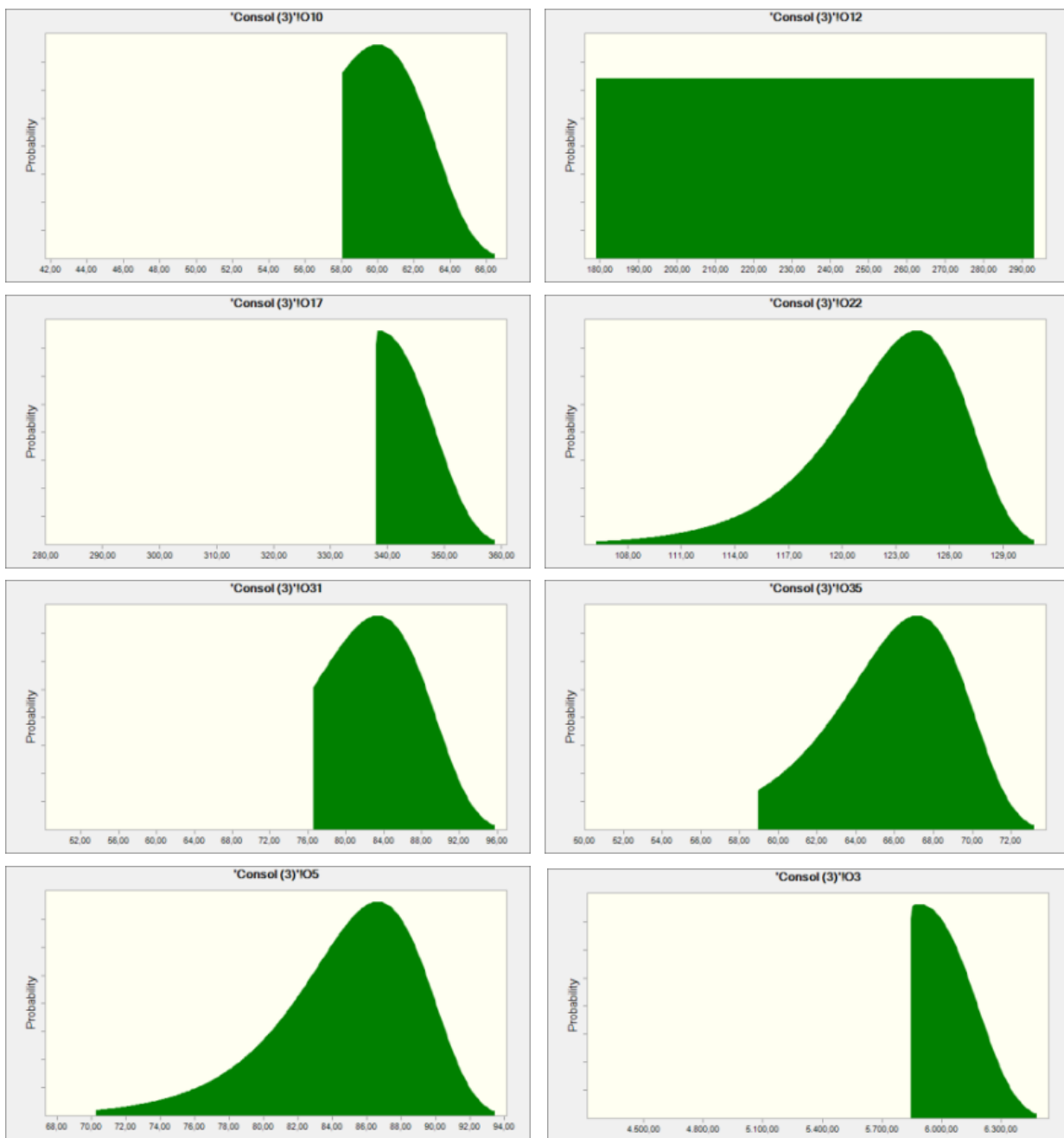
Estimación parámetros D-1Nev.



FUENTE: Cálculos del autor.

Anexo 6.

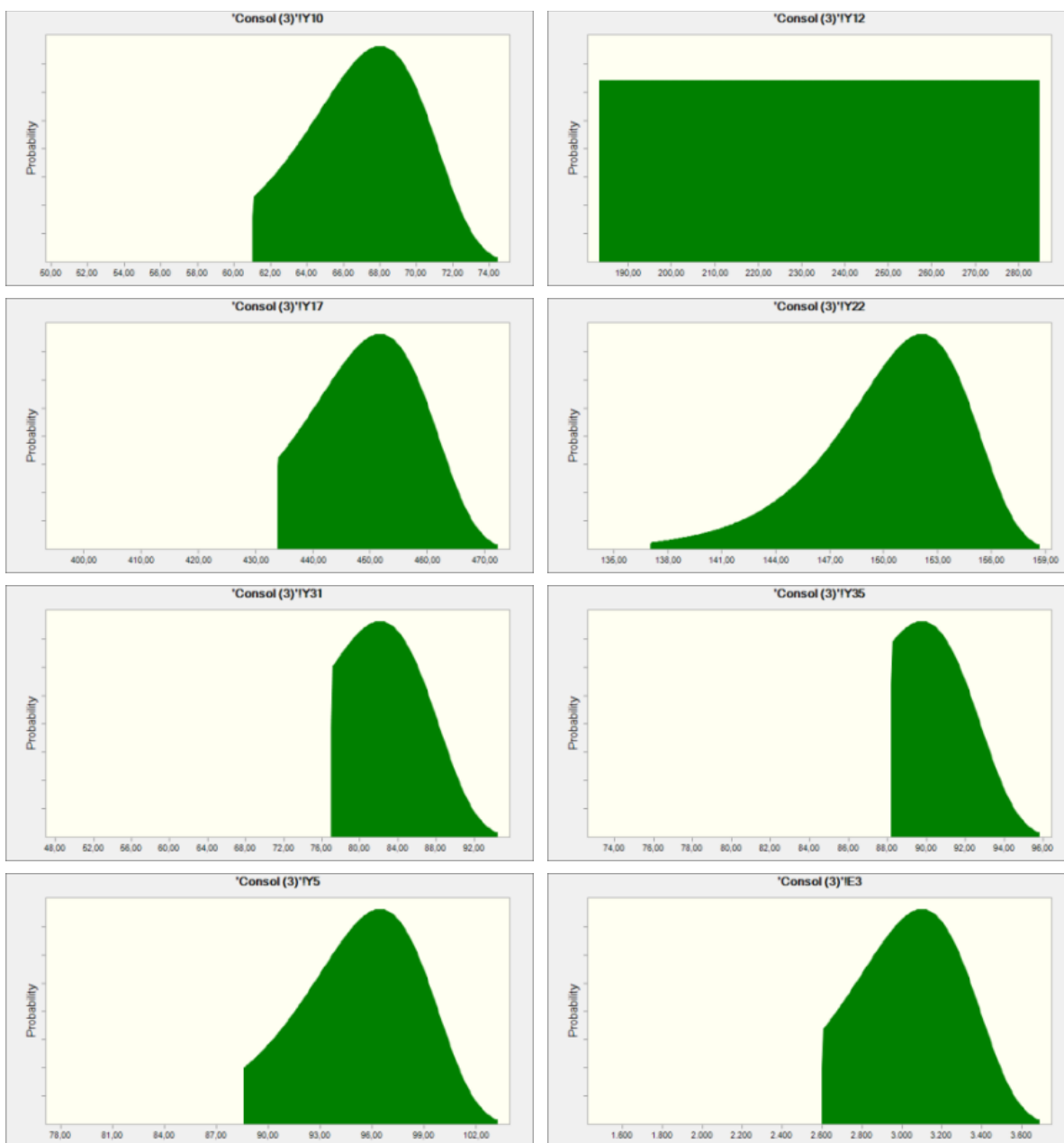
Estimación parámetros D-2Dis.



FUENTE: Cálculos del autor.

Anexo 7.

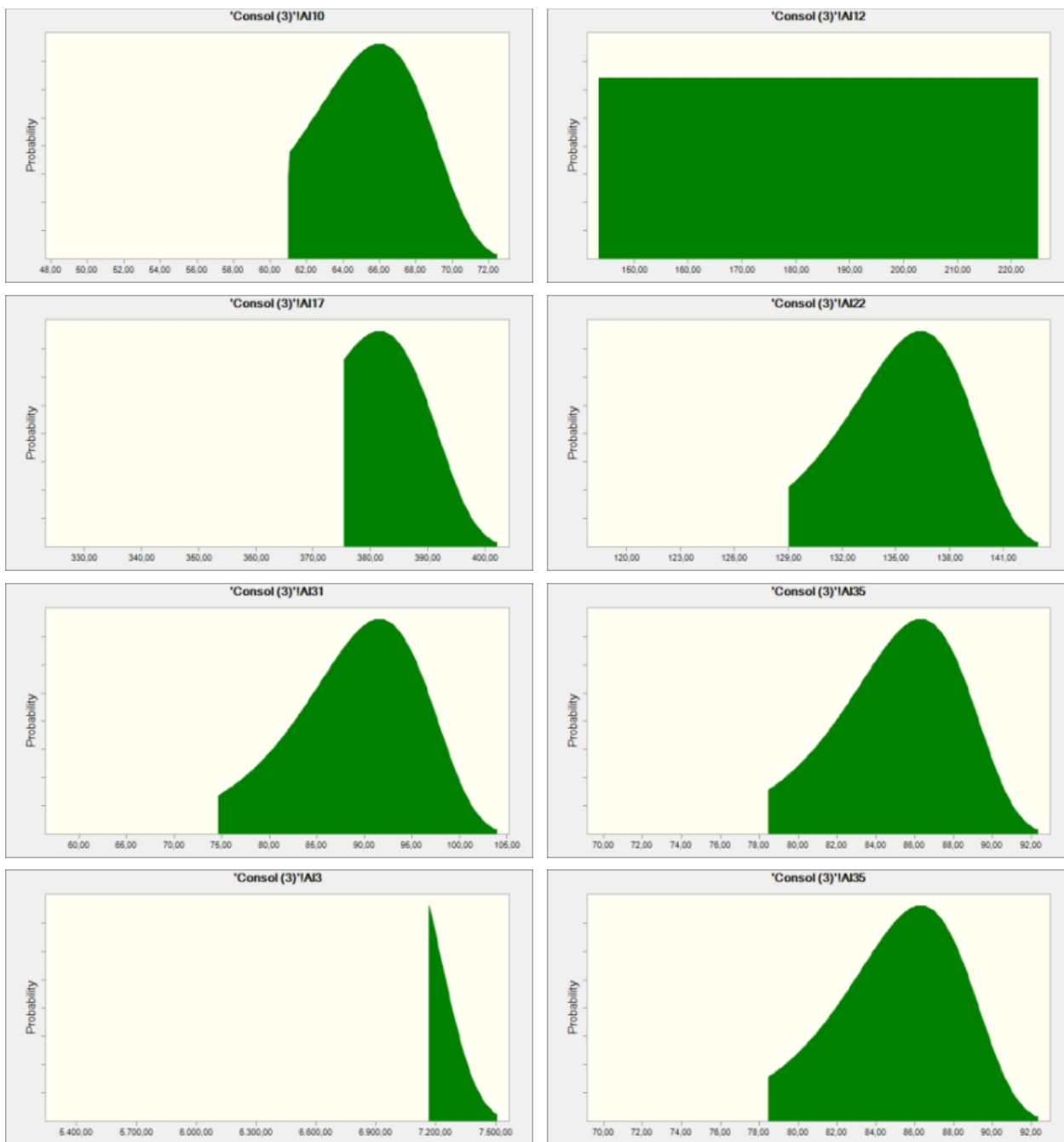
Estimación parámetros D-3RG.



FUENTE: Cálculos del autor.

Anexo 8.

Estimación parámetros D-4JAL.



FUENTE: Cálculos del autor.

Anexo 9.

Notas metodológicas -Test de Hausman²².

El test propuesto por Hausman (1978) es un test chi cuadrado (X_n^2) que determina si las diferencias son sistemáticas y significativas entre dos estimaciones; esto es, la presencia (relación) o no de correlación.

$$H = (\beta_c - \beta_e)'(V_c - V_e)^{-1}(\beta_c - \beta_e); H \sim X_n^2$$

Dónde:

β_c es el vector de estimaciones del estimador consistente $\hat{\beta}_2$

β_e es el vector de estimaciones del estimador eficiente $\hat{\beta}_1$

V_c es la matriz de covarianzas del estimador consistente.

V_e es la matriz de covarianzas del estimador eficiente.

n son los grados de libertad de la X_n^2 (número de variables incluida la constante, en su caso).

Si p valor < 0.05 se rechaza la hipótesis nula de igualdad al 95% de confianza y se deben asumir las estimaciones de efectos fijos. Por el mismo criterio, si p valor < 0.05 se rechaza la hipótesis nula de igualdad al 95% de confianza y se debe rechazar la hipótesis de independencia o irrelevancia de las variables.

Por su parte, si p -valor > 0.05 se debe admitir la hipótesis nula de igualdad de estimaciones y entonces el estimador más eficiente, el del efectos variables, debe ser seleccionado. Igualmente, si el p -valor > 0.05 debe asumirse con el 95% de confianza, que la variable introducida en el modelo de contraste no es irrelevante.

²² Granados (2005).

El test de Hausman se utiliza para contrastar la existencia de correlación entre el efecto individual (u_i) y los regresores²³. ¿Cómo sabemos si hay correlación entre efectos individuales y regresores? Se aplica el contraste de Hausman:

Las hipótesis nula y alternativa se pueden formular de la siguiente forma:

$$H_0: E(u_i|X_{it}) = 0;$$

$$H_1: E(u_i|X_{it}) \neq 0.$$

H_0 : No hay correlación entre u_i y las X_{it}

H_1 : Si hay correlación entre u_i y las X_{it}

Se fundamenta bajo la hipótesis nula de ortogonalidad, que implica que el estimador obtenido por MCG es consistente y eficiente. Aceptando el criterio de la hipótesis alternativa, este estimador es sesgado.

²³ Casquel, E y Uriel E. (2000).

El Autor.

Miguel Angel Pulido Quintero.

*Administrador de empresas del Politécnico Grancolombiano, con especialización en Gerencia de Mercadeo de la Universidad del Rosario y diplomados en áreas financieras y de gerencia estratégica en el CESA, Universidad de la Sabana, Universidad de los Andes y Politécnico Grancolombiano, y **con el presente proyecto de grado aprobado, se obtiene título de MBA de la universidad del Rosario.***

La experiencia Laboral ha estado fundamentada esencialmente en una formación dentro de áreas comerciales y de marketing, por más de 26 años iniciando desde las bases de un área comercial en Finca S.A desde el año 1988, liderando luego proyectos y equipos comerciales; en Bavaria S.A, durante ocho años, para continuar dos años más en Alqueria S.A, luego cerca de 9 años en Alpina S,A, y actualmente (Noviembre de 2013), responsable de la Gerencia Nacional de Ventas, en Yupi S.A.

Noviembre 1 de 2013.

