

**MODELO DE GESTIÓN OPERATIVA LOGÍSTICA PARA PYME DE
CONSUMO MASIVO**

CASO: OrgCosmetic S.A.

ALUMNO: Diego Hernán Cabrera

TUTOR: Miguel Di Stasi

AÑO: 2020

LUGAR: Ciudad de Buenos Aires



AGRADECIMIENTOS

El esfuerzo y dedicación empeñados en este trabajo y en toda la cursada de esta maestría no habrían sido suficientes si no hubieran sido acompañados por la disposición de:

- Mi novia, quien con su apoyo y ayuda me hizo más llevaderas las cursadas hasta tarde y las tardes de estudio empeñadas en este paso. Además, se prestó y colaboró con el trabajo de esta tesis con la que se logró mejorar realmente los procesos de OrgCosmetic.
- Mis padres, quienes desde siempre me mostraron el valor del conocimiento y me mostraron con el ejemplo que el esfuerzo bien empeñado trae réditos.
- Mi equipo de estudio, junto a quienes aprendimos tanto de nuestros profesores como del valioso intercambio que tuvimos en cada uno de los desafíos.
- Mi tutor, Miguel Di Stasi, quien desde el primer momento me contagió su entusiasmo y me ayudó a orientar este trabajo hacia un puerto que entregue valor legítimo a la empresa del caso.



RESUMEN

Algunas empresas de cosmética en Argentina nacen grandes, muchas veces como un plan de internacionalización de sus casas matrices o como integración vertical de retailers, cuando por ejemplo un supermercado desarrolla sus propias marcas.

Otras son Start-ups que comienzan desde cero y luego de estabilizar sus primeros pasos, comienzan a crecer. Para esta categoría de empresas los desafíos de **administrar eficientemente su inventario y logística** juegan un papel central, y de ello depende en gran medida la posibilidad de aumentar su rentabilidad e impulsar su crecimiento.

Esta tesis tiene por objetivo otorgar a este tipo de empresas un **modelo simple de gestión operativa logística** que pueda ser implementado atendiendo las limitaciones en personal capacitado y recursos financieros que usualmente tienen.

Se basa en un marco teórico que importa conceptos de diversa bibliografía, y que propone una serie de recomendaciones para formar un modelo simple, utilizando como caso único de estudio a **OrgCosmetic**, una empresa familiar.

Utilizando información interna de la empresa, y basado en los modelos investigados, se propone un modelo de procesos y buenas prácticas para ser implementados.

Entre los resultados obtenidos, se confirma que existen grandes oportunidades para las pequeñas empresas de cosmética en particular y de consumo masivo en general, en cuanto a la eficiencia de toma de decisiones operativas relacionadas a su gestión operativa logística, y que es posible generar mejoras significativas en sus procesos incluso con una limitada disponibilidad de recursos humanos y financieros.

PALABRAS CLAVE

Sistemas de gestión de inventario, gestión de almacén, pronóstico de demanda, nuevos emprendimientos.



ÍNDICE

AGRADECIMIENTOS	2
RESUMEN	3
PALABRAS CLAVE	3
ÍNDICE	4
INTRODUCCIÓN	7
PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN	8
OBJETIVOS	9
METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN: ESTUDIO DE CASO.	9
ESTRUCTURA DE LA TESIS	10
CUERPO TEÓRICO	11
CAPÍTULO 1: ANÁLISIS DE LA INDUSTRIA COSMÉTICA	11
1.1 La Industria Cosmética y la tendencia Orgánica	11
1.2 Cadena de Distribución y el Costo de la Logística	13
1.3 Análisis de Porter para marcas de Cosmética Orgánica	15
1.4 Conclusiones del Análisis de la Industria	15
CAPÍTULO 2: GESTIÓN DE INVENTARIOS	18
2.1. Gestión de inventarios de múltiples períodos	19
2.1.1 Modelos Q: de cantidad fija	20
Cálculo del nivel de volver a pedir	21
Cálculo de la cantidad a pedir	21
Cálculo del inventario de seguridad	23
2.1.2 Modelos P: de período fijo	26
Cálculo del inventario de seguridad	28
Cálculo de la cantidad a pedir	29
2.2 Gestión ABC de inventarios	30
2.4 Estrategia de gestión del almacén (FEFO)	31
2.5 Conclusiones sobre estrategias de inventario	32
CAPÍTULO 3: PRONÓSTICO DE LA DEMANDA	35
3.1 Media móvil ponderada	36
3.2 Suavizamiento exponencial	37
Cálculo de alfa (α)	38
3.3 Suavizamiento exponencial con ajuste de tendencia	38
3.4 Análisis de regresión	39
3.5 Error en el pronóstico de demanda	41
3.5 Conclusiones	41
CAPÍTULO 4: PROCESAMIENTO DE PEDIDOS	43
4.1 Preparación del pedido	43
4.2 Transmisión del pedido	44
4.3 Entrada del pedido	44
4.4 Surtido del pedido	45
4.5 Informe del estado del pedido	45
4.5 Conclusiones	46
CAPÍTULO 5: CASO DE ESTUDIO: ORGCOSMETIC	47
5.1 Descripción de la empresa	47
5.2 Análisis FODA de la empresa	47



Fortalezas	48
Debilidades	48
Oportunidades	48
Amenazas	48
5.3 Cadena de valor agregado interna y competencias clave	49
5.3.1 Marketing	49
5.3.2 Planificación	49
5.3.3 Compras y Comercio Exterior	50
5.3.4 Promoción	51
5.3.5 Ventas	51
5.3.6 Almacén y Logística	51
5.3.7 Finanzas	53
5.4 Conclusión	53
CAPÍTULO 6: ANÁLISIS OPERATIVO LOGÍSTICO	55
6.1 Pronóstico de demanda y tamaño de pedido	55
Recomendaciones	58
6.2 Modelo ABC	59
Recomendaciones	62
6.3 Gestión operativa del almacén	63
Recomendaciones	64
6.4 Proceso de toma de pedido	67
Recomendaciones	68
CONCLUSIONES FINALES	71
BIBLIOGRAFÍA	73
ANEXOS	74
Anexo 1: Pareto de productos de la empresa	74
Anexo 2: Entrevista Bárbara Molina - Gerente General de OrgCosmetic	78
Anexo 3: Encuesta de satisfacción a clientes	83
Anexo 4: Búsqueda de alpha y delta para minimizar MAPE.	86
Comparación con Regresión Lineal	88



ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Estadío en curva de Producto para el conjunto de Cosmética Orgánica en Argentina y otros mercados. Elaboración Propia.	12
Figura 2: Estructura de canales de distribución de la cosmética orgánica. Fuente: elaboración propia.	14
Figura 3: Incidencia estimada de componentes del costo en distintos canales. Fuente: Elaboración Propia.	14
Figura 4: Análisis de Fuerzas de Porter para segmento de compañías de Cosmética Orgánica en Argentina. Elaboración Propia.	15
Figura 5: Dinámica de sistema con cantidad fija. Fuente: Administración de Operaciones, Chase Aquilano, sección 4: planeación y control de la cadena de suministros.	21
Figura 6: Punto de equilibrio entre costo de mantenimiento y costo de pedir. Fuente: Administración de Operaciones, Chase Aquilano, sección 4: planeación y control de la cadena de suministros.	23
Figura 7: Representación de la variabilidad de la demanda durante el Tiempo de Reaprovisionamiento. Fuente: Operaciones, Chase Aquilano, sección 4.	25
Figura 8: Variables principales del modelo de período fijo. Fuente: Operaciones, Chase Aquilano, sección 4.	28
Figura 9: Variables principales del modelo de período fijo. Fuente: Operaciones, Chase Aquilano, sección 4.	30
Figura 10: Criterios para selección de método de pronóstico. Fuente: Operaciones, Chase Aquilano.	36
Figura 11: Interpolación en series de tiempo. Fuente: Operaciones, Chase Aquilano.	40
Figura 12: Elementos típicos del procesamiento del pedido. Fuente: Ronald H. Ballou	43
Figura 13: Cadena de valor interna de la empresa, indicando competencias clave asociadas a los temas de esta tesis. Fuente: elaboración propia.	53
Figura 14: Demanda Real de los 8 productos más vendidos. Elaboración propia.	56
Figura 15: Estimación por suavizamiento exponencial doble para los 8 productos más vendidos.	57
Figura 16: Cálculo de las cantidades a comprar en Enero 2020 para los 8 productos más vendidos.	58
Figura 17: Demanda Real y Pronóstico por suavizamiento exponencial doble para el producto 0345E. Elaboración propia.	58
Figura 18: Porcentaje acumulado de facturación para Productos A (rojo), B (amarillo) y C (verde). Elaboración propia.	60
Figura 19: Diagrama de Planta del almacén de la empresa. Elaboración Propia	61
Figura 20: Fotografía del almacén de OrgCosmetic. Elaboración Propia	62
Figura 21: Distribución de productos ABC propuesta. Elaboración Propia	64
Figura 22: Fotografía del espacio de picking con cajas de 6 unidades en OrgCosmetic.	64
Figura 23: Boceto de pantalla de alta de nuevo lote. Elaboración propia.	65
Figura 24: Formulario actual para la carga de pedido en OrgCosmetic.	67
Figura 25: Flujograma de trabajo y decisiones propuesto para Toma de Pedido. Elaboración propia.	69



INTRODUCCIÓN

Las empresas de comercialización y distribución de consumo masivo en Argentina deben superar numerosos obstáculos para lograr un negocio rentable, en donde se destacan: las dificultades e incertidumbre para importar productos, la pobre infraestructura logística del país, la inflación y la idiosincrasia propia que incide en la eficiencia de la cadena de pagos.

Dada las carencias de la infraestructura logística Argentina en comparación con aquellas de otros países más desarrollados, una parte siempre clave en este negocio es tener un proceso logístico eficiente, que se traduce finalmente en la incidencia del costo logístico en el costo total de cada unidad vendida, ergo en su contribución marginal y rentabilidad de la compañía.

Esto es cierto tanto para aquellas que inician su operación como una filial de una compañía multinacional como para aquellas que comienzan desde cero y en forma independiente.

Generalmente las **compañías multinacionales** que abren una filial en Argentina cuentan con recursos económicos, informáticos y experiencia para poner a funcionar procesos de gestión de inventarios y de logística rápida y eficiente. Suelen contratar personal calificado para optimizar sus decisiones y tienen más margen para ineficiencias al comienzo.

Por otro lado, en los **nuevos emprendimientos** la falta de escala sumado a la limitada disponibilidad de recursos financieros y de conocimiento, hace que la posibilidad de mejorar su rentabilidad y de crecer esté en gran medida determinada por tener procesos operativos simples y eficientes.

El objetivo de esta tesis es realizar **recomendaciones** a los procesos operativos logísticos como gestión de inventario, pronóstico de demanda, gestión de pedidos y manejo del almacén, para nuevos emprendimientos y empresas con recursos limitados; se deja de lado los procesos logísticos de importación y transporte desde los proveedores, así como la logística hacia clientes.





La relevancia de esta tesis radica en que, si bien existen numerosos modelos y herramientas probados para empresas con cierto nivel de desarrollo, ellos quedan fuera del alcance de las empresas chicas. Por lo tanto, la obtención de modelos simples, de baja complejidad y costo que puedan ser implementados en ellas configuran una gran oportunidad para el ámbito emprendedor en esa industria.

La estructura de la tesis cuenta con dos cuerpos principales, uno teórico donde se importa información de bibliografía pertinente y publicaciones; y uno empírico donde se incluyen datos de la empresa del caso de estudio para luego atar estos datos con la teoría en los distintos temas para abordar a conclusiones sobre recomendaciones ejecutivas practicables.

PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN

Todas las preguntas deben enmarcarse en el contexto de una PyME con escasos recursos financieros, de conocimiento específico y de sistemas de información previos.

Sobre Manejo de Inventario

1. ¿Es posible obtener modelos simples de gestión logística de baja complejidad y costo, que puedan ser implementados en PyMEs?
2. ¿Cuáles son los modelos y herramientas de gestión logística, que mejor se adaptan a este tipo de empresas?
3. ¿Cuál es la mejor forma de predecir la demanda con la poca información e historia en un nuevo emprendimiento?
4. ¿Es posible mejorar el proceso de toma de decisiones en cuanto a cuánto y cuándo comprar?
5. ¿De qué manera puede optimizarse el manejo de inventarios sin hacer grandes inversiones?
6. ¿Cómo se podría manejar eficientemente los lotes según sus fechas de vencimiento?



OBJETIVOS

Objetivo general

Dotar a los nuevos emprendimientos de **modelos y procesos simples** para mejorar la eficiencia en su gestión logística.

Objetivos específicos:

- Profundizar el método mediante el cual se pronostica la demanda de los productos.
- Describir el proceso de toma de decisiones en cuanto a cuánto y cuándo comprar.
- Proponer un proceso de organización del inventario en el almacén para hacer más eficiente la toma de pedidos, el picking y la preparación del despacho.
- Proponer una forma de mejorar la administración de lotes cuya fecha de vencimiento se aproxima.

A partir de las cuales se puedan realizar mejoras en los modelos de gestión logística a través de procesos simples para mejorar la eficiencia de su gestión logística.

METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN: ESTUDIO DE CASO.

El alcance de la tesis abarca el estudio de empresas de cosmética orgánica del ámbito privado, de un tamaño pequeño o mediano. Puntualmente la empresa tomada como caso único de estudio es OrgCosmetic, una empresa con 10 empleados.

El tipo será no experimental y descriptiva. Se basa en información obtenida de miembros de la propia empresa, bibliografía de referencia, entrevistas a referentes de la industria en Argentina.

La información utilizada en esta tesis proviene tanto de fuentes primarias como secundarias e incluye datos de mercado, bases transaccionales de la empresa de estudio, y entrevistas.



ESTRUCTURA DE LA TESIS

La tesis se estructura en 7 capítulos agrupados en dos cuerpos: el teórico y el empírico.

El cuerpo teórico inicia con un análisis de la **industria cosmética** en Argentina y las distinciones específicas que aparecen en el segmento de **cosmética orgánica** con el objetivo de brindar una visión de los cambios de tendencias que están ocurriendo en todo el mundo y que inciden en la preparación de planes de inventario y logística para un segmento en crecimiento. Luego se enfoca en importar información teórica pertinente a los diversos temas que son objeto de la investigación: **gestión de inventarios, pronóstico de la demanda y procesamiento de pedidos**, extrayendo para cada uno conclusiones aplicables al segmento de empresas que es objeto de análisis.

En el cuerpo empírico se hace foco en la empresa que se toma como caso de estudio. Se inicia con una descripción de la empresa para luego complementarlo con el uso de herramientas de análisis estratégico tales como FODA, Cadena de valor agregado interna y las competencias clave en cada eslabón. Se busca dejar en evidencia la relevancia que tiene el factor de costo de gestión de inventario y la logística en general desde distintos ángulos. También se explora la importancia de la eficiencia y la eficiencia en sí desde la perspectiva de los clientes mediante encuestas.

Finalmente se incluyen dos capítulos que agrupan las recomendaciones específicas para pronosticar mejor la demanda, procesar más eficientemente los pedidos recibidos y mejorar la gestión de inventarios para la empresa del caso, y un apartado de conclusiones finales que resumen los procesos y esquemas de decisión aplicables.



CUERPO TEÓRICO

CAPÍTULO 1: ANÁLISIS DE LA INDUSTRIA COSMÉTICA

Se comienza realizando un análisis del contexto y estructura de la **industria de cosmética en general** para luego enfocar en el posicionamiento competitivo del segmento de **cosmética orgánica en particular** con el objetivo de poner sobre relieve la importancia de los temas abordados en esta tesis para la mejora de la operación de las empresas que componen este segmento.

1.1 La Industria Cosmética y la tendencia Orgánica

Desde hace unos años se ha comenzado a desarrollar una nueva tendencia a nivel global en poner especial interés en el origen de los ingredientes que se utilizan para producir los productos que se consumen.

Esta tendencia comenzó inicialmente dentro de la industria alimenticia, donde las nuevas generaciones, especialmente los Millennials¹ y Centennials², modificaron sus hábitos de consumo buscando alimentos que entre sus **ingredientes** no contengan productos químicos que pudieran ser nocivos para la **salud**.

Profundizando esta tendencia que se inició por la consciencia en el impacto en la propia salud, también comenzó a ponerse énfasis en los **procesos** por los cuales se producen los alimentos y su impacto en el **medio ambiente**, cómo son tratados los animales que se consumen, qué recursos son necesarios para obtenerlos e incluso las emisiones de CO₂ equivalentes que son necesarias emitir.

Este cambio en las preferencias en los alimentos no tardó en influir los hábitos de consumo de otras categorías, una de ellas es la cosmética y artículos de uso personal, buscando una mayor consciencia en el doble impacto: en salud propia, y la del medio ambiente.

Según el estudio de la consultora Euromonitor International para 2015-2020 (Consumer lifestyles in Argentina, 2016, pág. 28) “la actitud y los hábitos de consumo se están volviendo cada vez más enfocadas en la salud, y en el bienestar y un consumo sustentable”.

¹ Se considera generalmente a las personas que nacieron entre el año 1980 y mediados de los 2000.

² Se considera generalmente a las personas que nacieron entre los mediados de los 90 y los 2010s.



Este cambio en el consumo creó un nuevo nicho que fue ocupado por lo que hoy es considerado un segmento distintivo: **La cosmética orgánica**. Así es como la cosmética orgánica hoy se encuentra en plena fase de crecimiento en las principales economías del mundo, especialmente en Europa.

Recientemente esta tendencia también comienza a percibirse en Argentina aunque en un estadio un poco más primitivo, tal como lo muestra la Figura 1.

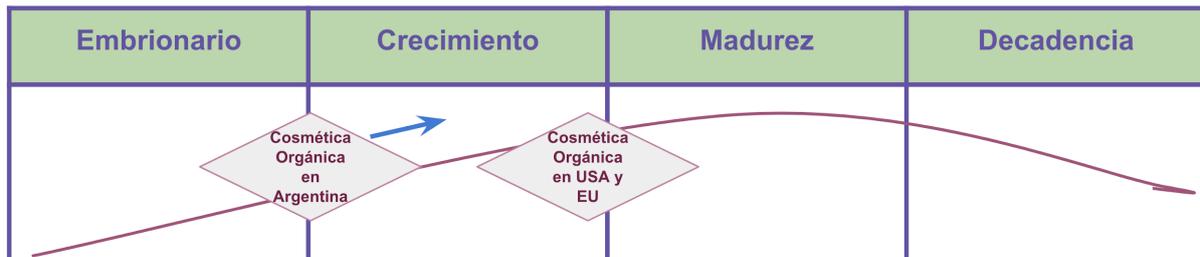


Figura 1: Estadio en curva de Producto para el conjunto de Cosmética Orgánica en Argentina y otros mercados. Elaboración Propia.

Las grandes marcas de la cosmética y el cuidado personal tradicionales percibieron rápidamente este cambio en las tendencias y actuaron en consecuencia, algunas de ellas lanzando líneas de productos naturales, intentando diferenciarse de sus líneas principales.

En ese mismo estudio (Consumer lifestyles in Argentina, 2016) se declara que en la tal llamada economía de la reputación, cuando los fabricantes son más importantes que los productos mismos, “el 76% de los argentinos esperan que las marcas ayuden a resolver los problemas de medio ambiente y sociales.” (pág. 28), explica Sara de Dios, líder del estudio de Havas, añadiendo que dos tercios de los consumidores tienen en cuenta este aspecto a la hora de decidir una compra.

A pesar de los esfuerzos de las marcas tradicionales, el consumidor las asocia en forma integral a cómo se relacionan con el medio ambiente. Es por esto que están surgiendo una serie de marcas nuevas independientes, cuya propuesta de valor incluye una garantía de que el impacto total en el ambiente acata el cumplimiento de ciertas normas y especificaciones.

Estas marcas francamente identificadas con la tendencia orgánica son las que más efectivamente están pudiendo capitalizar este impulso.



1.2 Cadena de Distribución y el Costo de la Logística

En Argentina la categoría de productos de cosmética y cuidado personal llega a los consumidores a través de distintos canales: Venta Directa, en donde se destacan las marcas Avon y Natura, “Retail” en donde predominan productos de las marcas L’Oréal y Nivea, el canal “Profesional” enfocado en la atención de peluquerías y Salones de Belleza y el canal Online.

Para las marcas masivas de Retail, los productos se distribuyen principalmente a través de Supermercados y Farmacias, y en menor medida a través del canal online, que aún representa una fracción mínima del volumen de ventas.

“Las marcas de productos de Cosmética Orgánica y Natural llegan al público general principalmente a través de Farmacias, pero también de Almacenes Naturales y Dietéticas, generando una diferenciación asociada a los canales respecto de las marcas tradicionales. También buscan presencia online tanto para promocionar su diferenciación como para venta online”.³

Estos canales, a diferencia de los supermercados, tienen una mayor capilaridad en el territorio, pero usualmente no forman cadenas o conglomerados. Por consiguiente “la logística hasta estos puntos se vuelve más compleja por ser necesario alcanzar un número más grande de puntos con un tamaño de pedido más bien pequeño”⁶. Esta tarea se realiza típicamente con una estrategia combinada en Argentina. Las grandes cadenas de farmacias y dietéticas son abastecidas directamente por las propias marcas, mientras que los territorios del interior son surtidos a través de distribuidores. El canal online también juega un rol brindando alcance nacional.

En la Figura 2 se muestra la composición de la cadena de distribución de los distintos canales de una empresa comercializadora de productos cosméticos orgánicos típica.

³ y ⁶ Fragmento de Entrevista con Bárbara Molina, CEO de OrgCosmetic

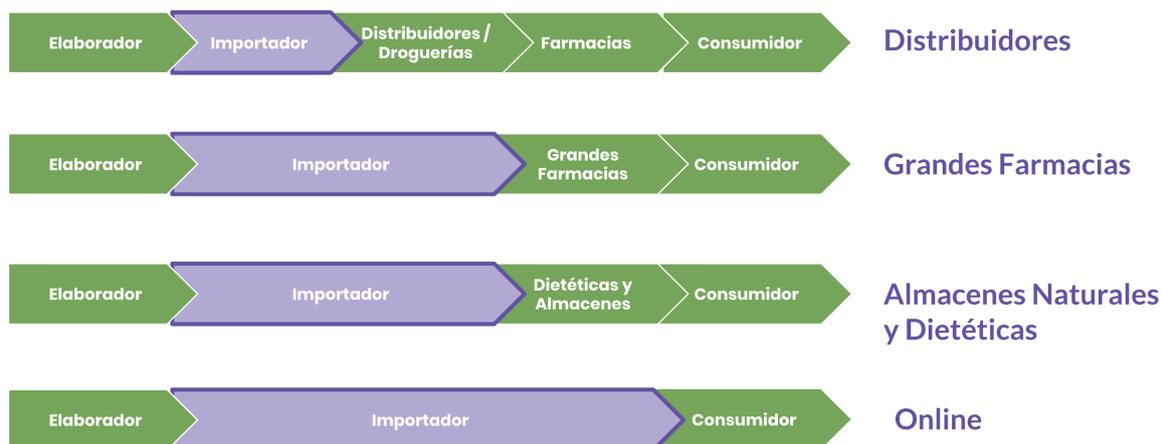


Figura 2: Estructura de canales de distribución de la cosmética orgánica. Fuente: elaboración propia.

Si se considera un precio de venta al público constante, se puede analizar cuál es el peso que cada componente le aporta en cada cadena de distribución.

A partir de información obtenida en las entrevistas realizadas a referentes de la industria, se puede estimar cuál es el volumen que representa cada canal de distribución y también estimar cuál es la incidencia de los costos y márgenes que forman el precio al consumidor final.

La Figura 3 indica cuál es el peso que tiene cada canal sobre la facturación total. Y para cada canal, indica el porcentaje que representa el Costo de la Mercadería, el Costo de la Logística hasta los clientes directos, el margen del canal y el margen de las empresas de consumo masivo del segmento orgánico.

Canal	Peso %	Componentes del Precio Final sin IVA				Precio al Consumidor Final
		Costo de Mercadería	Costo de Logística y Almacén	Margen del canal	Margen Empresa	
Distribuidores	20%	25%	2,5%	50%	22,5%	Es política de la compañía tener el mismo precio para los distintos canales. los cálculos fueron realizados como porcentaje de peso sobre el precio sugerido sin IVA.
Almacenes y Dietéticas	45%	25%	20%	35%	20%	
Grandes Cadenas de Farmacias	30%	25%	5%	45%	25%	
Online	5%	25%	25%	0%	50%	

Figura 3: Incidencia estimada de componentes del costo en distintos canales. Fuente: Elaboración Propia.



1.3 Análisis de Porter para marcas de Cosmética Orgánica

El análisis de Porter (Porter, 1979) se enfoca en entender en qué nivel y con qué intensidad pueden incidir, en la operación de una industria o empresa, los distintos factores externos a la misma con los que de alguna manera se relaciona comprando (proveedores), vendiendo (clientes) o compitiendo (competidores directos, nuevos competidores o agentes sustitutos).

A continuación, se realiza un análisis de Fuerzas de Porter para el segmento de compañías de Cosmética Orgánica, como segmento de la industria cosmética.

Dicho análisis fue realizado en base a entrevistas con referentes de la industria⁴.

Fuerza	Intensidad
Rivalidad Competitiva	Media: En el mercado de la cosmética orgánica en Argentina aún no hay gran número de competidores directos. Algunos productores locales, la mayoría informales y carentes de habilitación. Pocos de los competidores cuentan con sellos de garantía de producto orgánico certificado.
Potenciales Entrantes	Media: Las multinacionales son la principal amenaza de entrantes pues disponen de los recursos para abrir una filial, promover la marca y canales. El mercado se ve atractivo, está en pleno desarrollo. Sin embargo deben enfrentar barreras como: registro de productos en ANMAT, formación de equipos de venta locales, costos logísticos altos e impuestos.
Clientes	Alta: Los clientes tienen gran poder de negociación, y aún no son tan leales con el mercado orgánico y migran fácilmente a productos cosméticos tradicionales. En general están dispuestos a pagar un plus por la confianza en los procesos con los que fueron producidos, valoran la certificación.
Proveedores	Media: Actualmente existe un número relevante de proveedores a nivel global de productos de cosmética orgánica. Muchos de ellos interesados en ingresar en nuevos mercados como el argentino. La mayor parte de los productos de cosmética orgánica certificada son importados.
Productos Sustitutos	Baja: Principalmente cosmética tradicional ya que cumple la misma función principal.

Figura 4: Análisis de Fuerzas de Porter para segmento de compañías de Cosmética Orgánica en Argentina. Elaboración Propia.

1.4 Conclusiones del Análisis de la Industria

En este capítulo se presentó un análisis estratégico de la Industria de Cosmética y del segmento específico de empresas de Cosmética Orgánica, aplicando diversas herramientas para analizar tanto su contexto, como su estructura y características internas.

⁴ Entrevista con Bárbara Molina, Gerente General de OrgCosmetic



La industria de la cosmética, como muchas otras, se encuentra atravesada por una tendencia creciente hacia el consumo consciente. Con tal contexto, las empresas tradicionales de la industria buscan adaptarse a esta tendencia lanzando nuevos productos y marcas. Pero también surgen una nueva gama de compañías que sitúan más claramente el impacto ambiental y el consumo consciente en el centro de su propuesta de valor, reflejado directamente en su identidad de marca.

El incremento en la demanda cosmética orgánica a nivel local está en un estadio inicial, no obstante, hay grandes marcas internacionales que ya comienzan a tener presencia en el mercado. Para ellas el posicionamiento como marca orgánica también es un desafío ya que las marcas son consideradas por los consumidores de forma integral en cuanto a su relación con el medio ambiente y no selectivamente por línea de producto o submarca.

Desde esta perspectiva es probable que las empresas netamente orgánicas cuenten con un impulso más fuerte que aquellas que requieren reconvertirse.

Teniendo en cuenta esto, en este segmento de la industria, los **métodos de pronósticos** de ventas que debieran usarse son aquellos que logren mejor precisión en contextos de tendencias crecientes.

Al enfocarse especialmente en el espacio de nuevos emprendimientos, en el periodo inicial se presenta una dificultad extra, en donde las primeras negociaciones se tienen con clientes ya asentados en el mercado, como lo son las grandes cadenas de Farmacias. Estos grandes clientes son los que traccionan mayor volumen de ventas, sin embargo, son quienes piden mayores descuentos sobre la lista de precios, achicando los márgenes de la nueva empresa, lo cual es contrarrestado con la baja incidencia del costo logístico en este canal, debido a que generalmente realizan compras grandes con lo que el costo logístico se diluye.

El costo de almacén y logístico es especialmente relevante tanto en el canal de Almacenes y Dietéticas, como en el canal Online. Si bien para el canal Online el costo logístico representa el 25% del precio de venta del producto, de ello solamente un 10% representa costo de inventarios, el restante 90% es costo de transporte o envío que es realizado usualmente mediante servicios de correo o encomienda, y que no se analiza en el ámbito de aplicación de esta tesis.

El canal de Almacenes y Dietéticas representa el 45% de las ventas, con lo cual tener un proceso logístico y de gestión de inventarios eficiente se traduce en una ventaja



competitiva importante en este mercado y en un efecto significativo en la rentabilidad de la compañía.

Las empresas del segmento PyME generalmente carecen de conocimientos en manejo de inventarios. No obstante, existen ciertos procesos y métodos que con muy poco presupuesto y esfuerzo podrían tener un impacto relevante en el costo logístico y de gestión de inventario.

En los capítulos 2, 3 y 4 se explorarán diversos modelos sencillos que al ser implementados ayudan disminuir el costo logístico.

Los aspectos más importantes que se explorarán son:

- modelos de Gestión de Inventarios,
- modelos de Pronóstico de Demanda,
- modelos de Gestión Operativa y
- modelos de Procesamiento de Pedidos.

en búsqueda de optimizaciones efectivas y sencillas que sean de aplicación en el soporte empírico de esta tesis.



CAPÍTULO 2: GESTIÓN DE INVENTARIOS

De acuerdo a (Chase, Jacobs, & Aquilano, 2009), el **inventario** se conforma por las existencias de aquellas piezas o recursos utilizados en una organización que forman su ciclo de operación. Un **sistema de gestión de inventario** se compone del conjunto de políticas, procedimientos y controles que determinan de **qué elementos** se deben tener inventario, **cuándo** es el momento de pedir reabastecimiento y **qué tamaño** deben tener dichos pedidos.

Los inventarios pueden ser de diversas naturalezas y características según el tipo de operación de cada organización: materia prima, piezas para construir componentes más complejos, productos terminados, etc.

“Un manejo eficiente de los inventarios permite lograr independencia entre las operaciones, cubrir a la organización ante una variación en la demanda, protegerse ante la variación en los tiempos de reposición o programación de la producción o incluso aprovechar los descuentos basados en el tamaño del pedido” (Chase, Jacobs, & Aquilano, 2009).

Todos estos aspectos producen efectos en los **costos totales de la operación logística**, que a su vez se componen de costos de mantenimiento (este costo es el de mantener un producto en inventario, tener el dinero “parado”), de transporte, costos de cambios en la configuración en la producción, costos de pedidos y de faltantes para hacer frente a la demanda.

Otro aspecto que debe tenerse en cuenta en la implementación de un sistema de control de inventario es la posibilidad de obsolescencia de los artículos. Esta situación puede darse en productos de alta tecnología por la simple evolución del mercado, pero también puede asimilarse a la idea de vida útil de un producto, también conocido como fecha de vencimiento, como puede ser en el caso de alimentos, productos cosméticos y cualquier otra categoría que tenga un tiempo de vida limitada.

Una pieza clave en la implementación de un sistema de gestión de inventarios es el **modelo de pronóstico de la demanda**. Existen distintos modelos descritos en la bibliografía, cada uno de los cuales se adapta mejor a distintas situaciones, contextos y posibilidades. Todos ellos se basan en información de distinta naturaleza y precisión, y su análisis y clasificación será ampliado en el siguiente capítulo de este cuerpo teórico.



Otra clasificación importante a la hora de analizar la demanda de los productos en una organización es si la demanda es independiente o dependiente. Se considera **demanda independiente** a aquella que no está relacionada con la demanda de algún otro artículo sino exclusivamente a factores externos. La **demanda dependiente** ocurre en aquellos casos donde la demanda de un artículo está relacionada fuertemente con la de otro. Esto puede deberse a que forman parte uno del otro, o juntos como un combo forman parte de una propuesta de valor ampliada.

En las operaciones con demanda dependiente es importante planificar todo el circuito de materiales buscando balancear de manera óptima 3 objetivos:

- que los materiales estén presentes en tiempo y forma para la producción,
- mantener la mínima cantidad de materiales en el sistema y
- lograr que los productos terminados estén disponibles para satisfacer la demanda.

Este tipo de gestión es generalmente conocida como **MRP** (por su sigla en inglés *Material Requirement Planning*), o Planificación de Requerimientos de Material.

En esta tesis **el análisis se enfocará en el tipo de empresa comercial que no realiza producción y tiene exclusivamente demanda independiente**, por lo cual sobre este tipo de productos se basa el desarrollo propuesto de Gestión de Inventarios que se desarrolla.

A continuación, se enfoca el análisis en la clasificación de sistemas de gestión de inventario de múltiples períodos, contrastando sus diferencias. Para finalmente hacer una reseña especialmente del modelo de Gestión ABC que luego será analizado en el contexto del caso de aplicación de esta tesis.

En las conclusiones se analizan los distintos aspectos que deberían tenerse en cuenta a la hora de seleccionar o diseñar un modelo de gestión de inventario apropiado al segmento de nuevos emprendimientos o PyMEs de consumo masivo en cosmética orgánica.

2.1. Gestión de inventarios de múltiples períodos

Los sistemas de gestión de inventarios de múltiples períodos están diseñados para garantizar que una pieza estará disponible a lo largo de todo el año. Por lo general la pieza se pide varias veces en el año y el sistema determina la cantidad pedida y el momento en el que se realiza.



Los autores sintetizan una clasificación principal dentro de este tipo de sistemas de gestión entre **Modelos de Cantidad Fija (Modelo Q)**, basado en definir cuándo hacer el pedido manteniendo un tamaño de pedido constante, y **Modelos de Período Fijo (Modelo P)**, basado en definir cuánto pedir de cada artículo en pedidos equiespaciados en el tiempo.

“La elección de un único modelo no es estrictamente excluyente, ya que también pueden diseñarse modelos híbridos que combinen las ventajas de ambos sistemas”.

(Administración de operaciones, Lee J. Krajewski)

(Chase, Jacobs, & Aquilano, 2009) señalan algunas características de ambas clases de sistemas, que los hacen más atractivos para distintas situaciones:

- El modelo de periodo fijo tiene un inventario promedio más numeroso porque también debe ofrecer una protección contra faltantes durante el periodo de revisión, T ; el modelo de cantidad de pedido fija no tiene periodo de revisión.
- El modelo de cantidad de pedido fija favorece las piezas más caras, porque el inventario promedio es más bajo.
- El modelo de cantidad de pedido fija es más apropiado para las piezas importantes como las piezas críticas, porque hay una supervisión más estrecha y por lo tanto una respuesta más rápida a tener unidades faltantes en potencia.
- El modelo de **cantidad de pedido fija** requiere de más tiempo para su mantenimiento porque se registra cada adición y cada retiro. Es decir, **requiere un sistema de conteo continuo**.

2.1.1 Modelos Q: de cantidad fija

Los modelos de cantidad fija o también llamados Modelos Q, quedan determinados por dos parámetros:

- **la cantidad a pedir (Q)** o Tamaño óptimo de pedido (Economic Order Quantity en inglés, EOQ) y
- **el punto del tiempo** donde se realiza el pedido de reabastecimiento, este punto en el tiempo, a su vez está relacionado con una cantidad mínima de existencias en el inventario para cada artículo, que se denomina **nivel de volver a pedir (R)**.



Cálculo del nivel de volver a pedir

El pedido se realiza cuando el inventario real alcanza el **nivel de volver a pedir** (o *Re-Order Point* en inglés, ROP, o R). En un modelo simplificado, donde la demanda es perfectamente constante a lo largo del tiempo, y el tiempo de reposición (en adelante tiempo de entrega) también es constante, el momento de realizar el pedido es exactamente cuándo, conociendo el *tiempo de entrega*, se tiene una cantidad de inventario exactamente igual a la demanda total durante ese período, que será llamado L.

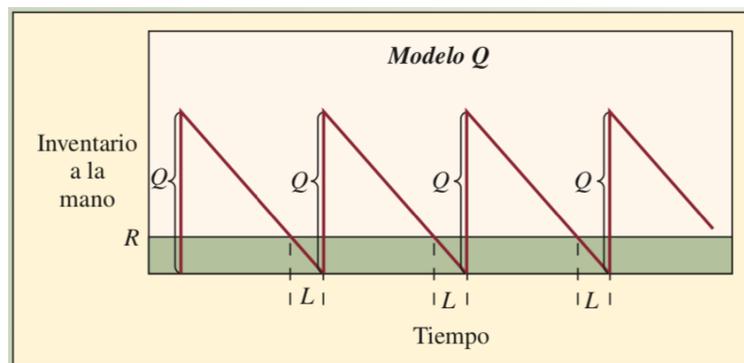


Figura 5: Dinámica de sistema con cantidad fija. Fuente: Administración de Operaciones, Chase Aquilano, sección 4: planeación y control de la cadena de suministros.

Cálculo de la cantidad a pedir

En el modelo Q existe una cantidad fija que en promedio produce el menor costo total logístico. Como se ha mencionado antes, dicho costo es considerado la suma de dos componentes, el **costo de mantenimiento** y el **costo de realizar los pedidos**. Ambos costos deben ser considerados a lo largo de un período más largo, por ejemplo 1 año, pues el costo de mantenimiento tiene relación tanto con características del producto almacenado, su valor monetario, las condiciones necesarias para el guardado, seguros, obsolescencias u otros factores (H, costo de mantenimiento de una unidad de inventario durante 1 año), con la cantidad de tiempo que dicho inventario se mantiene inmovilizado y con la cantidad promedio de unidades que se mantiene en inventario ($Q/2$).

Con lo que el costo de mantenimiento de inventario para un año es:



$$\text{Costo mantenimiento} = \frac{Q}{2} H$$

Por otro lado, el costo de realizar los pedidos necesarios durante un año viene dado por el costo de realizar un pedido (S) multiplicado por la cantidad de pedidos anualmente, que es a su vez la demanda anual (D) en unidades dividido el tamaño de cada pedido (Q), es decir D/Q.

$$\text{Costo pedido} = \frac{D}{Q} S$$

Surge así una situación de compromiso entre ambos tipos de costo, pues si se realiza un número más alto de pedidos más chicos (Q más chico), se logra bajar el inventario promedio, y con ello el costo de mantenimiento, pero se aumenta el costo de realizar todos los pedidos. Y si, por el contrario, se realizan pedidos más grandes, serán necesarios menos pedidos, ergo menos costo de realizar pedidos, pero se tiene un inventario promedio más alto con un costo de mantenimiento más alto.

De esta tensión surge la idea de buscar cual es la **cantidad óptima de pedido** (o EOQ por su sigla en inglés Economic Order Quantity), que surgirá de encontrar la solución o valor que minimice el costo total.

Para eso se compone la fórmula de Costo total (TC), donde además se incluye el costo de la mercadería comprada (DC)

$$\text{Costo Total} = DC + \frac{D}{Q} S + \frac{Q}{2} H$$

D: unidades demandadas en 1 año

H: costo de mantenimiento de una unidad

C: costo de una unidad de producto

Q: cantidad pedida en un pedido

S: costo de realizar una orden



El segundo y el tercer término dependen de la cantidad pedida, en adelante Q , entonces se podrá expresar esta ecuación como una función de Q : $TC(Q)$

Y EOQ o Q_{opt} será el valor de Q que minimice dicha función.

Para eso se busca el punto donde la función de Costo Total se hace mínima, buscando igualar la derivada primera a 0 (y en rigor la derivada segunda mayor que 0).

$$TC = DC + \frac{D}{Q} S + \frac{Q}{2} H$$

$$\frac{dD}{dQ} = 0 - \frac{D}{Q^2} S + \frac{H}{2} = 0$$

$$Q_{opt} = \sqrt{\frac{2DS}{H}}$$

Como se muestra en la Figura 6, este punto es equivalente al punto donde el costo de mantenimiento es igual al costo de realizar los pedidos.

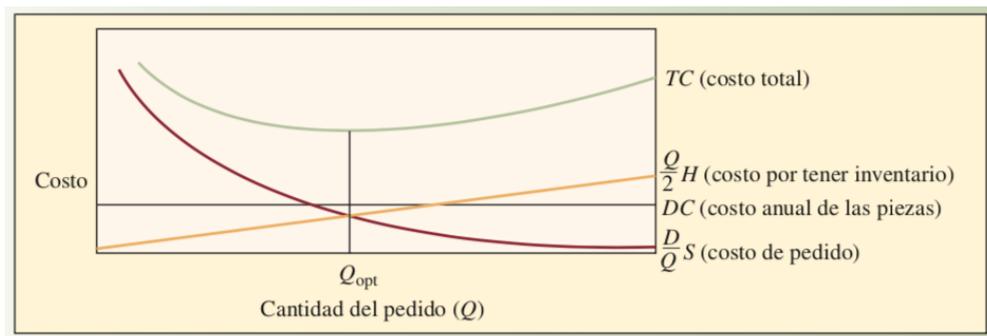


Figura 6: Punto de equilibrio entre costo de mantenimiento y costo de pedir. Fuente: Administración de Operaciones, Chase Aquilano, sección 4: planeación y control de la cadena de suministros.

Cálculo del inventario de seguridad

Todo lo expuesto anteriormente busca calcular dos de los 3 parámetros de los modelos de cantidad fija: el punto de re-orden y el tamaño óptimo de pedido. El tercero es el inventario de seguridad.



En un escenario donde la demanda que se afronta para un determinado producto permanece constante, es decir igual a su promedio y sin ninguna variabilidad, cada nuevo embarque llega justo en el momento donde se agota por completo el stock de cada producto.

En el mundo real la demanda presenta variaciones, pequeños períodos donde hay mucha demanda y otros donde no. Esto quiere decir que lo que se puede esperar a futuro es un amplio abanico de distintas cantidades de demanda a lo largo de cierto período de tiempo y que no es posible saberlo con certeza de antemano. Pero sí se puede estimar la probabilidad de ocurrencia de cada posibilidad, basándonos en la historia, usando un modelo estadístico que capture la magnitud promedio de la demanda y un indicador de dispersión como el desvío estándar. Esto se denomina **enfoque de probabilidad** (Chase, Jacobs, & Aquilano, 2009).

Este enfoque lleva a establecer un objetivo según el cual se propone como meta no tener quiebre de stock en por lo menos un mínimo porcentaje de veces o períodos en las que el inventario no alcanza a satisfacer la demanda.

Lo habitual para estos casos es simplificar el modelo y aproximar la demanda (anual, mensual, etc.) a una distribución normal de probabilidades, parametrizada con una media y desvío estándar.

La media se estimará según el método de pronóstico de la demanda que se tenga, en donde el valor obtenido representa únicamente el valor esperado de la demanda, pero que en realidad tiene muy baja probabilidad de ocurrencia.

Si se considera que la demanda tiene una distribución normal se deduce que es una distribución simétrica respecto de la media, con lo que será necesario incluir posibilidades que están por encima de la media para lograr la seguridad requerida. Considerar que la demanda durante el período será igual al valor esperado, implica que el 50% de las veces habrá quiebre de inventario.

Por ejemplo, para tener una seguridad del 95% de no quebrar stock en cada período, sería necesario entender cuántas unidades se puede asegurar que habrá suficiente inventario para hacer frente a la demanda.



$$R = \underline{d}L + z\sigma_L$$

Este tipo de modelo tamaño de pedido fijo aplica para demanda independiente.

En el caso de tener múltiples tipos de artículos, el análisis para hacer cada pedido debe hacerse en forma independiente para cada uno. Aquí yace una de las contras principales del método de cantidad fija.

Por otro lado, de ser correctamente implementado, tiende a lograr valores más bajos de inventario promedio que los modelos de período fijo.

2.1.2 Modelos P: de período fijo

La característica principal de los modelos de Período fijo según (Chase, Jacobs, & Aquilano, 2009) es que **“el inventario se cuenta sólo en algunos momentos, como cada semana o cada mes”** y los pedidos se realizan con una frecuencia siempre constante. Esto permite únicamente contar el inventario en ciertos momentos, como ser cada semana o en forma mensual.

El conteo de inventario es una tarea que requiere coordinación y puede tomar días en ser completada. A este tiempo se le denomina **ciclo de conteo**. El objetivo es actualizar los números reales de unidades en inventarios, documentando diferencias en comparación con las calculadas en los sistemas de información. No necesariamente todos los productos tienen la misma duración de ciclo de conteo; para esto en el siguiente capítulo se trata la gestión ABC de inventarios.

Una de las ventajas de este modelo es que permite realizar **pedidos consolidados** de distintos productos de la cartera en el mismo momento, una ventaja especialmente en aquellos casos con costos de transporte altos, como es el caso de las importaciones.

Por otro lado, según los autores antedichos, una de las desventajas de este modelo es que “Por lo general, es necesario un nivel más alto de inventario de seguridad que en el sistema de cantidad de pedido fija”, pero permite tener un proceso más simple que planifique el conteo de un número de productos en ciertos momentos.

En la Figura 8 se ilustra el funcionamiento de este tipo de modelos. Cada pedido que se realiza para un determinado producto busca siempre recomponer una cantidad de



inventario máxima que se tendrá para este producto, que tendrá que ser suficiente (con cierto nivel de confianza) para afrontar cualquier situación de demanda acumulada durante el período conformado por el ciclo de conteo (T) y tiempo de entrega (L), también llamado **período vulnerable**.

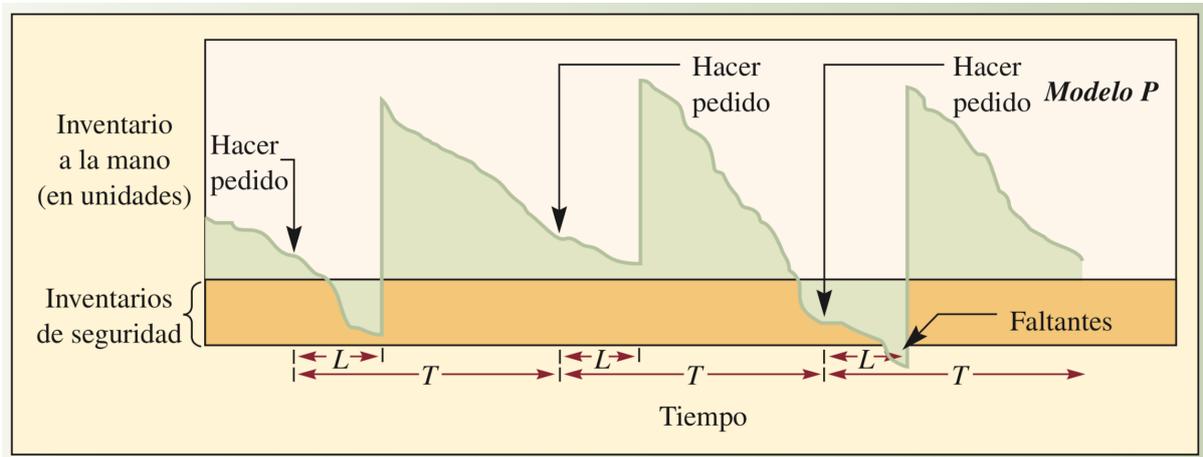


Figura 8: Variables principales del modelo de período fijo. Fuente: Operaciones, Chase Aquilano, sección 4.

Si se considera un escenario donde la demanda se mantiene constante y sin variación, dicha cantidad máxima puede interpretarse como la demanda promedio durante todo el período vulnerable ($\underline{d}(T + L)$), de forma tal que cada pedido ingresaría en el momento donde el inventario de cada uno de los SKUs es igual a cero.

La demanda para el periodo de reposición es, en realidad, un estimado de demanda pronosticada para ese periodo, en donde la forma de estimación se explicará en el capítulo siguiente.

En la vida real la demanda durante el período vulnerable no es un dato cierto conocido, sino que está asociada a una distribución de probabilidad. Podría darse una situación de mucha demanda como de poca demanda. La demanda además tiene un valor esperado o demanda promedio para cada período vulnerable.

Es por esta razón que en este modelo también será necesario contar con inventario de seguridad para poder hacer frente a la variabilidad de las cantidades demandadas.



Cálculo del inventario de seguridad

El inventario de seguridad es aquel que asegure, con cierto nivel de confianza, que la demanda de determinado producto durante el período vulnerable podrá ser satisfecha en su totalidad con la probabilidad que uno desee. Esta cantidad no necesariamente es la misma para todos los períodos. Pero en general se puede decir que, a más variabilidad en la demanda, mayor será el inventario de seguridad.

El período vulnerable en este modelo es el tiempo de ciclo de conteo (T) más el tiempo de entrega del proveedor (L). Por lo cual, el inventario de seguridad deberá ser suficiente para afrontar la variabilidad de la demanda a lo largo del período vulnerable (T + L). Para eso se debe buscar el valor que, dada la distribución de probabilidad que describe la demanda, acumule la probabilidad de ser completamente satisfecha, por ejemplo 95%.

Si se asume que la demanda del producto se aproxima a una curva normal, ese valor se encuentra a 1,64 desvíos a por encima de la media.

Con lo cual el inventario de seguridad puede calcularse como:

$$SS = Z \cdot \sigma_{T+L}$$

σ_{T+L} : desvío estándar de la demanda para períodos anteriores comparables

Z = 1.64: tal que media + desvíos acumule el 95% de probabilidad

Con este modelo, el inventario de seguridad debería ser constante.

No obstante, es importante también tener en cuenta que la demanda puede sufrir grandes cambios y estacionalidades, períodos donde se comporte de una manera distinta de lo habitual. Tanto en su valor esperado como en la variabilidad pueden variar para cada temporada del año. Por ejemplo, es esperable que la demanda esperada de determinados productos suba para navidad, pero también esa sea una fecha con más variabilidad histórica, más varianza. Esto conduciría a tener inventarios de seguridad más grandes, además de prepararse para una demanda promedio más alta.

Teniendo en cuenta esto, el desvío que se podría considerar es basado en valores históricos solamente para períodos comparables, es decir que podrá haber distintos valores para σ_{T+L} para distintos períodos del año que se vean atravesados por



distintas estacionalidades o eventos especiales como vacaciones, navidad o el día de la madre.

Cálculo de la cantidad a pedir

De los puntos anteriores se puede deducir que la demanda del siguiente período vulnerable ($T + L$), con un determinado nivel de confianza, no superará la suma de la demanda promedio y el inventario de seguridad:

$$d(T + L) + Z \cdot \sigma_{T+L}$$

$d(T + L)$: Demanda promedio durante período vulnerable
 $Z \sigma_{T+L}$: Inventario de seguridad para el período vulnerable

Pero este es un proceso cíclico donde cada ciclo es precedido por uno o más períodos previos. Con lo cual es posible que existan algunas unidades de inventario que hayan quedado de períodos anteriores (I) por no haber sido demandadas.

Con lo cual para calcular la cantidad a pedir (q), se necesita descontar del stock máximo necesario, las existencias actuales en inventario.

De forma tal que la cantidad a pedir en cada período (q) va a depender tanto de la demanda promedio ($d(T + L)$) para ese período como de su variabilidad (σ_{T+L}) y la cantidad de unidades que hubiera en existencia al momento de realizar el pedido (I).

$$q = d(T + L) + Z \cdot \sigma_{T+L} - I$$

En conclusión, un modelo de gestión de inventario por periodo fijo (P) tendría un ciclo constante cuyo pulso es marcado por la cadencia de los pedidos realizados a los proveedores.

Estimando cuánto tiempo tomará el conteo en cada ciclo se comenzará realizando un recuento de las unidades en inventario para cada producto, con suficiente anticipación para que pueda llegarse con información de inventario actualizada a la hora de realizar el pedido.

En paralelo al conteo se estimará la demanda con algún método de pronóstico y el inventario de seguridad para cada producto basado en la variabilidad observada para períodos de similares características o estacionalidad.



Con estos 3 datos para cada producto, finalmente se consolidará un pedido con un “q” calculado para cada producto.

2.2 Gestión ABC de inventarios

Según (Ballou, 2004), “La línea de productos de una típica empresa está conformada por artículos individuales en diferentes etapas de sus respectivos ciclo de vida y con diferentes grados de éxito de ventas. En cualquier punto del tiempo, esto crea un fenómeno de productos conocido como la curva 80-20”.

Esto significa que el mayor volumen de ventas tiende a ser generado por un grupo reducido de productos, esto se deriva de la Ley de Pareto⁶.

Este fenómeno de agrupamiento es especialmente útil para **planear la distribución** como también para **mejorar la operación en el almacén**.

Típicamente se clasifica todo el inventario en 3 categorías A, B y C, donde los productos “A” agrupan los productos que generan el 70% de las ventas, los productos “B” el siguiente 25% y “C” el restante 5%, siendo esto una referencia general, en donde estos porcentajes pueden variar según la compañía.

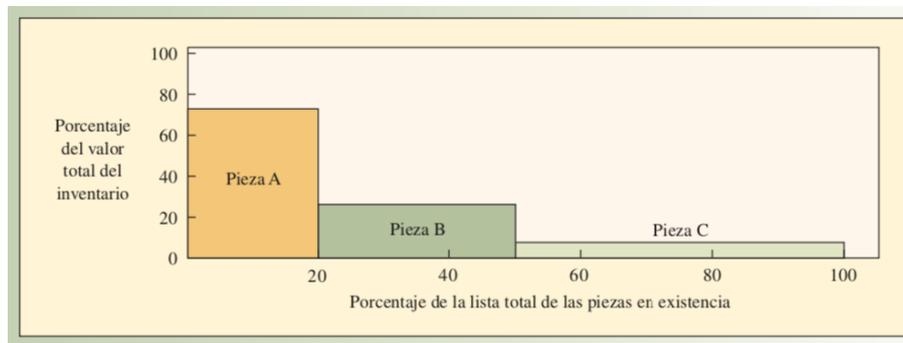


Figura 9: Variables principales del modelo de período fijo. Fuente: Operaciones, Chase Aquilano, sección 4.

Según (Chase, Jacobs, & Aquilano, 2009) “El propósito de clasificar las piezas en grupos es establecer el grado de control apropiado sobre cada uno. En Forma periódica, por ejemplo, las piezas de la clase A quizá estén más controladas con pedidos semanales, las piezas B se podrían pedir cada dos semanas y las piezas C cada uno o dos meses”.

⁶ La curva 80-20 fue observada por primera vez por Vilfredo Pareto en 1897, durante un estudio sobre la distribución del ingreso y la riqueza en Italia. Concluyó que un gran porcentaje del ingreso total estaba concentrado en las manos de un pequeño porcentaje de la población, en una proporción de casi 80 a 20%, respectivamente. La idea general ha hallado amplia aplicación en los negocios.



Al asignar distintas políticas de almacenamiento, conteo y pedido para las 3 categorías, permite encontrar un balance entre eficiencia del uso de capital de trabajo invertido en inventario y la dificultad para la gestión, de forma tal que con procedimientos simples se puede lograr buena performance.

Los autores además agregan que *“En ocasiones, una pieza puede ser crítica para un sistema si su ausencia provoca una pérdida significativa. En este caso, sin importar la clasificación de la pieza, es posible mantener existencias suficientemente altas para evitar que se agote. Una forma de asegurar un control más estrecho es asignar a esta pieza una A o una B, clasificándola en una categoría aun cuando su volumen de dólares no garantice su inclusión”*. De esta forma también puede controlarse más específicamente a los productos que, aun no teniendo un gran volumen de ventas, resulta importante para el negocio.

Es habitual asignar un espacio cerca de la mesa de despacho a los productos “A”, de mayor rotación, y dejar en lugares menos accesibles a aquellos que tienen una demanda inferior. De esta forma las operaciones de picking de los productos más frecuentes serán también las más eficientes, las que demoren menos tiempo y en definitiva sean más baratas.

Tener los productos más demandados más cerca y más a la vista, también permite identificar faltantes con anticipación, lo cual puede dar lugar a acciones para evitar faltantes de inventario si fuera necesario.

Los productos menos demandados podrían ser controlados con menor frecuencia ya que un faltante en uno de ellos no debería ser crítico, si un producto poco demandado fuera crítico, podría recibir el tratamiento de producto A.

Una gestión básica de productos A, B y C no requiere gran sofisticación técnica y trae importantes ahorros y eficiencias.

2.4 Estrategia de gestión del almacén (FEFO)

De acuerdo con (Management Sciences for Health, 2012), FEFO⁷ es un principio de administración de inventario en el que los productos que son despachados antes, son aquellos cuya fecha de expiración se encuentra más cercana en el tiempo. Es decir

⁷ FEFO: *First Expires First Out*, El que vence más próximo sale primero.



que independientemente de el orden en que las unidades hayan arribado al almacén, ellas serán servidas en el orden de fecha de vencimiento.

El objetivo de esto es minimizar las chances de que cierta porción del inventario caduque mientras está en el almacén.

Para cantidades pequeñas de inventario, esto puede lograrse simplemente poniendo las unidades que tienen fecha de expiración más lejana detrás de las que expiran antes en las estanterías.

Para operaciones logísticas más complejas, o con múltiples proveedores para el mismo producto, el problema de en qué orden entregar las unidades en almacén se vuelve más crítico.

Para la mayoría de los productos, la fecha de vencimiento está asociada al lote de producción, es decir que dos unidades del mismo lote tendrán la misma fecha de vencimiento.

Es por esto que muchos sistemas y mecanismos para atender este problema se basa en agotar los lotes en orden de expiración.

Para productos cuyo límite de vencimiento se aproxima será necesario ejecutar una estrategia para liquidar ese stock rápidamente. Y en caso de que la fecha se haya aproximado demasiado, incluso suele ser necesaria un mecanismo para disposición final de materiales vencidos, que depende del tipo de materiales, su peso, su capacidad de contaminar el medio ambiente y otros factores.

2.5 Conclusiones sobre estrategias de inventario

En este capítulo se analizaron los diversos mecanismos para la gestión de inventarios, abordando la temática desde múltiples ángulos.

En las empresas de cosmética en general, el surtido se compone por un número usualmente grande de SKUs distinto⁸. Cada SKU, a su vez, tiene su demanda característica, su estacionalidad y su variabilidad.

Los modelos de cantidad fija a priori exhiben una ventaja en cuanto a que permite mantener niveles de inventario más bajos, pero también requieren un sistema de información más complejo, especialmente porque requiere detectar que se alcanza el punto de re-abasto (ROP) en cada uno de los SKUs de la forma más inmediata

⁸ SKU: Del ingles *stock keeping unit*. Código único con el que se identifica un producto.



posible. También requiere un volumen tal que permita generar pedidos incluso de solamente un SKU único de ser necesario.

En contraposición, los modelos de período fijo son más simples, requieren menor gestión y menos operación para conocer el nivel real de inventario, porque solo es necesario conocerlo en el momento en que se confecciona el siguiente pedido.

Este tipo de modelos son quizá más simples de implementar ya que pueden tomar forma de procesos cíclicos frecuentes que pueden incluso ser automatizados en alguna medida.

También son más compatibles con la realización de grandes pedidos combinados cuando el costo de pedir es alto y los tiempos de entrega son largos, como es el caso de una empresa que quiera importar productos para vender en el mercado local.

También es posible imaginarse un proceso de gestión de inventario que incluya gestión ABC de su almacén y un modelo de pedido de período fijo.

La contracara es que este tipo de modelo tiende a mantener niveles de inventario promedio más alto.

Dicho esto, es posible arribar a las siguientes conclusiones:

- Los modelos de período fijo parecen ser una mejor opción para empresas con recursos económicos y profesionales limitados, pues el proceso es más simple y puede repetirse en cada período de igual longitud.
- Es posible establecer un modelo simple de Gestión ABC que sea perfectamente compatible con un modelo de período fijo y establezca un nivel de control distinto a distintas partes del inventario
- Un modelo de ABC simple también podría permitir aplicar mejor control a productos que sean considerados clave a pesar de su volumen bajo, caracterizándolos como Productos A.
- Dado que generalmente los productos de cosméticas tienen un tiempo de vida útil limitado, las estrategias de remoción que minimicen la obsolescencia en el almacén son más apropiadas. La opción más evidente es aplicar FEFO para la rotación del inventario, donde se expiden primero aquellas unidades con menos tiempo de vida útil restante.
- En productos cuya fecha de vencimiento se aproxima, puede ser necesario articular estrategias de liquidación de stock y de disposición final de productos vencidos.





CAPÍTULO 3: PRONÓSTICO DE LA DEMANDA

El **pronóstico de la demanda** es una función clave para la operación de las compañías comerciales en general.

Para (Krajewski, Ritzman, & Malhotra, 2008), “Una de las directrices cruciales en la administración de las cadenas de valor es la planificación eficaz de la demanda de los clientes, la cual comienza con los pronósticos precisos...En general, los pronósticos deben preceder a los planes”.

La eficiencia de esta función redundante en eficiencias de costos de almacenamiento, de minimización de eventos de quiebre de stock, y en una eficiencia administrativa, que de otro modo podría ser fuente de costos y retrasos, incluso dañando la reputación.

Existen muchos modelos para realizar pronóstico de la demanda. El autor los clasifica en 3 familias:

- Métodos de juicio: basado en las opiniones de gerentes y expertos, resultado de encuestas o estimaciones de Ventas.
- Métodos causales: que son cuantitativos y en los que se utilizan datos históricos de variables independientes.
- Análisis de series de tiempo: que es un método estadístico que depende en gran medida de los datos históricos

El primero no tiene ningún sustento científico, sino que se basa en la experiencia de personas expertas o con poder de decisión; generalmente este método se utiliza para lanzamientos de productos en donde no hay historial de ventas y se necesita estimar este mercado.

Los métodos causales generalmente requieren de basta información para poder hacer pronósticos con precisión.

Según el autor los últimos son los más apropiado para realizar pronóstico de corto plazo a mediano plazo y no son necesarios grandes volúmenes de datos para lograr predicciones aceptables de corto plazo.

En este capítulo se explora los modelos de pronóstico de la demanda basado en análisis de series de tiempo que podrían ser implementados con recursos financieros y profesionales limitados.



El objetivo acá será evaluar qué modelo es conveniente implementar como primer modelo en una empresa del segmento PyME o nuevo emprendimiento.

Para eso se analizarán los modelos cuantitativos más simples: Media Móvil Ponderada, Suavizamiento exponencial con tendencia y Análisis de Regresión.

Según los autores Chase y Aquilano, los distintos métodos de series de tiempo son más apropiados para distintas situaciones definidas según muestra la Figura 10.

Guía para seleccionar un método de pronóstico apropiado			
MÉTODO DE PRONÓSTICO	MONTO DE DATOS HISTÓRICOS	PATRÓN DE LOS DATOS	HORIZONTE DE PRONÓSTICO
Promedio móvil simple	6 a 12 meses, a menudo se utilizan datos semanales	Los datos deben ser estacionarios (es decir, sin tendencia ni temporalidad)	Corto a mediano
Promedio móvil ponderado y suavización exponencial simple	Para empezar se necesitan de 5 a 10 observaciones	Los datos deben ser estacionarios	Corto
Suavización exponencial con tendencia	Para empezar se necesitan de 5 a 10 observaciones	Estacionarios y tendencias	Corto
Regresión lineal	De 10 a 20 observaciones; para la temporalidad, por lo menos 5 observaciones por temporada	Estacionarios, tendencias y temporalidad	Corto a mediano

Figura 10: Criterios para selección de método de pronóstico. Fuente: Operaciones, Chase Aquilano.

Finalmente se realizarán recomendaciones teniendo en cuenta ventajas y desventajas en general de cada método.

A continuación, se presentan algunos métodos de pronóstico de demanda sencillos que podrían ser incorporados sin demasiado costo.

3.1 Media móvil ponderada

Este método asigna estima la demanda esperada del próximo período a la ponderación de cada período, el promedio ponderado de las anteriores n períodos. A cada período de los últimos n , se le asigna un peso con números reales entre 0 y 1. La suma de todos los pesos debe ser igual a 1.

Finalmente, el pronóstico para el período T (F_t) se calcula como el promedio de los últimos n valores (A_i) ponderados por sus pesos asignados (w_i).



$$F_t = w_1 + A_{t-1} + w_2 + A_{t-2} + \dots + w_n + A_{t-n}$$

F_t : es el pronóstico para el período t

w_n : es el peso del período n

A_n : valor real del período n

Típicamente se le asigna un peso mayor a los períodos más recientes y menos peso a los más lejanos en el tiempo, de forma que la historia reciente incide más en el pronóstico.

Es un método simple que podría ser incluso modelado en Excel fácilmente.

3.2 Suavizamiento exponencial

Según Chase y Aquilano el suavizamiento exponencial es la más utilizada de las técnicas de pronóstico. El autor establece que las técnicas de suavizamiento exponencial se han aceptado en forma generalizada por seis razones principales:

- Los modelos exponenciales son sorprendentemente precisos.
- Formular un modelo exponencial es relativamente fácil.
- El usuario puede entender cómo funciona el modelo.
- Se requieren muy pocos cálculos para utilizar el modelo.
- Los requerimientos de almacenamiento en la computadora son bajos debido al uso limitado de datos históricos.
- Es fácil calcular las pruebas de precisión relacionadas con el desempeño del modelo.

y para el cual solamente se necesitan 3 datos:

- El pronóstico más reciente,
- la demanda real que ocurrió durante el periodo de pronóstico
- y una constante de uniformidad alfa (α)

Los 2 primeros son datos de la realidad, mientras que la constante de uniformidad alfa es un parámetro indicado por quien diseña el modelo.

Según este método, el pronóstico para el período t (F_t), se estima:

$$F_t = F_{t-1} + \alpha(A_{t-1} - F_{t-1})$$

F_{t-1} : El pronóstico para el período anterior



A_{t-1} : Demanda real del período anterior

Esta fórmula es una fórmula recursiva, donde cada nuevo elemento de la serie (F_t) depende del elemento anterior (F_{t-1}) y de la medición real del período correspondiente (A_{t-1}). Esta fórmula implica que para cada término que se calcula, influyen absolutamente todos los errores de pronósticos anteriores ($A_i - F_i$).

Que se propagan de término a término aminorando en cada iteración, en proporción a un parámetro alfa (α).

Cálculo de alfa (α)

Una pieza clave en el diseño de este sistema es la selección del parámetro alfa (α), que es establecido por quien diseñe el sistema. Para entender qué es alfa (α), primero se necesita entender, mirando la fórmula, que el pronóstico para un período t , es función exclusivamente de todas los pronósticos y mediciones reales, más específicamente de sus diferencias, y del parámetro alfa (α).

Pero esos errores influyen de distinta manera según dos cosas:

cuán lejos están los errores y el factor de suavizamiento, alfa (α), que da una magnitud de con qué intensidad se propaga para incidir en los siguientes pronósticos.

De forma tal que si alpha es 0,20 (o 20%), los errores inciden en cada nuevo término en un 20% de la magnitud absoluta del error del término anterior.

El MAPE (Mean Average Percentage Error, o error medio porcentual), es una métrica que indica el error porcentual promedio de una serie de pronósticos al ser comparados con valores reales *a posteriori*. Un método de pronóstico buscará minimizar este valor. Al hacer variar el valor de alpha, para una serie de pronósticos y mediciones reales, se obtienen distintos valores para el MAPE.

Con lo cual tendría sentido buscar el alpha óptimo que minimiza el MAPE como método de parametrización del modelo.

3.3 Suavizamiento exponencial con ajuste de tendencia

Según Chase y Aquilano, con suavizamiento exponencial “El pronóstico se retrasa durante un incremento o un decremento, pero se dispara cuando ocurre un cambio en la dirección y mientras más se acerque a la demanda real, más probable es agregar un factor de tendencia”.



Los pronósticos por este método pueden corregir agregando un **ajuste a la tendencia**. Esto se hace introduciendo un nuevo parámetro de suavizamiento *delta* (δ), que amortigua y corrige la tendencia (T_t) con el error entre el pronóstico sin la tendencia y el pronóstico con la tendencia.

$$FIT_t = F_t + T_t$$

$$F_t = FIT_{t-1} + \alpha(A_{t-1} - FIT_{t-1})$$

$$T_t = T_{t-1} + \delta(F_t - FIT_{t-1})$$

F_t : El pronóstico suavizado exponencialmente para el período t

T_t : La tendencia suavizada exponencialmente para el periodo t

FIT_t : El pronóstico incluida la tendencia para el periodo t

FIT_{t-1} : El pronóstico incluida la tendencia hecha para el periodo anterior

A_{t-1} : La demanda real para el periodo anterior

α = Constante de suavizamiento

δ = Constante de suavizamiento

Cómo el método depende de los cálculos anteriores, la primera vez que se utiliza es preciso capturar el valor manualmente. Este valor de la tendencia inicial puede ser una adivinanza informada o un cálculo basado en los datos pasados observados, como por ejemplo la pendiente de una regresión lineal por series de tiempo de los cambios porcentuales de una cartera de productos.

3.4 Análisis de regresión

“Puede definirse la regresión como una relación funcional entre dos o más variables correlacionadas” establece Chase y Aquilano. El espíritu de este método es encontrar el hiperplano que mejor ajuste a los datos otorgados.

Existen 2 variantes principales en el análisis de regresión: los que son para hacer análisis de series de tiempo y los que generan modelos de relaciones causales.



Los **modelos de series de tiempo** intentan extrapolar en momentos futuros una tendencia que viene ocurriendo en los últimos períodos, cómo ilustra el siguiente gráfico.

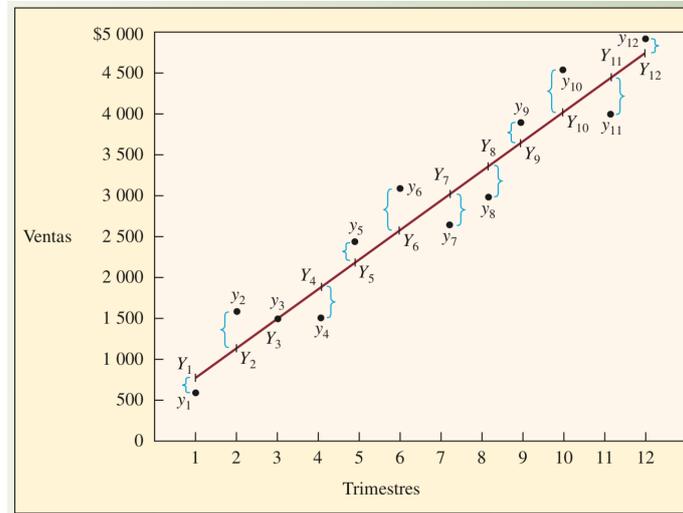


Figura 11: Interpolación en series de tiempo. Fuente: Operaciones, Chase Aquilano.

En este tipo de modelos se busca, mediante regresión lineal, la recta que minimiza el error total entre las mediciones reales y aquellos valores que serían predichos por este modelo lineal, que es caracterizado por dos parámetros: una pendiente y una ordenada al origen. Luego utiliza este modelo lineal para predecir el valor esperado de la demanda en el siguiente período.

Por otro lado, los **modelos de relaciones causales** implican un proceso de diseño previo un poco más complejo, que implica seleccionar, discretizar, normalizar y procesar distintas magnitudes que se crea que puedan tener incidencia en el pronóstico. Luego se combinan esas variables en un modelo de regresión múltiple para encontrar el hiperplano que mejor ajusta a los datos.

Y ante una nueva configuración de esas variables, permite predecir la demanda como la variable dependiente que resulta de la ecuación de ese sistema lineal.

Este tipo de modelos requiere contar con un número importante de mediciones históricas para poder predecir con cierta precisión.

Esto lo hace impráctico para nuevos emprendimientos.



3.5 Error en el pronóstico de demanda

El **MAPE** (Mean Average Percentage Error), definido como **error porcentual absoluto promedio** es una métrica de precisión de un método de predicción, que indica en qué medida un método de predicción se ha desviado de los datos reales conocidos *a posteriori*, para una cantidad de períodos n determinada. La ecuación general es:

$$M = \frac{1}{n} \sum_{t=1}^n \left| \frac{A_t - F_t}{A_t} \right|$$

M : error porcentual absoluto promedio, MAPE

F_t : El pronóstico para el período t

A_t : La demanda real para el período t

n = Cantidad de períodos considerados en la medición.

Esta fórmula arrojará un valor de 0, cuando el pronóstico fue exacto en cada período, o mayor cuando haya error. Cuanto más bajo es el MAPE más preciso es el pronóstico.

Esta métrica es útil para encontrar el mejor método de pronóstico para una situación determinada o para optimizar los parámetros de un método determinado, por ejemplo, los parámetros *alfa* y *delta* de un suavizamiento exponencial, o la cantidad de períodos a tener en cuenta en el método de media móvil. Para eso se busca minimizar el valor del MAPE.

3.5 Conclusiones

Revisando las opiniones de los autores se puede afirmar que el pronóstico de demanda es una función clave dentro de la operación de una compañía comercial, y cuya eficiencia reviste importantes impactos en lo financiero, y en lo reputacional de una empresa. Y tiene un impacto directo en la gestión de inventarios, y en más largo plazo también de la capacidad instalada.

Si bien existe una vasta variedad de modelos de pronóstico de demanda, algunos muchos más precisos o al menos prometedores que los presentados acá, la dificultad



de implementación y el acceso a conocimiento más avanzado y específico hace que estos 3 modelos sean un buen primer paso para compañías de relativamente bajo volumen, variedad de producto y recursos.

El de promedio ponderado es el más fácil de calcular, pero generalmente no capta claramente las tendencias crecientes o decrecientes. Los métodos exponenciales (con corrección de tendencia) y de regresión captan mejor las tendencias generales. Por eso en un escenario de crecimiento, como es el caso del segmento de cosmética orgánica, es más apropiado aplicar un método que capte la tendencia en los pronósticos, como la regresión lineal o alguna variante de suavizamiento exponencial.



CAPÍTULO 4: PROCESAMIENTO DE PEDIDOS

Según (Ballou, 2004), el tiempo requerido para completar las actividades del ciclo de pedido está en el núcleo del servicio al cliente.

En este sentido tan importante contar con tiempos de ciclo cortos como constantes.

“Con los años, el costo de tener información a tiempo y confiable en toda la cadena de suministros ha descendido en forma notable, en tanto que los costos de mano de obra y materiales han aumentado. Debido a ello se han hecho crecientes esfuerzos para sustituir recursos con información” (Chase, Jacobs, & Aquilano, 2009).

Las **etapas del procesamiento de pedido son**, según el autor: preparación, transmisión, entrada, surtido y el informe sobre el estado del pedido al cliente.

También existen diferencias entre la preparación del pedido para una venta al consumidor final (o al menudeo) y una venta al por mayor.

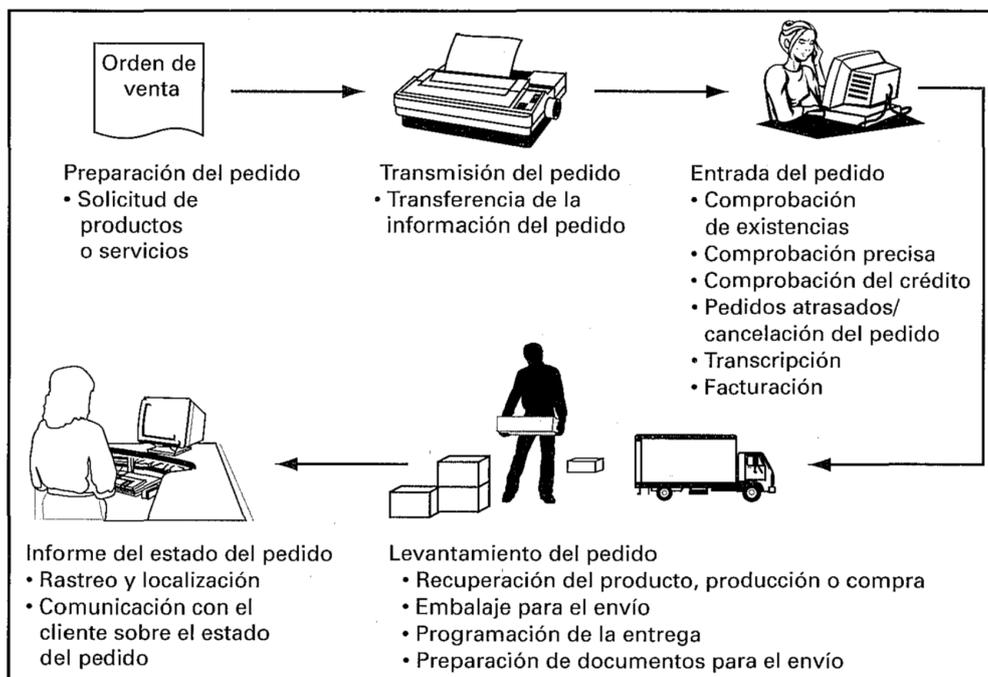


Figura 12: Elementos típicos del procesamiento del pedido. Fuente: Ronal H. Ballou

A continuación se amplían los detalles típicos de cada una de las etapas antedichas:

4.1 Preparación del pedido

La preparación del pedido es la primera etapa dentro del ciclo de pedido. Su objetivo es capturar toda la información necesaria sobre los productos, servicios, condiciones y demás aspectos asociados a la venta.



La implementación del pedido puede realizarse de distintas formas según la industria, qué tan estándar son los productos, qué tan costosos son las mercancías.

Puede incluir la intervención de un agente de ventas, ya sea en forma presencial como vía telefónica o por correo electrónico, como así también estar completamente automatizada con un formulario web. También existe la variante donde el comprador directamente realiza la preparación del pedido en un salón de ventas donde incluso puede escanear los códigos de barras por sí mismo.

En los casos donde la preparación del pedido es realizada por métodos electrónicos integrados al sistema informático de inventario, usualmente también se realiza la validación de existencia de mercadería requerida en stock.

Poder validar la existencia de inventario suficiente permite saber si un pedido podrá ser satisfecho en el momento de tomar el pedido.

Algunas compañías aceptan un pedido incluso antes de tener el stock, a esto se le suele llamar *backorders*, órdenes que se aceptan sin inventario suficiente para satisfacerlas luego.

4.2 Transmisión del pedido

En los casos donde el sistema de Preparación del pedido no se encontrase integrado con el sistema de información, es necesario transmitir el pedido para ser luego procesado y aceptado.

4.3 Entrada del pedido

En esta fase se realizan varias tareas que también pueden estar integradas en sistemas más modernos.

Dichas tareas son típicamente: 1) comprobación de la precisión del pedido (especialmente en formularios físicos) donde se debe detallar la descripción del artículo y número cantidad y precio; 2) comprobación de la disponibilidad de los artículos solicitados; 3) preparación de la documentación de órdenes atrasadas o de cancelaciones, si fuera necesario; 4) comprobación del estado de crédito de los clientes; 5) transcripción del pedido si fuera necesario y 6) facturación.

Adicionalmente pueden existir otros requisitos para la aceptación de un pedido, como por ejemplo un tamaño mínimo de pedido.



4.4 Surtido del pedido

Según explica Ronald Ballou, el surtido del pedido comprende todas las actividades físicas para recuperar las existencias, empaçar los artículos para el envío, programar el envío y su documentación.

Los pedidos pueden ser priorizados según distintos criterios según se busque optimizar distintos objetivos. Esto es especialmente importante en períodos donde hay alta demanda y puedan varios pedidos tener que aguardar en una cola antes de ser preparados para su despacho. En tal sentido los criterios típicos que suelen utilizarse son: FIFO, donde son procesados en orden estricto de entrada, o alternativamente ser ordenados según valor total, importancia del cliente, pedidos más pequeños primero y fecha de entrega más próxima.

El ordenamiento ABC podrá también aportar un mínimo de eficiencia, concentrando los recursos de la organización en el conjunto de productos que más volumen de ventas generan. Y poniendo a los productos que más probabilidad tienen en salir en cualquier pedido más cerca de la mesa de empaque se logra un ahorro en tiempo de picking.

Según el autor un escenario probable que puede ocurrir en el momento de realizar el surtido es no contar con existencias suficiente para satisfacerlo por completo, en tal caso los criterios típicos pueden ser cancelar el pedido por completo o surtir parcialmente el pedido.

La opción de surtir el pedido parcialmente o retener la orden hasta que se cuente con inventario suficiente para satisfacerlas por completo es llamado *backorders*.

Gestionar eficientemente *backorders* implica una complejidad adicional a todo el sistema de inventario y pronóstico de la demanda. Es mejor enfocar los esfuerzos en lograr un sistema de inventario eficiente antes de lidiar con *backorders*.

Por otro lado, es importante a la hora de realizar el surtido de cada pedido, la remoción de las estanterías se realice en orden FEFO, entregando primero las unidades con menos vida útil por delante.

4.5 Informe del estado del pedido

Según (Ballou, 2004), una función esencial para poder dar un buen servicio al cliente, y sincronizar la cadena de suministro es poder proporcionar información del estado de un pedido.



Esto, específicamente, incluye:

- 1) Rastreo y localización del pedido en todo el ciclo;
- 2) comunicación con los clientes sobre dónde puede estar el pedido dentro del ciclo y cuándo puede ser entregado.

4.5 Conclusiones

Reducir el tiempo de entrega está en el centro de un buen servicio a los clientes. Visto desde el lado de ellos, es probable que esto sea parte importante de su tiempo de entrega (lead time), con lo cual valorarán que éste sea bajo y constante.

Para lograr esto es clave diseñar un circuito o sistema operativo que minimice el gasto total en tiempo y dinero para procesar cada pedido. Y para eso es importante analizar optimizaciones en cada eslabón de la cadena que compone el circuito:

La **toma de pedido** es el punto donde puede mejor procesarse y diferenciar los pedidos que se podrán satisfacer de aquellos que no, simplemente conociendo el stock que hay disponible en el almacén. Esta información podría quizá ser disponibilizada en forma online o con una actualización frecuente, por ejemplo, una vez por semana; podría incluso realizarse a través de un chatbot.

La posibilidad de aceptar *backorders* quizá no deba ser prioridad de un nuevo emprendimiento, mientras no se tenga un sistema de inventario eficiente.

La **transmisión** y la **entrada del pedido** forman parte esencial del camino crítico de la completitud del pedido. Es importante hacerla eficiente y sin errores.

En el **surtido del pedido** debe ser simple, esto implica que no será recomendable trabajar con *backorders*. El ordenamiento ABC aporta eficiencia y orden. Y en cuanto a la estrategia de remoción FEFO, puede implementarse con algunas reglas y principios aplicables en la operación del almacén con muy bajo costo y complejidad.

El **informe del estado del pedido** es especialmente importante cuando no se puede cumplir un tiempo estándar más o menos estable en el tiempo para surtir las órdenes de los clientes. Pero dadas las enormes ventajas que trae tener un tiempo de servicio estable, no serán frecuentes los pedidos de informe de estado del pedido.

En resumen, existe un número de optimizaciones que pueden realizarse en los distintos eslabones con un costo relativamente bajo.



CAPÍTULO 5: CASO DE ESTUDIO: ORGCOSMETIC

5.1 Descripción de la empresa

OrgCosmetic es una PyME argentina fundada en 2014 con el objetivo de ofrecer en Argentina las mejores marcas de productos naturales y orgánicos para el cuidado personal disponibles en el mercado mundial.

Todos los productos y marcas de su portfolio deben respetar normas de cuidado del medio ambiente, el trabajo digno y promover el desarrollo sustentable.

Así OrgCosmetic se alinea con el objetivo global 12: “Producción y consumo responsable” de la ONU para el desarrollo sostenible.

Actualmente, la compañía desarrolla sus actividades en el rubro de la Cosmética Natural y Orgánica, comercializando una marca internacional de origen europeo. Integra dentro de sus procesos desde la importación desde Europa, el almacenamiento, la promoción y la comercialización, hasta la distribución de los productos de dichas marcas. Los clientes son principalmente perfumerías, farmacias y grandes cadenas de farmacia, almacenes y dietéticas en todo el país. La logística en la zona de Capital Federal y Gran Buenos Aires se realiza con una flota propia, mientras que al resto del país se llega a través de distribuidores.

La selección de este caso es por ser esta empresa un ejemplo de nuevo emprendimiento en el segmento orgánico dentro de la industria. Gracias a esto, se distingue que la información analizada para el caso de OrgCosmetic será representativa para el objeto de estudio de esta tesis.

Utilizando las herramientas presentadas en el marco teórico, se analizará la empresa desde una perspectiva holística, haciendo especial foco en el análisis FODA y la cadena de valor agregado interna de OrgCosmetic, identificando en cada paso cuáles son las competencias clave en cada eslabón.

5.2 Análisis FODA de la empresa

El siguiente cuadro representa el análisis FODA de elaboración propia, basado en información provista por la compañía y las fuentes citadas en el cuerpo teórico de esta tesis.



Fortalezas

- Productos de excelente calidad “Made in Europe”
- Utilización de Ingredientes nuevos y diferentes
- Expertise de la empresa en el circuito y logística de importación
- Posee un almacén propio, que le otorga un carácter estratégico para atender las necesidades de los clientes.
- Socios con expertise en Medio Ambiente y Cosmética, involucrados 100% en el negocio.

Debilidades

- Aprendiendo aun del Mercado orgánico
- Presupuesto de Pyme para competir con multinacionales
- Marca desconocida en el mercado local (inversión en Brand Awareness)
- Construir la fuerza de ventas y clientes manejando stock inmovilizado en Argentina.
- Tiempos de importación largos (origen: Estonia/ Alemania)
- Packaging en idioma extranjero (sobre rótulo en español)

Oportunidades

- Tendencia hacia lo natural, nicho que crece en el mundo aún con precios más caros.
- Nadie se adueñó del concepto de cosmética orgánica de forma masiva (a nivel comunicación y en PDV). Ni testeado en animales.
- Cadenas que ya poseen un público cautivo, quieren invertir en el mercado orgánico. (Farmacity)
- El Digital es un excelente canal de comunicación interactivo, dinámico y accesible para promocionar y dar a conocer la marca. Muchos de los posibles consumidores utilizan este medio
- Ofrecer el servicio de logística a otras empresas para aprovechar el know how y la capacidad ociosa que se tiene en la empresa

Amenazas

- Alta Inflación
- Caída del consumo
- Cortes en la cadena de pago por crisis económica
- Poco conocimiento de la categoría orgánica en el consumidor.
- Alzas constantes de precios para sostener márgenes de la cadena de valor
- Entrada de competidores directos



- Competencia de marcas locales sin registro de ANMAT (con menores precios)

5.3 Cadena de valor agregado interna y competencias clave

Luego de realizar un análisis de estructura en OrgCosmetic, se determina que los componentes de la cadena de valor son: Marketing, Planificación, Compras y Comercio Exterior, Promoción, Ventas, Almacén y Logística, y Finanzas. A continuación, se realiza un análisis de las transformaciones o aportes de valor que se realizan en cada paso.

5.3.1 Marketing

La función de Marketing tiene por principal objetivo desarrollar una identidad de marca para las marcas que maneja la empresa, proponer cuáles serán los integrantes de la cartera de productos que serán ofrecidos por la empresa, a qué precio se posicionarán y los canales relevantes a desarrollar.

El desafío es lograr instalar en el mercado local una marca aún desconocida, poniendo sobre relieve las características diferenciadoras de los productos que comercializa. Dichas características son que los productos contienen ingredientes naturales obtenidos en granjas orgánicas certificadas, están libres de colorantes, fragancias y conservantes sintéticos tales como los parabenos, no incluye ingredientes derivados de hidrocarburos tales como las siliconas o aceites minerales, así como también cuestiones relacionadas con el proceso de producción tales como las pruebas de irritación y compatibilidad dérmica que no son realizadas en Animales (Cruelty Free).

5.3.2 Planificación

La función de Planificación tiene por objetivo definir las cantidades a comprar de los SKUs integrantes del portfolio de productos que serán ofrecidos por OrgCosmetic y orquestar todas las tareas necesarias para realizar los pedidos a los proveedores.

Son competencias clave en este eslabón: **capacidad de pronosticar eficientemente la demanda de cada producto**, análisis de tendencias globales que permitan extrapolar nuevos lanzamientos de productos o marcas nuevas para los cuales no se



cuenta con información histórica, planificar en conjunto con los proveedores a mediano y largo plazo para tener acuerdos más beneficiosos.

Actualmente realizan el pronóstico de la demanda con un esquema de consenso, donde opinan la CEO y la Directora comercial sobre cuántas unidades se comprarán y cuál es la cantidad a pedir de cada una. Esta planificación a menudo tiene errores que se traducen en quiebres de stock, y en menor cantidad de casos, lotes vencidos en estantería.

Es una oportunidad de mejora clara poder tener un proceso consistente de pronóstico de la demanda.

5.3.3 Compras y Comercio Exterior

La función de Compras y Comex tiene por objetivo realizar de manera eficiente las compras de los productos planificados en cada momento y coordinar su traslado hasta el almacén de la empresa. Hoy la empresa del caso tiene un único proveedor, con quien la negociación cerró incluyendo un compromiso de compra con frecuencia mensual a cambio de obtener un descuento mayor. Afortunadamente ya no es un esfuerzo este nivel de compras pues la demanda está acompañando. Por otro lado, los productos son transportados por vía marítima desde su origen en Europa, teniendo 30 días de demora promedio para recibirlos en el almacén.

El desafío es optimizar los costos de importación, la gestión de inventarios, los tamaños de las órdenes de compras y realizar el monitoreo de productos próximos a vencer. Además, hoy en día se suma el desafío de gestionar productos con licencias no automáticas con la antelación correcta para obtener su autorización pero que las mismas no se venzan antes de su arribo al país (expiran en 90 días).

Actualmente, esta tarea es realizada por una persona que recibe la información de las cantidades a comprar y coloca las órdenes de compra al proveedor del exterior. Este mismo sector, gestiona con Tesorería los pagos una vez recibida la factura y le envía la documentación al Transportista (Forwarder), Despachante de Aduana y Seguro para su correcta importación. Por último, se comunica con la Directora técnica para la obtención de la autorización por parte de Anmat que es requerida en cada importación. Arribada la carga al puerto, se coordina su transporte hasta el almacén de la oficina, donde se realiza el control para el correcto ingreso del Inventario.



5.3.4 Promoción

La función de Promoción tiene por objetivo mejorar tácticamente la difusión de la propuesta de valor de la marca al consumidor final, tanto en los puntos de venta como en medios de comunicación masivos. El más ampliamente utilizado actualmente por la empresa es el canal online, donde Marketing asegura la generación de contenido original y acuerdos de promociones con figuras que puedan influenciar al público objetivo.

En los Puntos de venta se trabaja con Merchandising para clientes y material POP para resaltar la mercadería, como también con capacitaciones y activaciones para poder transmitir directamente el diferencial de la marca.

5.3.5 Ventas

La función de Ventas tiene por objetivo, por un lado, desarrollar los diversos canales asegurando acuerdos a largo plazo con clientes y generando una relación virtuosa con cada uno de ellos en mutua colaboración. La fuerza de ventas se compone de dos vendedoras que reportan a la Directora Comercial.

Dichas vendedoras tienen la potestad de otorgar descuentos y productos sin cargo, siempre que se encuentren enmarcados dentro de las políticas de descuento de la compañía, de forma tal de poder delegar en las personas de la fuerza de venta un poder de decisión que permita desarrollar relaciones con los clientes.

La fuerza de ventas es además responsable de tomar los pedidos de los clientes y de la introducción de nuevos productos eficiente para levantar los pedidos de los clientes. La toma de pedidos hoy funciona eficientemente la mayoría de las veces, pero **en ocasiones genera pedidos para los cuales no hay suficiente inventario** en el almacén, lo cual puede generar ineficiencias en los envíos, la facturación y en la relación con el cliente en última instancia.

5.3.6 Almacén y Logística

La función de Almacén y Logística tiene dos áreas bien diferenciadas:

- Almacén, son aquellos procesos que requieren actividades y tareas que se realizan de forma interna que incluyen por ejemplo la recepción de materiales, realizar el control de calidad de los productos recepcionados, su almacenamiento, el reaprovisionamiento de las estanterías de picking, etc.



- Logística de Distribución, es la encargada de hacer llegar los productos a manos del cliente. Entre las actividades se encuentra el recibir los pedidos de clientes provenientes del área de ventas, realizar el picking, preparar los pedidos en donde se incluye el escaneo de productos, la colocación de etiquetas en productos y/o cajas, la generación de documentación, etc. y finalmente realizar las entregas de los pedidos a los clientes. En el caso de clientes de Capital Federal y Gran Buenos Aires, OrgCosmetic los atiende en forma directa con una flota de vehículos propia que cuenta con 5 utilitarios. Esta segunda área no será objeto de análisis de esta tesis.

Es el propósito de esta función es entregar los productos adecuados en el lugar adecuado, en el momento preciso y en las condiciones deseadas, contribuyendo a la rentabilidad de la compañía, es decir, satisfacer la demanda en las mejores condiciones de servicio, costo y calidad.

Una vez los pedidos cargados por ventas fueron autorizados comercialmente (en el caso que hubiera descuentos adicionales a los ya cargados en la ficha del cliente) y autorizados crediticiamente, se pasan al área logística para que se realice el despacho de cada uno de los pedidos. Depósito prepara estos pedidos en la mesa de preparación, buscando cada SKU de acuerdo al lote indicado en el despacho, realizando un control manual, comparando lo solicitado en el pedido contra lo efectivamente colocado en la mesa.

El picking se realiza desde las estanterías que contienen los productos ya desconsolidados del pallet y en cajas de 6 unidades, una de estas cajas es el tamaño mínimo de pedido que estrictamente se valida para cada cliente. En caso de agotarse las cajas en la estantería, se acude a algún pallet cerrado para obtener productos desde ahí, **la elección del pallet se realiza sin ningún criterio de priorización.**

Este proceso se lleva a cabo entre 2 operarios para minimizar errores. Recién en ese momento con el aval del almacén se genera la documentación correspondiente, remito y factura. Esto se realiza de esta forma, ya que ha habido diferencias de inventario y una vez facturado, si no se encuentra un lote lleva a realizar una nota de crédito al cliente. En esta instancia, ya se embalan los productos en una caja colocando bolsas de aire para su protección durante el transporte y se pega una etiqueta con Nombre del cliente y dirección de entrega. La misma se realiza manualmente en computadora. Con todos los pedidos realizados, este sector se encarga de generar el COT (Código de Operaciones de Traslado) solicitado por Arba



y planifica los ruteos para el día siguiente agrupando por zonas, utilizando la herramienta de Google Maps para un cálculo aproximado de tiempos de recorrida. Otro de las tareas del área de Almacén es ejecutar el ciclo de conteo, que para los productos de OrgCosmetic en el día de hoy puede demorar entre solo un par de horas a dos días, dependiendo de la cantidad de personas disponibles para realizar la tarea.

5.3.7 Finanzas

La función de Finanzas tiene por objetivo realizar un seguimiento y control de gestión de los procesos de la empresa contrastando los mismos con el presupuesto, analizando costos y rentabilidad de la empresa. Se encarga además del uso eficiente del dinero de la compañía. Actualmente, se encarga **de solicitar el control de inventario físico a Almacén** para contrastar diferencias contra el Sistema ERP.

5.4 Conclusión

Cómo se ha mencionado en los párrafos previos, existen claras oportunidades de realizar mejoras en la eficiencia de cada eslabón en la cadena de valor de OrgCosmetic.

La Figura 13 muestra un resumen las competencias clave identificadas en cada paso, resaltando aquellos que están relacionados con los procesos que son el objeto de estudio de esta tesis.

	Marketing	Planificación	Compras	Promoción	Ventas	Depósito & Logística	Finanzas
Actividades y Funciones	Diseñar el plan de marketing y ejecutarlo. Articular capacitaciones para ventas y promoción. Planificar: Lanzamientos	Realizar pronóstico de ventas para cada producto. Decidir cuándo y cuánto comprar de cada producto.	Realizar compras efectivas reduciendo el lead time y el costo total de transporte.	Generar contenido online. Mejorar la presencia de la marca en el punto de venta. Comunicar propuesta de valor. Desarrollar brand awareness.	Tomar pedidos y desarrollar los clientes actuales. Introducir nuevos productos. Negociar precios con los clientes.	Mantener la operación del depósito. Distribuir los productos en toda la región de AMBA. Hacer despachos del canal online por correo	Realizar control de gestión de los procesos de la empresa contrastando los mismos con el presupuesto, analizando costos y rentabilidad de la empresa.
Competencias Clave (KSF)	-Capacidad de Aprender del entorno. -Monitorear permanentemente tendencias globales y locales -Negociación, especialmente para los gastos de desarrollo de marca.	-Capacidad de pronosticar demanda de los productos. -Trabajo en equipo con distribuidores para estar al tanto de lanzamientos.	- Conseguir buenos acuerdos con transportistas. - Tener un eficiente manejo de comercio exterior.	-Negociación en los punto de venta para mejorar ubicación. -Capacitar a las empleadas del punto de venta -Manejo eficiente de redes sociales	- Eficiencia en la toma y gestión de pedidos - Habilidades de negociación.	- Tener un proceso de gestión de inventario eficiente - Tener una operación logística eficiente	- Contar con información confiable del estado de inventario

Figura 13: Cadena de valor interna de la empresa, indicando competencias clave asociadas a los temas de esta tesis. Fuente: elaboración propia.

En este capítulo se ha realizado un relevamiento de distintos aspectos del funcionamiento y de la estrategia de OrgCosmetic, utilizando distintas herramientas



de análisis como FODA y Cadena de valor, donde además se identificaron competencias clave para cada función.

A partir de este análisis, se recomienda explorar posibles mejoras en las competencias clave: pronóstico de demanda y tamaño de pedido de compra, modelo de gestión operativa del almacén y la gestión de pedidos. En función de esto, se explorarán distintos modelos de pronóstico de la demanda para evaluar aquel que mejor se ajuste a la compañía y permita un proceso de planificación de compras eficiente. En las conclusiones del punto 2.5 sobre modelos de gestión inventarios se concluyó que en operaciones como la de OrgCosmetic, un modelo P podría ser más sencillamente implementado y que podría combinarse con un modelo ABC de gestión priorizada.

También se explorará la posibilidad de implementar un modelo de **gestión operativa del almacén** que busque minimizar el problema del manejo de mercadería con vencimiento. Se explora la posibilidad de implementar este tipo de modelo, proponiendo una realización posible.

Del análisis de competencias clave también surge la prioridad de tener un **proceso de toma de pedido** eficiente, que evite errores y minimice el tiempo de entrega hacia los clientes. Según una encuesta realizada a clientes de OrgCosmetic (Anexo 3), para el 53% de los clientes es algo importante o muy importante el cumplimiento de los pedidos en tiempo y forma por parte de sus proveedores. Se explorará posibles optimizaciones al proceso de toma de pedido.

Finalmente, como fue mencionado en el punto 5.2 análisis FODA si la empresa logra realizar una eficiente labor logística, podría tener una **oportunidad** al aprovechar la capacidad ociosa que tiene para brindar servicios de distribución en la zona del AMBA para empresas que compartan los mismos canales de venta, y de esta forma amortizar más eficientemente los gastos fijos de la operación.



CAPÍTULO 6: ANÁLISIS OPERATIVO LOGÍSTICO

En los capítulos 2, 3 y 4 se analizaron distintas técnicas para la administración de inventario, el pronóstico de la demanda y los detalles del proceso de toma de pedidos. Y se extrajeron conclusiones que pudieran aportar a decisiones en una empresa pequeña.

A lo largo de este capítulo se revisará el estado actual del funcionamiento de los distintos procesos y modelos de decisión dentro de OrgCosmetic y generando recomendaciones que permitan validar la tesis de que es posible dotar a las empresas pequeñas de herramientas simples de implementar que pueden hacerle una gran diferencia.

6.1 Pronóstico de demanda y tamaño de pedido

En el capítulo 3 se exploraron distintos métodos para la predicción de demanda y se analizaron sus diferencias, concluyendo que solamente algunos eran apropiados para capturar las tendencias que se dan en la demanda. De esta forma el método de **regresión lineal** y el de **suavizamiento exponencial con corrección de tendencia** emergen como los más apropiados. En el método de **media móvil** cada pronóstico se basa en el promedio simple (o ponderado) de valores reales precedentes, y esto hace que los siguientes se encuentren en el rango de los valores con los que son calculados los pronósticos y por esto no logra proyectar valores que tomen cuenta de una tendencia, ya sea negativa o positiva. En el contexto de crecimiento del segmento orgánico esto no sería apropiado y por eso es descartado.

El **método de regresión lineal**, arrojó valores de MAPE en general mayores que aquellos del suavizamiento exponencial doble (Anexo 4), por lo cual también es descartado. Además es recomendable contar con más observaciones que con las que se cuenta, recomiendan entre 10 y 20 y varias mediciones si hay estacionalidad.

Se profundizará en el análisis de pronóstico y de cálculo de tamaño de pedido con una implementación del método de **suavizamiento exponencial con corrección de tendencia** para los 8 productos más vendidos, basándonos en datos obtenidos de la empresa sobre la cantidad de unidades vendidas por cada producto mes a mes para los 12 meses de 2019.



Los valores han sido alterados por un factor común para guardar los datos originales y mantener las proporcionalidades de los valores, los errores y los pronósticos.

Este método de estimación de la demanda es citado por algunos autores como un método preciso y que logra capturar la tendencia, lo cual es importante en un modelo para productos de un nicho en crecimiento.

Lo que se demuestra en este capítulo es la posibilidad de implementar este tipo de modelos de forma sencilla y que puede conformar un buen primer paso para la mejora del proceso de estimación de la demanda.

Para el suavizamiento exponencial, se busca el valor de los parámetros *alfa* y *delta* que logren el menor MAPE para cada producto.

Codigo	Precio	ene.-19	feb.-19	mar.-19	abr.-19	may.-19	jun.-19	jul.-19	ago.-19	sept.-19	oct.-19	nov.-19	dic.-19	Facturación anual	Vta Promedio mensual (unidades)	Volumen de ventas promedio mensual	% volumen de ventas acumulado
0345E	91,79	201	202	419	399	243	211	264	152	245	233	269	199	\$278.778,38	234	\$23.231,53	5,59%
0369E	293,37	47	40	68	137	66	79	101	54	65	99	89	70	\$268.433,55	86	\$22.369,46	10,98%
0246E	143,80	169	119	170	233	100	117	171	91	206	162	128	120	\$256.825,01	137	\$21.402,08	16,13%
0147E	91,79	153	165	347	308	219	157	238	171	243	243	249	231	\$250.046,86	241	\$20.837,24	21,14%
0376E	302,46	28	35	39	107	49	52	60	64	53	84	62	45	\$205.069,91	64	\$17.089,16	25,26%
0383E	302,46	42	27	34	108	35	41	73	55	60	90	47	7	\$187.224,60	48	\$15.602,05	29,01%
1199E	191,92	68	51	55	100	60	68	88	96	77	102	71	49	\$169.845,66	74	\$14.153,81	32,42%
1137E	180,40	35	45	65	87	38	72	132	109	98	97	66	47	\$160.735,51	70	\$13.394,63	35,64%

Figura 14: Demanda Real de los 8 productos más vendidos. Elaboración propia.

Teniendo como dato la demanda conocida para los períodos de la tabla anterior, se pretende estimar la demanda para el período de enero de 2020.

Para eso se desarrolló un modelo en planilla de cálculo, y se lo alimentó con la tira de ventas mensuales en unidades de cada uno de los productos.

El primer paso es determinar los valores de *alfa* y *delta* que se usarán para cada producto. Distintos valores de *alfa* y *delta* harán que el modelo arroje distintos pronósticos. Una forma de determinar cuáles son los parámetros óptimos es buscar la combinación que minimice el MAPE a lo largo del período de evaluación⁹. Repitiendo el proceso para cada uno de los 8 productos, se logra encontrar el valor de *alfa* y *delta* que minimiza el MAPE para cada uno. Se calculará también desvío estándar.

La empresa tiene un período vulnerable promedio de 30 días, pues el ciclo de conteo (T) toma en torno a unas horas, y el tiempo de envío (L) promedio es aproximadamente 30 días. Con toda esta información se calcula el **inventario de seguridad**, para una confianza de 95% de no quebrar stock en cada uno de estos productos. Para ello se asume que la demanda tiene una distribución de probabilidad que se asemeja a la normal que queda parametrizada por una media igual al

⁹Anexo 4: Búsqueda de alpha y delta para minimizar MAPE.



pronóstico que se hará y el desvío estándar de la demanda mensual de la muestra considerada. Con lo cual se puede calcular el inventario de seguridad para cada producto aplicando la siguiente fórmula explicada en el capítulo 3:

$$Z\sigma_{T+L}$$

Para lograr 95% de confianza, y T+L igual a 30 días, se necesita acumular 1,64 desvíos por arriba del pronóstico, que se usa en lugar de la media (aproximado por el promedio simple) para incorporar la tendencia. Se puede observar que los pronósticos por suavizamiento exponencial sobre estimaron en todos los casos respecto del promedio.

Periodo	Producto							
	0345E	0369E	0246E	0147E	0376E	0383E	1199E	1137E
1	201	47	169	153	28	42	68	35
2	202	40	119	165	35	27	51	45
3	419	68	170	347	39	34	55	65
4	399	137	233	308	107	108	100	87
5	243	66	100	219	49	35	60	38
6	211	79	117	157	52	41	68	72
7	264	101	171	238	60	73	88	132
8	152	54	91	171	64	55	96	109
9	245	65	206	243	53	60	77	98
10	233	99	162	243	84	90	102	97
11	269	89	128	249	62	47	71	66
12	199	70	120	231	45	34	49	47
Promedio 1..12	253	76	149	227	57	54	74	74
Desvío std	80	27	43	60	22	25	19	31
δ	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05
α	0.2	0.3	0.16	0.25	0.25	0.2	0.3	0.25
Pronóstico Suavizamiento Exponencial Doble (6, α , 1..12)	261	86	152	256	64	60	80	85
MAPE	18.16%	22.39%	22.86%	14.33%	18.71%	30.58%	24.58%	38.55%
Safety Stock	131	44	71	98	36	41	31	50
Stock máximo	392	130	223	354	100	101	111	135

Figura 15: Estimación por suavizamiento exponencial doble para los 8 productos más vendidos.

Finalmente, teniendo en cuenta la información actualizada a final de diciembre, de unidades en inventario para cada uno de estos productos, se puede calcular cuál deberá ser la cantidad pedida para el próximo período.

Aplicando la fórmula de la cantidad a pedir para Modelo P de inventario, se obtiene finalmente el **tamaño de pedido (q)** para el siguiente período:

$$q = d(T + L) + Z\sigma_{T+L} - I$$



Aplicando la ecuación a los datos del caso se llega a los tamaños de pedido para el mes de enero de 2020.

	Producto							
	0345E	0369E	0246E	0147E	0376E	0383E	1199E	1137E
Pronóstico Suavizamiento Exponencial Doble (δ, α, 1...12)	261	86	152	256	64	60	80	85
Safety Stock	131	44	71	98	36	41	31	50
Stock máximo	392	130	223	354	100	101	111	135
Inv. Dic '19	100	21	43	320	53	0	0	76
Cantidad a pedir Ene '20	292	109	180	34	47	101	111	59

Figura 16: Cálculo de las cantidades a comprar en enero 2020 para los 8 productos más vendidos.

Recomendaciones

Para la calibración de los modelos se realizó una búsqueda empírica de *alfa* y *delta* que arrojaran como resultado el menor MAPE, es decir que se ajustan mejor a la evidencia del pasado. (Anexo 4)

El modelo logra captar la tendencia que también se hace evidente cuando se traza una regresión lineal en la mayoría de los productos.

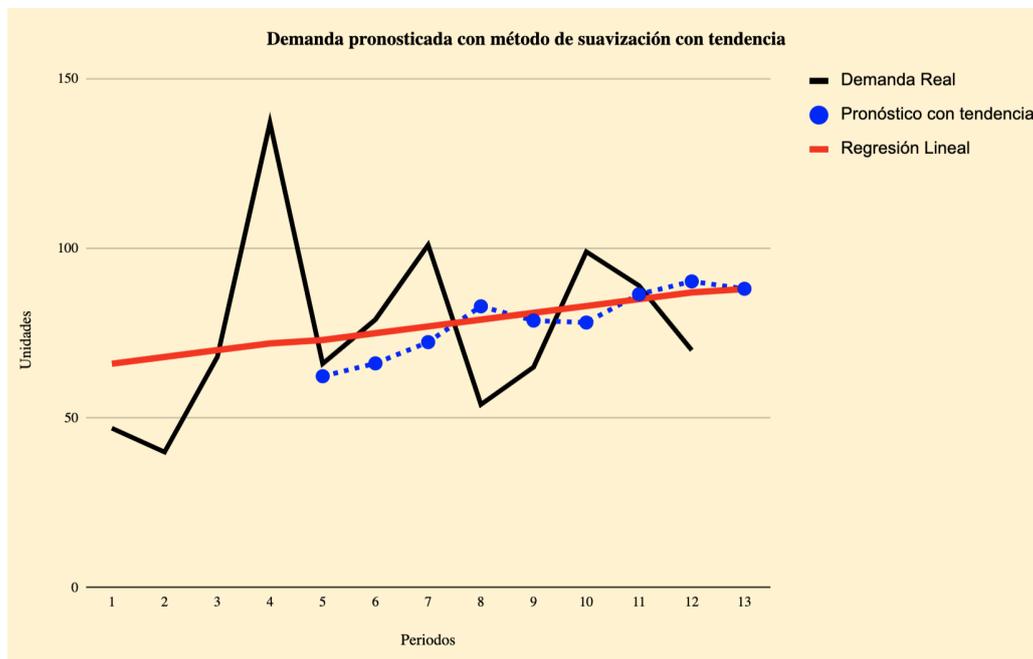


Figura 17: Demanda Real y Pronóstico por suavizamiento exponencial doble para el producto 0345E.

Elaboración propia.

Se recomienda utilizar el modelo de suavizamiento exponencial doble como un anticipador de la demanda, o al menos un parámetro que sintetiza la información de los datos del pasado.



Como validación adicional, en el Anexo 4 se incluye una comparación del grado de ajuste del modelo de suavizamiento exponencial y una regresión lineal por serie de tiempo donde se evidencia el mejor ajuste de la primera opción.

El proceso de estimar la demanda del siguiente periodo debería hacerse con una frecuencia mensual haciendo coincidir esa cadencia con los pedidos que se realizarán al proveedor.

6.2 Modelo ABC

Como se vio en el capítulo 2.2, la gestión ABC de inventario permite enfocar mejor los recursos de la compañía en la parte del surtido de productos que resulta más importante para el negocio en términos de facturación.

Para aplicar este modelo de gestión en la empresa, se calcula el volumen de facturación asociado a cada producto con precios constantes del mes de diciembre y se ordenan en forma descendente por el porcentaje que representan del total.

Y se establece la división de productos activos A, B y C de la empresa, agrupando como “Productos A” a los que agrupan el 70% de la facturación anual, “Productos B” al siguiente 25% y “Productos C” al último 5%. En el **anexo 1** se puede ver la forma de cálculo de este método.

La Figura 18 muestra en distintos colores la contribución individual de cada producto como porcentaje de la facturación total anual, y la facturación acumulada total a lo largo de toda la variedad de productos activos.

Se advierte que se requiere el 40% de los productos para concentrar el 70% de las ventas.

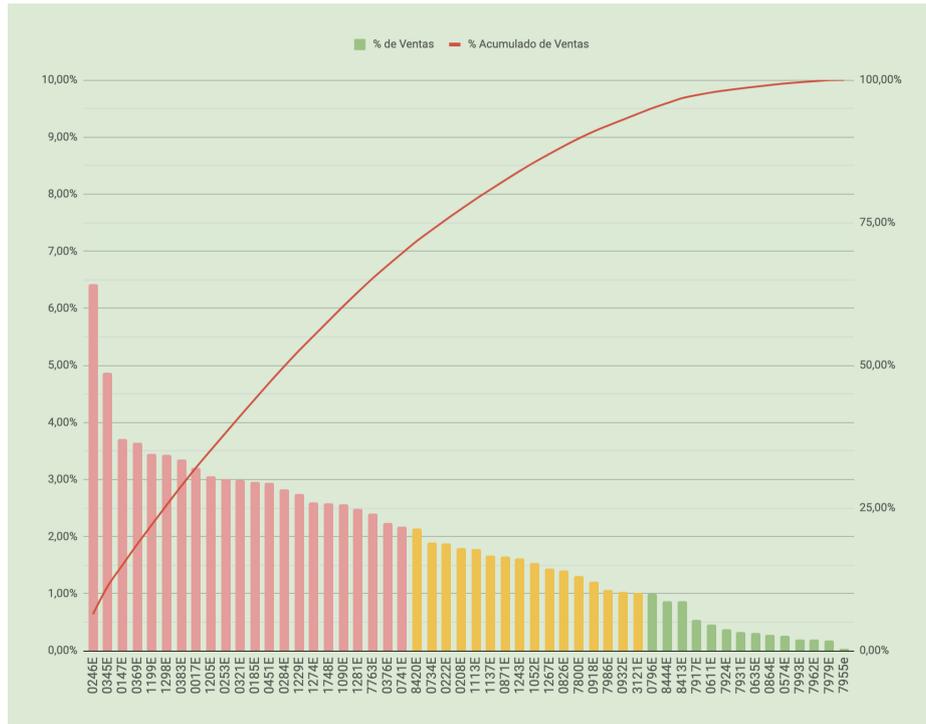


Figura 18: Porcentaje acumulado de facturación para Productos A (rojo), B (amarillo) y C (verde).
Elaboración propia.

Cómo se aprecia en esta tabla, hay un grupo de 22 productos que acumula el 70% de la venta, los productos A. Al ser una empresa joven y tener pocos SKUs activos, el Pareto aún no se encuentra tan concentrado y son el 42% de los productos.

En la actualidad, la empresa tiene una distribución de artículos en almacén, bajo el siguiente esquema, en donde los productos se encuentran almacenados a lo largo de 4 islas de 8 metros de largo por triple altura, y con un ordenamiento aleatorio, heredado de los primeros días donde aún eran menos productos.

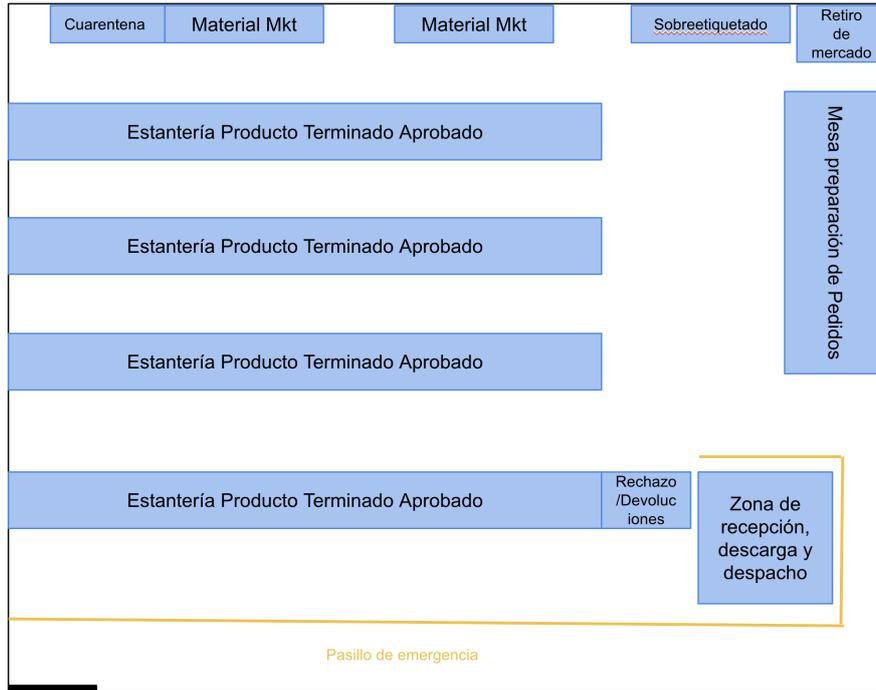


Figura 19: Diagrama de Planta del almacén de la empresa. Elaboración Propia

Esta forma caótica de almacenamiento sin tener un sistema informático de respaldo hace que el picking se lleve a cabo gracias a la prodigiosa memoria del responsable del almacén que memoriza las posiciones aproximadas de los distintos SKUs. Esta forma de gestión del almacén, entre otras cosas genera traslados innecesarios, tiempos muertos, errores de picking y errores de selección de lotes, etc. que se traducen en baja productividad del área y, por consiguiente, en una menor rentabilidad de la compañía.



Figura 20: Fotografía del almacén de OrgCosmetic. Elaboración Propia



Recomendaciones

Se recomienda la reorganización del almacén utilizando el método ABC de clasificación de productos, situación que permitirá a los empleados encontrar y seleccionar los artículos rápidamente, generando ahorros de tiempos en la preparación de pedidos y por consiguiente aumentar la capacidad de producción de pedidos, mayor productividad y mejorar la rentabilidad de OrgCosmetic. Los productos de gran rotación deberían ser colocados en las punteras de las islas, de forma tal de tener un acceso más ágil a los mismos y tener un proceso de picking más eficiente.

El siguiente diagrama ilustra una posible distribución física de los productos según a qué grupo pertenezcan, de forma que los productos que tienen mayores ventas (A) sean los productos que estén ubicados más cerca de la mesa de preparación de pedidos y de esta forma se reducen los movimientos de los operarios, ya que de esta forma se concentra en ese espacio el 70% del volumen de venta.

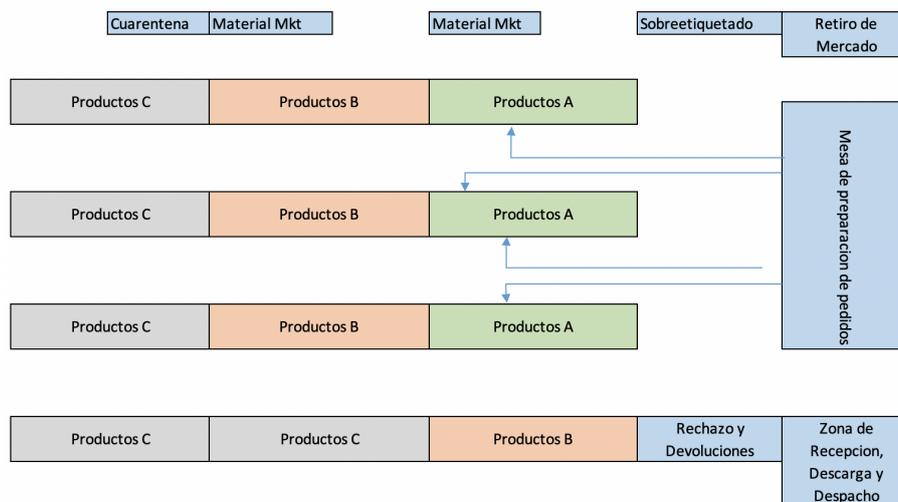


Figura 21: Distribución de productos ABC propuesta. Elaboración Propia

Adicionalmente, esta distribución más ordenada y concentrada, podría permitir tener un ciclo de conteo más frecuente sobre este segmento de productos, sin generar grandes esfuerzos entre los operarios. Esto puede no significar una gran diferencia con el tamaño de operación actual, pero será muy relevante en la medida que el negocio se multiplique en cantidad de productos y órdenes de compra.

Asimismo, se recomienda que para los 22 productos A, se tenga un período de reposición mensual en alineación con lo que podría ser la implementación de un



modelo P, lo cual significa que sobre este grupo se deberá realizar un conteo con esa frecuencia para calcular el tamaño de los pedidos y se podrá estar más conscientes del conteo de estos productos.

6.3 Gestión operativa del almacén

OrgCosmetic tiene un modelo de gestión operativa del inventario que separa el inventario en dos niveles:

- Un **espacio de picking**¹⁰ donde el picking de productos para la preparación de pedidos se realiza en cajas de 6 unidades para los pedidos de los clientes.
- Un **espacio de almacenamiento secundario** donde los pallets aún se encuentran consolidados. No es habitual la entrega de pallets enteros, sino que estos se desconsolidan para tener la mercadería en el formato que finalmente se envía a los clientes.

Los materiales fluyen desde el espacio de almacenamiento secundario hacia el espacio de picking únicamente.

Cuando se detecta faltante de un producto en la estantería de picking, el operario del almacén que detecta la situación se dirige al lugar de almacenamiento secundario, busca un pallet del producto y vuelve a completar la estantería.

La forma en la que se selecciona de qué pallet se toma el producto es la siguiente:

- Si existe un pallet abierto que ya q haya utilizado previamente, se prioriza este pallet.
- En caso de tener que haber un nuevo pallet, se toma uno de los que hubiera disponible sin ninguna regla de selección.

¹⁰ Picking: se define así a la tarea de recoger un determinado surtido de productos desde las estanterías para preparar uno o más pedidos.



Figura 22: Fotografía del espacio de picking con cajas de 6 unidades en OrgCosmetic.

En OrgCosmetic, los pallets siempre pertenecen a un mismo lote y los lotes definen unívocamente la fecha de vencimiento.

Los lotes de los productos comercializados tienen una vida útil que oscila entre los 30 y los 36 meses desde la fecha de fabricación para la mayoría de los productos, aunque existe un grupo de productos que solo cuentan con 12 meses de vida útil.

Usualmente los productos arriban al depósito con no más de 2 meses desde que fueron producidos, aunque no se tiene ningún tipo de acuerdo en este sentido con el proveedor.

Por otro lado, es política de la compañía no entregar mercadería que tenga 6 meses o menos de vida útil remanente al momento de entregarse.

Si bien, esto deja un amplio margen de tiempo, han existido casos donde se ha llegado a la fecha límite.

La falta de un control estricto o metodología clara para la elección del orden de los pallets colabora con la posibilidad de que se produzcan mermas por vencimiento o que se necesite alguna acción especial para liquidar mercadería.

Recomendaciones

Se propone que el almacén se gestione bajo la normativa FEFO de forma automatizada, desaconsejando la forma manual en la que actualmente se realiza.

Para esto, en el sistema de gestión se deberá generar un módulo para creación de lotes y se deberán modificar los procedimientos de:

- Ingreso de mercadería al almacén



- Movimiento de mercadería entre espacio secundario de almacenamiento de pallets y las estanterías de picking para preparación de pedidos.

En el **momento de ingresar la mercadería al almacén** se cuenta con los pallets aún consolidados. En ese momento se cargarán los productos en el sistema informático ingresando el número de lote, la cantidad y la fecha de vencimiento del lote.

Si el pallet perteneciera a un lote que ya hubiera sido dado de alta en forma previa, entonces compartirá la fecha de vencimiento puesto que dicha fecha queda definida por el lote.

En la figura 23 se expone un boceto de cómo podría verse una pantalla de carga de nuevo lote en el sistema.

Creación de Lote	
Numero de Lote	PR1-ABR20
Fecha de creación	20/03/2020
Fecha de Vencimiento	11/08/2021 <input type="checkbox"/> None
Código Producto	TESTSKU1
Cantidad	1.500
Observaciones	El lote se recepcionó en perfecto estado.

Figura 23: Boceto de pantalla de alta de nuevo lote. Elaboración propia.

Los datos necesarios proveer para dar de alta un nuevo lote en el sistema podrían ser:

- Número de lote: este dato es provisto por el proveedor. Es un identificador alfanumérico que identifica unívocamente un lote.
- Fecha de creación: indica la fecha en la que se está creando el lote.
- Fecha de vencimiento: indica cual es la fecha de vencimiento de todas las unidades que pertenecen al lote



- Código de producto: Es el identificador que el sistema de OrgCosmetic ya asigna actualmente a los distintos productos. Es el SKU de OrgCosmetic.
- Cantidad: Es la cantidad de unidades que contiene este lote nuevo.
- Observaciones: cualquier otra información que quiera guardarse asociada al lote.

En el **momento de realizar el movimiento de mercadería entre espacio secundario de almacenamiento de pallets hacia las estanterías de picking**, el sistema indicará cual es el lote del que deberán tomarse las cajas de 6 unidades para depositarlas en el área de picking, priorizando el lote con fecha de vencimiento más próxima, y el operario debería dar una confirmación de que ese lote se encuentra ahora desconsolidado.

Finalmente, al **momento de preparar el despacho**, simplemente se toman las cajas de la estantería de picking de acuerdo a lo solicitado por el cliente en cada momento. Dado el amplio rango de fechas de expiración con que cuentan los productos, no se recomienda comenzar a tomar unidades de un nuevo lote hasta que el anterior sea agotado por completo, incluso si el lote actual tuviera una fecha de vencimiento posterior a aquella de un lote en zona de almacenamiento secundario.

Asimismo, el sistema podría generar un bloqueo lógico para el inventario “n” días antes de su fecha de vencimiento. El valor de los “n” días será variable en función del producto, tiempo de reparto y canal de venta.

Esta forma de gestión permitirá que OrgCosmetic evite incurrir en costos de material vencido en sus estanterías, costos de devoluciones de los clientes, costos de oportunidad de la demanda insatisfecha, costo de la pérdida de imagen de marca, pudiendo incluso llegar a una demanda judicial cuando el producto se encuentra vencido.

En caso de que igualmente ocurriera el vencimiento de la mercadería en la estantería, la misma ya no se podrá comercializar y será destinada al Rack de Rechazo, para definir una disposición final de acuerdo a las normas vigentes establecidas por la Secretaría Salud y Medio Ambiente para este tipo de productos.

En este capítulo se generaron algunas recomendaciones sobre procesos simples que podrían implementarse fácilmente para lograr un proceso eficiente de las fechas de vencimiento y lograr entregar productos en orden de forma tal que minimice la probabilidad de que haya productos que alcancen la fecha límite de 6 meses antes de su vencimiento.



6.4 Proceso de toma de pedido

En la empresa del caso, las vendedoras son quienes inician el proceso de toma de pedido. Van al cliente y sugieren proactivamente opciones, descuentos por cantidad y promociones. Van a la estantería y miran cuánto inventario hay, y en conjunto con la encargada de sucursal se fijan cuantos compran de cada una.

En el momento de aceptar el pedido las vendedoras no cuentan con la posibilidad de conocer con certeza que hay suficiente stock en el almacén ni tampoco la posición crediticia actual del cliente, dato importante para aceptar o no nuevos pedidos.

Cuando alguno de los productos está con muy bajo stock, desde administración se envía un e-mail para que las vendedoras cuenten con esta información a la hora de aceptar pedidos, pero es un proceso que algunas veces produce fallas.

La empresa del caso no trabaja con *órdenes pendientes*, es decir que no se acepta un pedido que contenga una línea de producto que no tiene inventario, con lo cual es fundamental poder aceptar pedidos exclusivamente cuando se cuente con el suficiente inventario disponible para satisfacer los pedidos.

Generalmente las vendedoras toman nota del pedido en una planilla Excel o en un cuaderno, para luego sentarse a cargar la información a través de una tablet.

La siguiente imagen es la interface del sistema para carga de pedido.

Producto	Descripción	Cantidad	Precio Sin imp.	Bonificación	Subtotal
Inventarios	Pendientes Cliente				0.00
Bonificación 1	Bonificación 2	Bonificación 3	Bonificación 4	Bonificación 5	SubTotal Bonificación 0.00
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Total con imp. 0.00

Figura 24: Formulario actual para la carga de pedido en OrgCosmetic.



Esta interfaz tiene una complejidad mucho más alta que la estrictamente necesaria para cumplir la función. Esta pantalla tiene 19 campos obligatorios que deben ser completados para cada pedido. Muchos de esos datos no son esenciales a la toma de pedido, hacen más lento el proceso e introducen errores en los datos con mayor probabilidad.

Recomendaciones

El hecho de que las vendedoras no cuenten con información precisa del inventario disponible real en cada momento ni del nivel de crédito de los clientes, hace que sean ellas quienes deben tomar una decisión sobre si aceptar un pedido o no con cierta incertidumbre.

La validación de existencia de inventario y de nivel de crédito del cliente actualmente se hacen después, una vez aceptado el pedido.

En general, automatizar procesos implica lograr que las personas tengan que tomar menos decisiones y decisiones más fáciles.

Alguna modificación al software de toma de pedido podría simplificar el proceso y reducir la demora y los errores para cargar pedidos. Debería ser una interfaz del sistema optimizada para una tablet, o incluso un celular.

Y debería solicitar a la vendedora únicamente los datos que son estrictamente necesarios para la toma del pedido.

- Identificar al cliente y la sucursal
- Validar su posición crediticia
- Buscar los productos en el sistema y cargarlos indicando la cantidad de unidades de cada uno
- Aplicar los descuentos que sean aplicables
- Validar el estado de un pedido
- Ver el historial de pedidos anteriores
- Validar el estado de crédito del cliente

Contando con esta información se podrían automatizar las tareas correspondientes a las 3 primeras fases del modelo de Ronald Ballou presentado en el capítulo 4:

La preparación, la transmisión y la entrada de los pedidos.

De esta forma se podría evitar la generación de órdenes parciales y *backorders*. También permite a la vendedora repasar la serie de pedidos anteriores de cada cliente, lo cual puede ayudar a proponer productos en cada visita.



Adicionalmente se podría implementar un proceso por el cual también se capture la demanda de productos para los cuales no hay inventario con el objetivo de conocer demanda insatisfecha de los clientes.

Al cerrar cada pedido el sistema debería incrementar la cantidad de stock reservado, de forma tal que las unidades comprometidas para un pedido no puedan ser destinadas a otro por error.

En el diagrama de la figura 25 se detalla el nuevo proceso de toma de pedido que contempla las recomendaciones realizadas y evita los problemas antes mencionados, en cuanto a “levantar” pedidos sin inventario suficiente o tomar pedidos de clientes morosos.

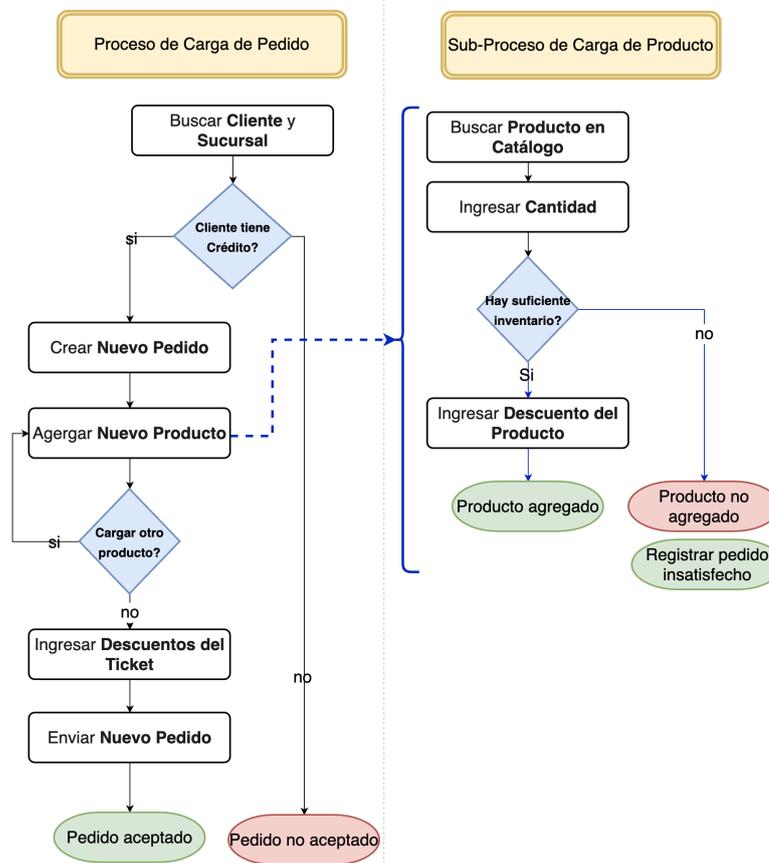


Figura 25: Flujograma de trabajo y decisiones propuesto para Toma de Pedido. Elaboración propia.

Para lograr implementar este proceso, puede hacerse uso de la tecnología informática e implementar un cambio en su Sistema **de Información** de forma tal de automatizar ciertas decisiones críticas como: Determinar si el cliente tiene crédito o si hay suficiente inventario para cubrir un pedido. Y tomarlas con información precisa.



Para esto es necesario tener el dato del balance de cuenta corriente actualizada con el cliente, información con la que ya se cuenta gracias al sistema de gestión actualmente instalado. Esta información se podría disponibilizar con una frecuencia de actualización diaria, o en tiempo real a través de una API¹¹.

Por otro lado, también se necesita disponer de la información de inventario actual. La empresa lleva una contabilidad informatizada de las unidades disponibles en el almacén que, más allá de errores eventuales, es una buena aproximación del valor real. Esta información podría integrarse desde el Sistema de Almacenes.

Con esos dos datos disponibles es posible automatizar la decisión de si dar crédito o no a un cliente, y evitar la carga de pedidos que superen el inventario.

En caso de que el cliente esté habilitado para hacer un pedido, se seleccionan de un catálogo los productos que se incluirán en el pedido, acompañados de la cantidad de unidades y descuentos que sean aplicables a productos individuales. En caso de que no hubiera suficientes unidades disponibles para el pedido, dará aviso y registrará el producto con demanda insatisfecha.

Por último, se podrían aplicar descuentos al ticket de compra entero y aceptar el pedido, de forma que ya esté disponible en el área de almacén donde se incluirá en el lote y reparto correspondiente.

¹¹ API= Interfaz de programación de aplicaciones, por sus siglas en inglés **API** Application Programming Interface.



CONCLUSIONES FINALES

Cómo se ha mencionado en los párrafos previos, en este tipo de emprendimientos existen claras oportunidades de realizar mejoras en la eficiencia de su gestión logística. A partir del análisis de la cadena de valor para el eslabón logístico, se identificaron **modelos simples y herramientas** de baja complejidad y costo, que pueden ser implementados en emprendimientos o en empresas con bajo nivel de desarrollo, que ellas configuran una gran oportunidad para el ámbito emprendedor en esa industria.

En el caso de estudio, resultó que la mejor forma de predecir la demanda con poca información e historia de ventas, sería utilizar el modelo de suavizamiento exponencial doble como un anticipador de la demanda, este modelo es recomendable en contextos con tendencias y arroja resultados precisos incluso con pocos datos históricos. Se pudo validar esto también realizando una comparación con el método de regresión lineal, donde se observó que también suele tener un menor MAPE que este último.

En cuanto a la **gestión operativa** y la **planificación del tamaño de pedido**, en operaciones como la de OrgCosmetic, un **modelo P** tiene más sentido porque permite agrupar en un pedido las cantidades necesarias de distintos SKUs y requiere un proceso de conteo cíclico en lugar de mantener un esquema de revisión continua que es más sofisticado. El proceso de reabastecimiento tendría una cadencia mensual. Dentro de cada ciclo se estimará la demanda, se contará el inventario disponible y se realizaría el pedido siguiente. También se explorará la posibilidad de implementar un **modelo ABC**. Esto permitirá a los empleados encontrar y tomar los artículos más frecuentemente comprados rápidamente, generando ahorros de tiempos en la preparación de pedidos.

Adicionalmente el almacén se podrá gestionarse bajo la normativa FEFO de forma automatizada, desaconsejando la forma manual en la que actualmente se realiza.

Para esto, en el sistema de gestión se deberá generar lotes asociados a fechas de vencimiento y será necesario priorizar los lotes al momento de ingresar la mercadería al almacén y momento de realizar el movimiento de mercadería entre espacio secundario de almacenamiento de pallets hacia las estanterías de picking

Mientras que en el momento de picking, tan solo será necesario tomar productos de la estantería de la zona de picking.



Del análisis de competencias clave también surge la prioridad de tener un **proceso de toma de pedido** eficiente, que evite errores y minimice el tiempo de entrega hacia los clientes. Reducir el tiempo de entrega está en el centro de un buen servicio a los clientes. Según una encuesta realizada a clientes de OrgCosmetic (Anexo 3), para el 53% de los clientes es algo importante o muy importante el cumplimiento de los pedidos en tiempo y forma por parte de sus proveedores. Algunas modificaciones al software de toma de pedido podrían simplificar el proceso y reducir la demora y los errores para cargar pedidos. Debería ser una interfaz del sistema optimizada para una tablet, o incluso un celular.

Finalmente, si la empresa logra realizar una eficiente labor logística, podría tener una oportunidad al aprovechar la capacidad ociosa que tiene para brindar servicios de distribución en la zona del AMBA para empresas que compartan los mismos canales de venta, y de esta forma amortizar más eficientemente los gastos fijos de la operación.

Por todo esto, la utilización de las herramientas planteadas permite la ejecución y desarrollo de estrategias operativas que se debieran atender para mejorar la satisfacción de los clientes, en un entorno en donde las nuevas generaciones, modificaron sus hábitos de consumo buscando nuevos productos naturales y orgánicos, en donde OrgCosmetic tiene una gran oportunidad por delante.



BIBLIOGRAFÍA

- Chase, R. B., Jacobs, R., & Aquilano, N. J. (2009). *ADMINISTRACIÓN DE OPERACIONES Producción y cadena de suministros*. México D.F.
- Ballou, R. H. (2004). *Logística: administración de la cadena de suministro*. México D.F.: Pearson Educación.
- Management Sciences for Health. (2012). *Managing Access to Medicines and Health Technologies*. Arlington: Management Sciences for Health, Inc.
- Krajewski, L., Ritzman, L., & Malhotra, M. (2008). *Administración de operaciones*. México D.F.: Pearson Educación.
- Alfaro Giménez Jose A, Gonzalez Fernández Clara, Massachs Montserrat P., (2013) *Economía de la Empresa 2*, 2da Ed. Mc Graw Hill/Interamericana de España, ISBN 978-84-481-6984-8.
- Euromonitor International (2016). *Consumer lifestyles in Argentina*. obtenido de: www.euromonitor.com
- Doyle, P., & Stern, P. (2006). *Marketing management and strategy*. Harlow: Financial Times Prentice Hall.
- Grant, R. M. (2019). *Contemporary strategy analysis*.
- Grant, R. M. (2014). *Dirección estratégica: Conceptos, técnicas y aplicaciones*. Madrid: Civitas.
- Porter, Michael E. (1979). *Harvard Business Review*. Obtenido de How Competitive Forces Shape Strategy: <https://hbr.org/1979/03/how-competitive-forces-shape-strategy>

**ANEXOS****Anexo 1: Pareto de productos de la empresa**

A partir del reporte de ventas mensuales de cada producto medida en unidades se logra establecer cuál es el peso relativo de la facturación asociada a cada producto. El siguiente cuadro es la tira de ventas mensuales para todo 2019 medida en unidades y ajustadas por un factor de multiplicación para conservar la confidencialidad de los datos originales.

Código	ene.-19	feb.-19	mar.-19	abr.-19	may.-19	jun.-19	jul.-19	ago.-19	sept.-19	oct.-19	nov.-19	dic.-19
0345E	1407	1407	1407	1407	1407	1407	1407	1407	1407	1407	1407	1407
0147E	1071	1071	1071	1071	1071	1071	1071	1071	1071	1071	1071	1071
0369E	329	329	329	329	329	329	329	329	329	329	329	329
1199E	476	476	476	476	476	476	476	476	476	476	476	476
1298E	504	385	777	924	406	448	287	490	504	546	574	266
0383E	294	294	294	294	294	294	294	294	294	294	294	294
0017E	714	413	826	1127	581	1078	1134	777	1141	1533	1302	539
1205E	434	357	371	854	336	735	798	441	581	672	756	280
0253E	0	0	0	0	1694	1470	1015	1148	791	1099	938	1134
0321E	0	0	0	0	2226	1526	1162	1316	1029	1134	1064	910
0185E	539	427	546	931	259	357	497	392	434	693	735	483
0451E	756	756	1176	1407	952	588	1001	427	868	966	945	1001
0284E	0	0	0	0	1512	1253	931	952	945	1099	1358	833
1229E	343	273	287	700	266	623	630	469	651	875	546	280
1274E	168	182	364	588	294	336	539	455	518	287	343	231
1748E	308	336	511	931	357	504	504	455	462	749	728	420
1090E	469	518	490	1148	714	987	798	553	847	875	546	546
1281E	462	567	1022	973	686	616	903	574	854	882	833	833
7763E	259	56	385	826	525	336	350	392	567	329	413	420
0376E	196	196	196	196	196	196	196	196	196	196	196	196
0741E	476	700	462	1071	1071	595	602	357	826	1183	714	420
8420E	0	0	0	0	0	0	0	658	1043	1127	1190	1106



0734E	378	917	784	861	721	567	0	0	980	882	861	455
0222E	0	0	0	0	1526	1064	714	1057	658	959	602	679
0208E	322	147	532	406	266	224	245	168	336	322	217	329
1113E	399	343	287	910	280	392	602	441	609	434	518	371
1137E	245	245	245	245	245	245	245	245	245	245	245	245
0871E	315	182	455	469	196	280	378	315	427	294	336	294
1243E	56	203	406	525	98	336	280	273	420	245	385	7
1052E	252	189	455	672	406	385	434	490	581	504	546	371
1267E	168	182	224	329	161	308	343	259	294	385	196	21
0826E	203	140	504	336	203	266	350	126	427	182	224	385
7800E	63	56	294	462	112	259	182	147	322	224	217	175
0918E	203	392	350	826	105	483	581	301	546	322	343	210
7986E	0	245	0	154	210	294	371	112	245	504	273	140
0932E	217	140	294	679	245	252	322	154	497	119	280	252
3121E	0	0	0	0	0	0	0	0	14	504	308	273
0796E	210	322	455	581	252	203	189	210	294	196	273	280
8444E	0	0	0	0	0	0	0	0	98	679	763	546
8413E	0	0	0	0	0	0	0	0	560	455	553	497
7917E	0	0	0	0	903	770	476	1106	539	1008	609	665
0611E	476	490	1113	1428	441	791	875	658	-	-	-	-
7924E	98	294	245	469	392	434	609	420	399	364	140	259
7931E	98	322	280	448	371	574	350	91	301	420	140	231
0635E	259	294	686	994	420	525	469	329	399	-	-	7
0864E	273	252	574	735	280	343	406	252	497	280	7	14
0574E	308	210	742	791	336	448	700	168	-	-	7	-
7993E	0	112	126	140	217	336	364	784	245	112	98	238
7962E	112	133	0	119	189	371	413	714	231	378	0	0
7979E	0	280	245	224	280	196	364	112	231	217	280	0
7955e	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	91	448

Para eso se toma la cantidad total de unidades vendidas por cada producto a lo largo de los 12 meses de 2019 y se lo multiplica por el precio correspondiente a cada producto en diciembre de 2019.



Finalmente se calcula el % del peso explicado por cada producto y su valor acumulado, y se llega a esta tabla:

Código	% Facturación Acumulado
0345E	11,29%
0147E	15,01%
0369E	18,65%
1199E	22,10%
1298E	25,52%
0383E	28,88%
0017E	32,09%
1205E	35,14%
0253E	38,15%
0321E	41,14%
0185E	44,09%
0451E	47,03%
0284E	49,86%
1229E	52,61%
1274E	55,20%
1748E	57,79%
1090E	60,36%
1281E	62,85%
7763E	65,26%
0376E	67,49%
0741E	69,66%
8420E	71,81%
0734E	73,70%
0222E	75,58%
0208E	77,37%
1113E	79,15%
1137E	80,82%
0871E	82,47%
1243E	84,08%
1052E	85,62%
1267E	87,05%
0826E	88,45%
7800E	89,77%
0918E	90,97%
7986E	92,04%
0932E	93,06%
3121E	94,08%
0796E	95,08%



8444E	95,95%
8413E	96,81%
7917E	97,36%
0611E	97,81%
7924E	98,18%
7931E	98,51%
0635E	98,83%
0864E	99,12%
0574E	99,39%
7993E	99,59%
7962E	99,78%
7979E	99,96%
7955e	100,00%

Luego se armarán los 3 grupos de productos tomando hasta acumular el 70% para el Grupo A, 25% más para el grupo B y el último 5% para el Grupo C.

Grupo	% de volumen de venta	número de SKUs
A	70%	21 (42%)
B	25%	16 (30%)
C	5%	14 (28%)



Anexo 2: Entrevista Bárbara Molina - Gerente General de OrgCosmetic

Esta es una entrevista realizada a la CEO de la empresa seleccionada como caso de estudio, es una importadora de cosmética orgánica, con representación de una marca europea, con operación centrada en su almacén en la Zona Norte del conurbano de Buenos Aires. El nombre de la empresa, de las marcas y de la ejecutiva han sido reemplazados por unos de fantasía para proteger la identidad y los datos sensibles incluidos en esta tesis.

Transcripción

- **Hola Bárbara, ¿cómo estás?**

Hola Diego, todo bien. ¿vos?

- **Todo bien! Bueno arrancamos directamente con la entrevista. Contame un poco cómo empezaste con tu emprendimiento.**

Bueno, en realidad esto comenzó mientras aún trabajaba en mi trabajo anterior, en una empresa internacional, nada que ver.

Yo soy ingeniera ambiental y siempre me interesó la ecología y el cuidado del medio ambiente digamos. Y también me gusta la cosmética.

Entonces medio que surgió de la combinación de esas dos cosas. Mi papá había tenido una empresa exitosa y quizá de ahí también me venga algo de este tema emprendedor.

En fin, un día renuncié y empecé. Me puse en contacto con algunas marcas internacionales ofreciéndoles mis servicios de representar y comercializar su marca localmente. Al principio esto fue muy difícil, no es fácil que te den bola cuando aún no arrancaste.

Y bueno, hasta que logramos la representación de una marca que a mí me encantaba, y así arrancamos y con eso estamos.

- **¿Cuáles fueron los principales obstáculos que te encontraste al comienzo?**

Cómo te decía al principio es difícil cuando aún ni siquiera arrancaste, porque vos vas a pedirle que te vendan, lo cual tiene un costo para ellos también, entonces no te van a vender poco, van a pedirte un mínimo de compra.



Entonces es como el huevo y la gallina. Por suerte pudimos llegar a un acuerdo que tenía sentido para ambas partes con nuestro proveedor, que es el único que tenemos por ahora. Bah, estamos arrancando con otros para diversificarse, pero aún son muy pequeños.

Y después salir a vender, donde también tus clientes generalmente están mejor posicionados que vos, entonces te piden plazos de pago largos y tienen mucho poder de negociación.

- **¿Qué está pasando en el mundo en relación con la tendencia orgánica y qué distingue al consumidor de productos orgánicos respecto del resto?**

Desde hace ya unos años que las nuevas generaciones, los Millennials y los Centennials están haciendo sentir su peso en el mercado.

La gente joven en estas generaciones comenzó desde hace ya unos 10 o 15 años a volcarse a estilos de vida más saludables que las generaciones pasadas. Esto arrancó inicialmente con los alimentos, primero analizando que no tenga químicos, pero poco a poco se fue yendo cada vez más hacia volver a lo natural, a lo orgánico.

Estos son los consumidores de nuestra época y de los años que vienen, se preocupan por los ingredientes de las cosas que consumen.

También hay bastante foco en el proceso. Cada vez más los consumidores están atentos a los procesos que son necesarias para producir los productos que consumen y su impacto en el medio ambiente.

De a poco se fue generando cada vez más consciencia de qué consumimos y eso se extendió más allá de los alimentos. Por eso la cosmética orgánica ahora está explotando en Europa y acá está arrancando a traccionar. Y creemos que acá va a seguir el mismo camino que allá.

- **¿En qué estadio crees que está esta tendencia hacia lo orgánico?**

Creo que, en el mundo, especialmente en Europa, esto ya comenzó hace más de diez años y ya esto se encuentra bastante instalado. Hay un mercado muy grande en Europa de cosmética orgánica y las marcas que aparecen en ese segmento y que son exitosas no son las mismas que triunfan en el segmento más tradicional.



Te diría que en Europa está en plena ebullición. En Argentina y en países latinoamericanos todavía esto está arrancando. Cada vez más se ven marcas gastronómicas cuyo diferencial es que son orgánicas o vegetarianas o veganas.

Acá en Argentina recién ahora está empezando la fase de crecimiento, mientras que en Europa ya están con un mercado maduro con varias marcas.

- **¿Cuáles son los canales de distribución clásicos en la cosmética tradicional en Argentina y cómo es esto para las marcas de cosmética orgánica?**

Las marcas tradicionales como L'oreal, o las marcas de P&G son más bien marcas masivas, hacen muchas cosas dentro de su paraguas entonces el lugar más lógico para ellas son los supermercados, porque los surten con productos en distintas categorías, entonces les conviene a los supermercados, porque con un solo proveedor, resuelven muchos temas. Muchas veces incluso les dan a los propios proveedores la responsabilidad de organizarles la estantería.

Las marcas de productos de Cosmética Orgánica y Natural llegan al público general principalmente a través de Farmacias, pero también de Almacenes Naturales y Dietéticas, generando una diferenciación asociada a los canales respecto de las marcas tradicionales. También buscan presencia online tanto para promocionar su diferenciación como para venta online.

La logística hasta estos puntos se vuelve más compleja por ser necesario alcanzar un número más grande de puntos con un tamaño de pedido más bien pequeño.

- **¿Podes contarme un poco de los canales que tenés, qué tan importante es cada uno y que tan rentable?**

*Nosotros y en general nuestros competidores más similares, solemos tener presencia en los mismos canales. Para lo que es la zona de Buenos Aires y conurbano, vamos directamente a nuestros clientes y en esta zona además ocupamos el espacio hasta la distribución, cosa que en el interior no hacemos, ahí vamos a través de distribuidores exclusivos por zona. En la zona de AMBA nuestro principal canal son las **grandes cadenas de farmacias** y*



perfumerías, tipo Farmacity, Pigmento, etc. Ahí vamos en forma directa, no son muchos clientes en este segmento, está bastante concentrado. Además, generalmente la entrega la hacemos en un depósito centralizado lo cual hace que sea mucho más barato y eficiente todo el tema de la logística.

Después tenés los almacenes naturales **y las dietéticas**, donde además venden comidas. Digamos que el concepto principal es que sean cosas naturales, y adentro te podés encontrar todas las categorías desde alimento hasta cosmética.

En realidad, ahora que lo pienso la facturación de almacenes naturales es incluso más alta que la de grandes cadenas de farmacias, lo que pasa es que como clientes individuales estos son más importantes, pero como canal consolidado, vendemos más a los almacenes hoy en día.

A estos también vamos nosotros con nuestras camionetas, pero en este segmento el costo logístico también es más alto en relación al tamaño de los pedidos. Es decir que tenemos que alcanzar muchos más puntos distintos con compras más chicas. Por eso el costo logístico es un poco más alto en este segmento de clientes.

Al interior del país vamos ahí sí a través de **distribuidores** que a su vez les venden a las farmacias. Ahí está más o menos el 20% de las ventas.

En ese canal nos manejamos con exclusividad por zona, es decir que no hacemos que nuestros clientes compitan entre ellos en la misma zona.

Lo bueno es que los distribuidores hacen compras más grandes, entonces mandar un transporte hasta alguna provincia con un pedido grande no nos cuesta tanto en relación con el valor transportado.

Y finalmente también tenemos el canal **online**, que lo manejamos directamente desde el depósito. Es un 5% de las ventas, pero apuntamos que crezca.

Ahí el costo logístico es bastante alto porque nos manejamos usando una plataforma online de ecommerce que nos cobra un 20% del producto en envío promedio, entonces termina siendo caro, pero principalmente por eso.

También buscamos tener presencia online para promocionar la marca y la tendencia orgánica. En fin, el costo se compone 90% de transporte 10% de inventario.



- **Buenísimo, muy clara tu explicación. Sería interesante entonces poder entender dónde es que mayormente te pesa el costo logístico. ¿Si tomamos como 100% el precio de venta al público, qué porcentajes, al menos aproximados, de ese precio representan el costo de la mercadería, el almacenamiento y la logística, la renta de tu cliente y la de tu empresa?**

La siguiente tabla reconstruye información estimada provista por Bárbara Molina en la entrevista y que representa valores aproximados no solo para la empresa sino para el segmento de empresas pequeñas similares.

- **Si nos enfocamos ahora en cuál es la metodología que siguen para planificar las compras. ¿Cómo deciden cuánto y cuándo comprar?**

Lo hacemos un poco artesanalmente, miramos cuanto venimos vendiendo y sacamos un promedio de los últimos 3 meses, y tratamos de mirar la tendencia. Esto lo hacemos típicamente en una reunión con la directora comercial. Y decidimos cuánto comprar en función de lo que creemos que vamos a vender. La verdad muchas veces cometemos errores, algunas veces en el pronóstico de la demanda que algo va a tener y otras veces porque en realidad no tenemos un proceso definido y las fechas en las que hacemos los pedidos va variando en función de la situación de inventario. Pero no hacemos nada muy repetible a lo largo de los distintos meses.

Nos ha pasado varias veces el haber comprado demás y que se nos vence producto en la estantería y también hemos tenido varios quiebres de stock. También lo que nos pasas mucho es que tomamos pedidos para los cuales no tenemos stock. Las chicas las verdad hoy no tiene forma de chequear todo el tiempo fácilmente la cantidad de unidades que quedan de cada producto.

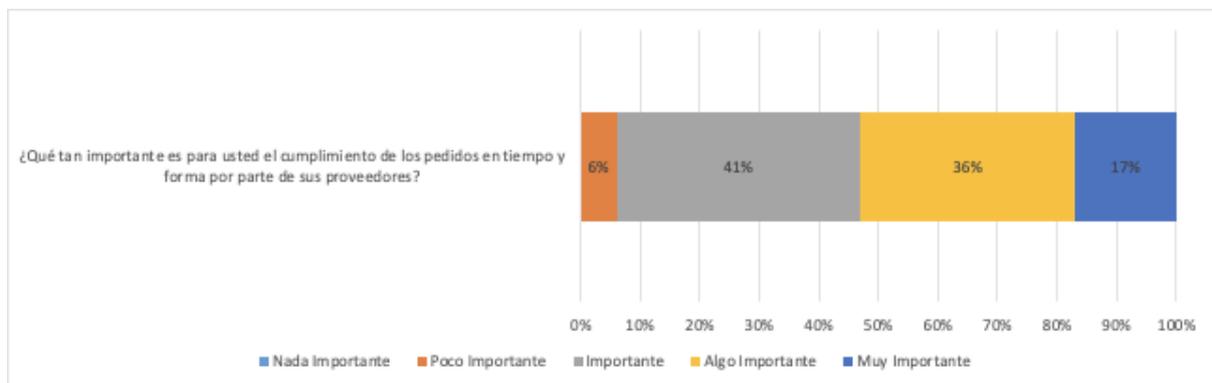


Anexo 3: Encuesta de satisfacción a clientes

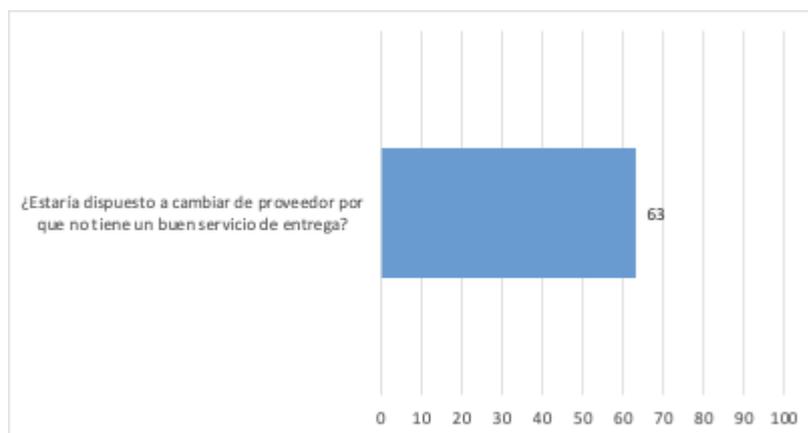
Para ponderar la relevancia de un sistema de logística para la satisfacción de los clientes y el actual desempeño de la función de almacén y logística en OrgCosmetic, se realizó la siguiente encuesta con los 80 clientes directos que la empresa tiene en la zona del AMBA y que atiende en forma directa con flota propia.

Cada una de las preguntas es en formato de selección múltiple (multiple choice) de única opción.

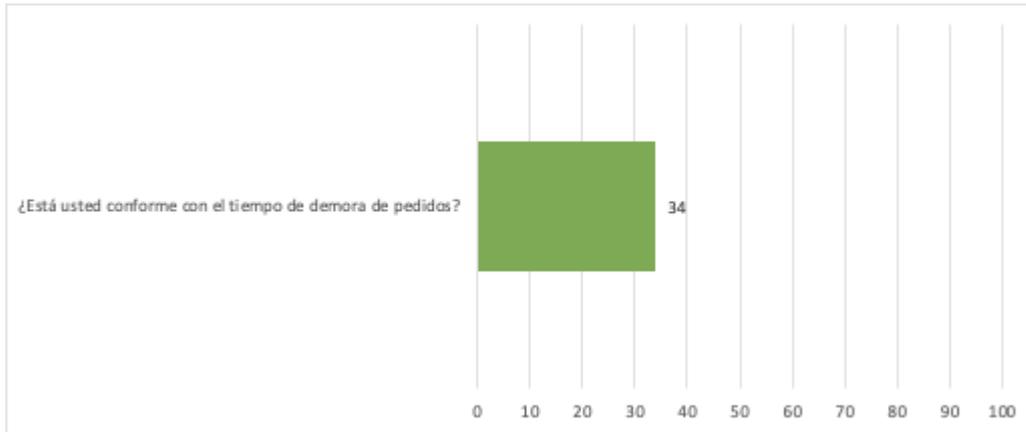
- 1) ¿Qué tan importante es para usted el cumplimiento de los pedidos en tiempo y forma por parte de sus proveedores?



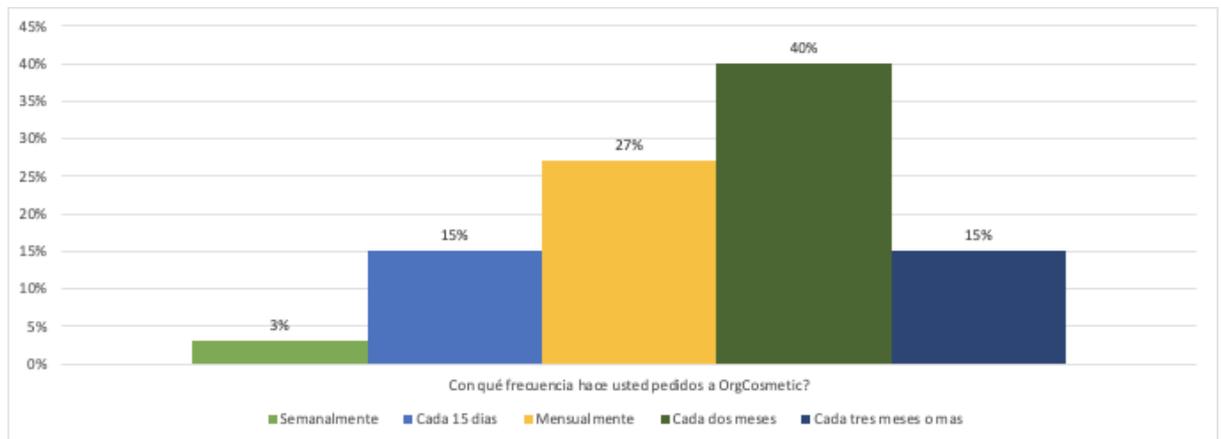
- 2) ¿Estaría dispuesto a cambiar de proveedor porque no tiene un buen servicio de entrega? SI / NO
(% afirmativo)



- 3) ¿Está conforme con los tiempos de entrega de OrgCosmetic? SI / NO.
(% afirmativo)



4) ¿Con qué frecuencia hace usted pedidos a OrgCosmetic?

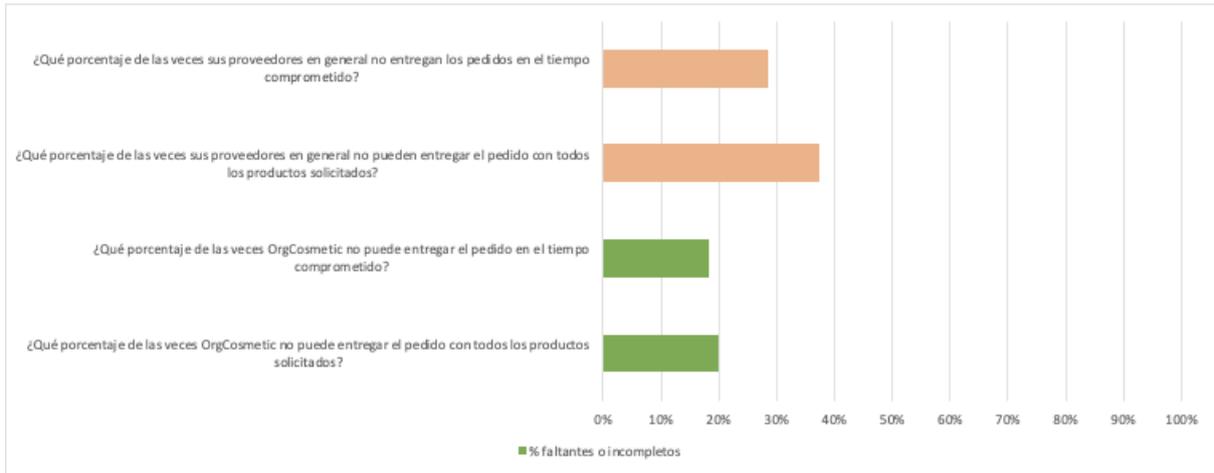


5) ¿Qué porcentaje de las veces OrgCosmetic no puede entregar el pedido con todos los productos solicitados?

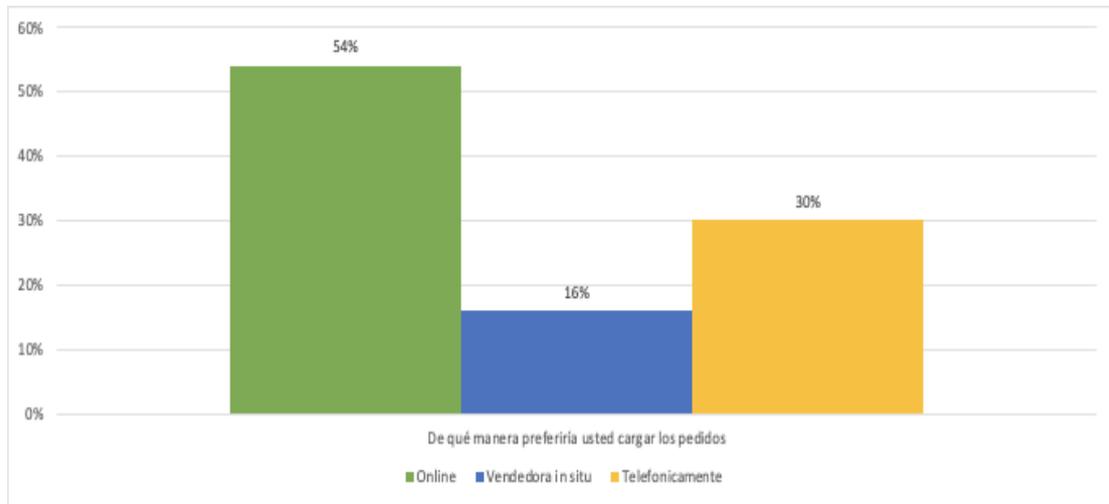
¿Qué porcentaje de las veces OrgCosmetic no puede entregar el pedido en el tiempo comprometido?

¿Qué porcentaje de las veces sus proveedores en general no pueden entregar el pedido con todos los productos solicitados?

¿Qué porcentaje de las veces sus proveedores en general no entregan los pedidos en el tiempo comprometido?



6) ¿De qué manera preferiría usted cargar los pedidos



**Anexo 4: Búsqueda de alpha y delta para minimizar MAPE.**

Se importa la fórmula de pronóstico por suavizamiento exponencial con corrección de tendencia del capítulo 3.3. En esta fórmula existen dos parámetros que deben ser establecidos por quien realiza el modelo: *alfa* (α) y *delta* (δ)

$$FIT_t = F_t + T_t$$

$$F_t = FIT_{t-1} + \alpha(A_{t-1} - FIT_{t-1})$$

$$T_t = T_{t-1} + \delta(F_t - FIT_{t-1})$$

Haciendo variar *alfa* (α) y *delta* (δ), y calculando el MAPE se busca la combinación que minimiza dicha métrica.

Si por ejemplo se toma el producto **0345E** y se calcula la sucesión de pronósticos por suavizamiento exponencial doble para distintas configuraciones de alfa y delta, y luego se calcula el MAPE en cada caso, se puede observar que esta métrica se hace mínima para determinada combinación de valores.

0345E		
δ	α	MAPE
0	0.2	18.57
0.05	0.2	18.16
0.1	0.2	24.28
0.05	0.1	27.58
0.05	0.2	18.16
0.05	0.3	23.54

En este caso se encuentra que los valores de *alfa*=20% y *delta*=5% son los que hacen mínimo el MAPE para este producto.

Al calcular el MAPE de esta estimación a lo largo únicamente de los períodos 5 al 12, es de 18.16%. Los períodos del 1 al 4 fueron eliminados del análisis pues el método converge solo luego de varias iteraciones.



Con esta configuración, el valor pronosticado para el mes 13 es 261 unidades.

δ	0.05			
α	0.2			
Periodo	Demanda Real	Pronóstico suavizado	Tendencia suavizada	Pronóstico con tendencia
1	201			
2	202	40.20	2.01	
3	419	74.17	3.61	
4	399	146.02	7.02	
5	243	202.23	9.48	211.71
6	211	217.97	9.79	227.76
7	264	224.41	9.62	234.04
8	152	240.03	9.92	249.95
9	245	230.36	8.95	239.31
10	233	240.45	9.00	249.45
11	269	246.16	8.84	255.00
12	199	257.80	8.98	266.77
13	?	253.22	8.30	261.52

Figura 22: Demanda Real y Pronóstico por suavizamiento exponencial doble para el producto 0345E .

En el siguiente gráfico se ve el cálculo para el producto más vendido del año por el método de suavizamiento exponencial con ajuste de tendencia.

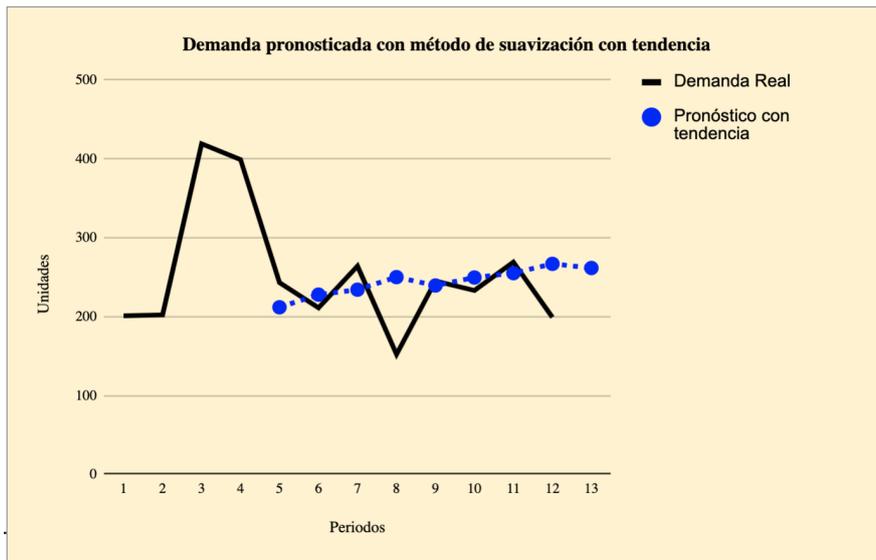


Figura 23: Demanda Real y Pronóstico por suavizamiento exponencial doble para el producto 0345E.

Si se toma el segundo producto más vendido, **0369E**, y se realiza el mismo análisis, se encuentra que los parámetros que minimizan el error son $\alpha=0.3$ y $\delta=0.05$, arrojando un MAPE=22.39%



0369E		
δ	α	MAPE
0	0.3	23.01
0.05	0.3	22.39
0.1	0.3	25.76
0.05	0.2	23.99
0.05	0.3	22.39
0.05	0.4	25.77

De la misma forma se busca el par de parámetros que minimiza el MAPE para cada uno de los 8 productos más vendidos, obteniendo los siguientes valores de *alfa*, *delta* y el MAPE obtenido.

	0345E	0369E	0246E	0147E	0376E	0383E	1199E	1137E
δ	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05
α	0.2	0.3	0.16	0.25	0.25	0.2	0.3	0.25
MAPE	18.16%	22.39%	22.86%	14.33%	18.71%	30.58%	24.58%	38.55%

Comparación con Regresión Lineal

También se realiza el pronóstico por regresión lineal y se verifica que el MAPE es menor en el método de suavizamiento exponencial en la mayoría de los casos.

En la siguiente tabla se exponen los valores de MAPE para suavizamiento exponencial (SE) y para regresión lineal (RG).

	0345E	0369E	0246E	0147E	0376E	0383E	1199E	1137E
δ	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
α	0,2	0,3	0,16	0,25	0,25	0,2	0,3	0,25
MAPE SE	18,16%	22,39%	22,86%	14,33%	18,71%	30,58%	24,58%	38,55%
MAPE RG	22,76%	26,28%	24,97%	20,08%	25,35%	34,12%	21,21%	36,23%