

**PROPUESTA DE MEJORA DEL PROCESO DE PRONÓSTICOS DE DEMANDA PARA
PRODUCTOS DE INNOVACIÓN DE LA COMPAÑÍA FARMACÉUTICA XXX**

Maria Paula Pardo

**UNIVERSIDAD ICESI
FACULTAD DE INGENIERÍA
PROGRAMA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL
CALI
NOVIEMBRE 2021**

**PROPUESTA DE MEJORA DEL PROCESO DE PRONÓSTICOS DE DEMANDA PARA
PRODUCTOS DE INNOVACIÓN DE LA COMPAÑÍA FARMACÉUTICA XXX**

MARIA PAULA PARDO

Trabajo de grado para optar el título de Magister en Ingeniería Industrial

**Diana Andrea Peña Calderón
Directora de Proyecto de grado**

**UNIVERSIDAD ICESI
FACULTAD DE INGENIERÍA
PROGRAMA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL
CALI
NOVIEMBRE 2021**

1 Tabla de contenido

RESUMEN	8
2 CAPÍTULO I. Definición del Problema	9
2.1 Contexto del Problema.....	9
2.2 Análisis y Justificación.....	10
3 CAPITULO II. Objetivos	13
3.1 Objetivo del Proyecto	13
3.2 Objetivos Específicos	13
4 CAPÍTULO III. Marco de Referencia	14
4.1 Antecedentes o Estudios Previos	14
4.2 Marco Teórico.....	16
4.2.1 Categorías de innovación	16
4.2.2 Ciclo de Vida del producto	18
4.2.3 Pronósticos	20
4.2.4 Patrones de demanda	27
4.3 Formulación del Problema.....	29
4.4 Aporte	30
5 CAPÍTULO IV. Metodología	31
5.1 Cronograma.....	34
6 CAPITULO V. Resultados	35
6.1 Análisis de resultados.....	35
6.1.1 Caracterización del proceso actual.....	35
6.1.2 Flujograma	44
6.1.3 Error	47
6.1.4 Hallazgos.....	48
6.1.5 Oportunidades mejora	49
6.2 Diseñar la propuesta de mejora del proceso de pronósticos de demanda a implementar para los productos de innovación	50

6.2.1	Comparación metodologías planteadas en la literatura con el proceso actual	50
6.2.2	Metodologías compatibles	55
6.2.3	Diseño de la propuesta.....	58
6.3	Validar el proceso diseñado.....	78
6.3.1	Selección de referencias	79
6.3.2	Resultado coeficientes de variación.....	80
6.3.3	Resultado MAPE & Señal de rastreo	85
6.3.4	Comparación entre resultados obtenidos y árbol de decisión diseñado para pronosticar la demanda de productos de innovación.....	89
7	CONCLUSIONES.....	91
8	RECOMENDACIONES.....	93
9	BIBLIOGRAFÍA	94

Lista de Figuras

Figura 1. Representación del problema: Causas y Efectos	29
Figura 2. Primer objetivo específico.....	31
Figura 3. Segundo objetivo específico	32
Figura 4. Tercer objetivo específico	33
Figura 5 Cronograma de trabajo.....	34
Figura 6 Fases del proceso actual de construcción de pronósticos para los productos de innovación.....	35
Figura 7 Flujograma del proceso actual de pronóstico de los productos de innovación	46
Figura 8 Error anual de los pronósticos de demanda de los productos de innovación Vs Meta	47
Figura 9 Error de los pronósticos de demanda de los productos de innovación año corrido vs Meta.....	48
Figura 10 comparación de la metodología planteada sobre la clasificación de las categorías de innovación con el proceso actual.....	51
Figura 11 Ausencia de integración entre la teoría del ciclo de vida del producto y la aplicación de los modelos de pronósticos utilizados por la compañía XXX.....	55
Figura 12 Teoría del Ciclo de Vida el producto publicado por Theodore Levitt.....	57
Figura 13 Dimensión de mercado- pacientes	60
Figura 14 Dimensión de producto y conversión – pacientes	61
Figura 15 Análisis de mercado: Productos Innovadores para la compañía e Introducción a nuevos mercados.....	62
Figura 16 Análisis de mercado: Productos Nuevos para la compañía & Nuevas Categorías.....	63
Figura 17 árbol de decisión para pronosticar productos de innovación.....	76
Figura 18 Integración del proceso de pronósticos para nuevos productos con la reunión de S&OP	78

Lista de tablas

Tabla 1 Categorías de Innovación de la compañía XXX según marco teórico	37
Tabla 2 Clasificación interna de categorías de Innovación de la compañía XXX	38
Tabla 3 Ejemplo de participación de mercado predefinida por la compañía por ATC.	39
Tabla 4 Fases del proceso actual de pronósticos de demanda de los productos de innovación de la compañía XXX en donde son utilizados los diferentes métodos.....	52
Tabla 5 Información previa y activos requeridos para la aplicación de los modelos de pronósticos cualitativos y cuantitativos.....	53
Tabla 6 Modelos de pronósticos cualitativos que no viables para la compañía XXX	65
Tabla 7 Modelos de pronósticos cuantitativos no viables para la compañía XXX.....	66
Tabla 8 Modelos de pronósticos cualitativos y cuantitativos viables para la compañía para los productos de innovación XXX.....	67
Tabla 9 Rango de variabilidad.....	72
Tabla 10 Rango de Variabilidad y Ciclo de vida del producto.....	73
Tabla 11 Ciclo de vida del producto según coeficiente de variabilidad y Tendencia....	73
Tabla 12 Referencias seleccionadas- Primer grupo.....	79
Tabla 13 Referencias seleccionadas - Segundo grupo.....	80
Tabla 14 Coeficiente de variación para las referencias pertenecientes al primer grupo	81
Tabla 15 Coeficiente de variación para las referencias pertenecientes al segundo grupo	82
Tabla 16 Resultado del error MAPE para las referencias A,B,C,D y E pertenecientes al primer grupo	86
Tabla 17 Señal de rastreo para las referencias A,B,C,D y E pertenecientes al primer grupo	87
Tabla 18 Resultado del error MAPE para las referencias F,G,H,I y J pertenecientes al segundo grupo	88
Tabla 19 Señal de rastreo para las referencias F,G,H,I y J pertenecientes al segundo grupo	89

Lista de formulas

Ecuación 1 Modelo Intuitivo.....	24
Ecuación 2 Promedio Móvil simple	24
Ecuación 3 Promedio Móvil Ponderado.....	24
Ecuación 4 Suavizamiento Exponencial Simple.....	25
Ecuación 5 Suavizamiento exponencial doble	25
Ecuación 6 Suavizamiento exponencial Triple (Holt-Winters)	27
Ecuación 7 Modelo de regresión lineal	27
Ecuación 8 Coeficiente de variación de la demanda	28

RESUMEN

En el presente trabajo se desarrolló una propuesta de mejora del proceso de pronósticos de demanda para los productos de innovación de la Compañía farmacéutica XXX. Lo anterior debido a que hoy en día los productos de innovación de la Compañía farmacéutica XXX arrojan un margen de error en los pronósticos de demanda por encima de la meta establecida (40%) lo cual evidencia la ausencia de un proceso robusto de pronósticos. Por esta razón la pregunta que se planteó para el desarrollo de la propuesta fue si era posible combinar métodos de pronósticos cualitativos con métodos cuantitativos y obtener mejores resultados para la compañía.

La propuesta de mejora también contempla la integración del nuevo proceso con la reunión de S&OP con el fin de optimizar el tiempo y la toma de decisiones en este panel de revisión. Lo anterior debido a que el manejo de los pronósticos de demanda de los productos de innovación es esencial no sólo para el proceso de producción, del cual depende el control de inventarios, el plan maestro de producción y el MRP (planeación de requerimiento de materiales), sino también para ganar participación de mercado y reconocimiento mediante el abastecimiento en los puntos de venta en el menor tiempo y al mejor costo posible.

Para el desarrollo del presente trabajo se integró dentro del análisis la diferenciación entre las diferentes categorías de innovación, la teoría del ciclo de vida del producto, los modelos de pronósticos cualitativos y cuantitativos, los patrones de demanda y la medición del error con el fin de obtener un proceso de pronósticos para productos de innovación óptimo para la compañía XXX.

Palabras claves: Pronósticos de demanda, Productos de Innovación, reunión S&OP, Ciclo de vida del producto, categorías de Innovación, Patrones de demanda, error.

2 CAPÍTULO I. Definición del Problema

2.1 Contexto del Problema

La empresa XXX es una multinacional del sector farmacéutico dedicada a la fabricación de medicamentos genéricos de marca con gran presencia en mercados emergente la cual se caracteriza por su capacidad de innovación a través de procesos de reformulación de medicamentos, creación de envases y métodos de entrega eficientes. El 50% del crecimiento en ventas de esta compañía anualmente proviene de la introducción de nuevos productos al mercado logrando posicionarse como una de las tres primeras compañías farmacéuticas de la región.

Por lo anterior, las proyecciones de ventas y unidades de los productos de innovación son de gran importancia para la estrategia del negocio, pero su ejecución representa un reto significativo debido a la incertidumbre del mercado y a la falta de información/datos que se disponen para realizar estos análisis.

De acuerdo a Kleinschmidt and Cooper (Cooper, 1991) existen tres categorías de nuevos productos, la primera se refiere a productos completamente nuevos para el mercado y para la firma (altamente innovadores), la segunda a productos que no son del todo nuevos en el mercado pero que sí lo son para la compañía y representan nuevas extensiones de línea que anteriormente no se había introducido al mercado (medianamente innovadores) y la tercera categoría hace referencia a productos a los cuales se les hacen ligeras modificaciones pero que no son nuevos para el mercado (baja innovación). Teniendo en cuenta esta clasificación la compañía en asunto caería dentro de la categoría 2, lo que pudiese disminuir en cierta medida la incertidumbre en cuanto al conocimiento del comportamiento del mercado. Esto no descartará el hecho de que se necesite el apoyo de los analistas del negocio (Innovación & mercadeo) para poder proyectar una demanda adecuada.

Sin embargo, los datos recolectados por el equipo de Mercado e Innovación de la compañía XXX han demostrado que la precisión de los pronósticos de demanda de los productos de innovación durante los dos primeros años de introducción al mercado tiene un margen de error por encima de la meta ideal: 40%. Dicho margen ha alcanzado niveles por encima del 50% lo cual evidencia una falla en el proceso de pronóstico del área de Mercado e innovación que ha generado sobrecostos de almacenamiento que no son viables para la compañía.

Vale la pena mencionar que anualmente se lanza al mercado lo equivalente al 2% de productos del portafolio actual, en este caso la compañía XXX cuenta con aproximadamente 300 productos en su portafolio y estima lanzar durante el presente año 6 nuevas referencias. Sin embargo, a pesar de que parezca poco este 2% representa el 42% del crecimiento en ventas anual.

De acuerdo con Waddell y Sohal las proyecciones deben ser vistas como una guía para el planeamiento estratégico y no como una verdad absoluta (Waddell & Sohal, 1994), más aún en productos nuevos en donde la probabilidad de error es aún mayor, de hecho Herbig y Milewicz (Herbig & Milewicz, 1994) defienden la teoría de que las proyecciones de venta siempre son erróneas y que lo importante es tener un proceso robusto para mejorar la precisión de los pronósticos de venta y poder disminuir la incertidumbre de los datos.

2.2 Análisis y Justificación

La creación de los pronósticos de la demanda de los productos nuevos en la empresa XXX está compuesto por dos etapas.

La primera etapa es la de prefactibilidad y es responsabilidad del equipo de Innovación y Portafolio de la compañía y consiste en estudiar el potencial de los productos a través de dos bases de datos externas: Evaluate Pharma e IQVIA.

Evaluate Pharma arroja información sobre el futuro de la industria farmacéutica (moléculas en etapa de desarrollo, estudios clínicos o proceso de lanzamiento), mientras que la base de IQVIA analiza la situación actual con los productos que ya están en el mercado (muestra información sobre el tamaño, ventas, competidores y cuotas de mercado por región). Al cruzar estas bases de datos se obtiene un listado de productos potenciales para ser desarrollados y lanzados al mercado a los cuales se les realiza un análisis detallado posterior para validar la viabilidad por país en cuanto a temas regulatorios, de propiedad intelectual (patentes) y comerciales.

En la segunda etapa, una vez culminada la viabilidad del producto, y con la aprobación de los gerentes de cada línea terapéutica, el área de mercadeo construye un pronóstico de venta para cada uno de los productos. Para la construcción de estos pronósticos se utiliza la información referente al tamaño del mercado y número de competidores para establecer la cuota deseada. Adicionalmente, para este cálculo se toma como base el volumen de venta de los productos similares existentes en el mercado (teniendo en

cuenta que la compañía se enfoca en la producción de genéricos de marca, Categoría 2 de innovación de acuerdo con Kleinschmidt y Cooper (Cooper, 1991)), y se le aplica el porcentaje que se desea tomar como cuota de mercado.

Ejemplo:

- Tamaño del mercado anual 500.000 unidades.
- No. De competidores actuales: 2
- Cuota de mercado deseada: 35% (equivalente a 175.000 Unidades anuales)
- Demanda mensual: $175.000/12$ (meses del año): 14.584 unidades mensuales

Una vez lanzado el producto al mercado mensualmente el área de innovación y portafolio revisa junto con al área de mercadeo y comercial los datos reales de venta en cuanto a dinero y volumen y dependiendo del resultado se ajustan los datos para el siguiente o los siguientes meses. Sin embargo, este ajuste es completamente intuitivo basado en las metas propuestas, el conocimiento y experiencia de los representantes de ventas y servicio al cliente. En este proceso no se tienen en cuenta modelos formales para la elaboración o ajuste de los pronósticos debido al desconocimiento del área sobre este tema por lo que se podría asumir que esta es una posible causa del error significativo existente en los pronósticos de venta mensuales de los productos de innovación que ocasion los sobrecostos por almacenamiento de inventario.

Adicionalmente, es importante mencionar que la elaboración de los pronósticos de los productos de innovación tiene un alto grado de complejidad debido a que no se posee datos históricos con los cuales comparar lo cual genera gran incertidumbre en la demanda de estos. En la etapa de introducción del producto al mercado es donde se evalúa la respuesta de los consumidores a dicha innovación y gran parte del éxito o fracaso de estos productos también dependerá de la estrategia de la fuerza de venta y los acuerdos o licitaciones que logren establecerse en dicha etapa la cual es clave para poder consolidar los nuevos productos en el mercado.

La construcción de las proyecciones de venta de los productos de innovación es independiente al de los productos regulares de la compañía. Son dos ecosistemas diferentes. El primero le corresponde al área de Mercado e Innovación y el segundo al área de demanda.

El área de innovación y Mercadeo se encarga de realizar el seguimiento a las proyecciones de los productos nuevos durante un periodo de dos años (fase de introducción del producto al mercado) y posteriormente le transfiere la responsabilidad y manejo de estos al área de demanda para su mantenimiento

continuo. Sin embargo, vale la pena mencionar que dicha transferencia de responsabilidad al equipo de demanda sin un modelo de pronóstico oficial puede crear el riesgo de que el margen de error evidenciado en el área de innovación se replique también en esta nueva área.

De acuerdo con lo anterior, el manejo de los pronósticos de los productos de innovación es esencial no sólo para el proceso de producción, del cual depende el control de inventarios, el plan maestro de producción y el MRP (planeación de requerimiento de materiales) sino también para ganar participación de mercado y reconocimiento mediante el abastecimiento en los puntos de venta en el menor tiempo y al mejor costo posible. Por esta razón, en la primera etapa de introducción del producto al mercado las proyecciones de venta son responsabilidad del área de Mercado e innovación y posteriormente dicha actividad es transferida al área de demanda para su mantenimiento.

3 CAPITULO II. Objetivos

3.1 Objetivo del Proyecto

Elaborar la propuesta de mejora del proceso de pronósticos de demanda para los productos de Innovación que combine el conocimiento de la metodología intuitiva con modelos más formales de proyección.

3.2 Objetivos Específicos

- Caracterizar el proceso actual de pronósticos de demanda para los productos de innovación.
- Diseñar la propuesta de mejora del proceso de pronósticos a implementar para los productos de innovación.
- Validar el proceso diseñado.

Entregables:

- Diagrama de análisis del panorama actual.
- Árbol de decisión de pronósticos para los productos de innovación.
- Informe del resultado de la validación.

4 CAPÍTULO III. Marco de Referencia

4.1 Antecedentes o Estudios Previos

En los años 70s se empezaron a utilizar a nivel mundial los pronósticos de Juicio como métodos ideales para la proyección de la demanda de los nuevos productos lanzados al mercado, sin embargo, en los 80s se empezó a estudiar con mayor detalle estos modelos demostrando que la aplicabilidad de estos era limitada ya que su precisión dependía de un análisis completamente subjetivo del experto que realizase el ejercicio. (Carlson, 1993) (Wagenaar & Keren, 1985).

Por esta razón, diferentes estudios se han debatido a través de los años tratando de demostrar la eficiencia y precisión de un método de pronóstico sobre otro: cualitativos/ Juicio vs cuantitativos/estadísticos (La primera competencia se llevó a cabo 1985, 1986) (Lawrence, Goodwin, Goodwin, & nkal, 2006) sin llegar todavía a un acuerdo reconocido a nivel mundial.

Kenneth B. Kahn, Ph.D. reconocido profesor de Mercado de la Universidad de Tennessee ha defendido a través de los años que los métodos cualitativos son los más efectivos para proyectar la demanda de los nuevos productos debido a que son más amigables y sencillos para las compañías y tienen una precisión muy similar, según su experiencia, a los cuantitativos siempre y cuando se trabaje con expertos en el tema con gran conocimiento del mercado.

Uno de los aportes más relevantes de Kenneth fue afirmar que la precisión de los pronósticos de los nuevos productos no depende únicamente de la aplicación de los modelos escogidos sino de un proceso detallado y justificado que inicia por identificar dos factores: 1) los roles y responsabilidades de las áreas de la compañía involucradas en la ejecución del lanzamiento y proyecciones de venta, Y 2) las diferentes categorías de nuevos productos involucradas en el análisis. (Kahn, An exploratory Investigation of new product forecasting practices, 2002).

Kahn fomenta la idea de que independientemente del método/s escogido/s la clave es el proceso que se lleva a cabo y plantea los principales factores para tener en cuenta para desarrollar y ejecutar dicho proceso. Adicionalmente, Kahn menciona que dependiendo de la categoría a la que pertenezca el producto a analizar se obtendrán diferentes grados de precisión, a mayor información disponible mayor precisión, por lo que los productos completamente innovadores serán más retadores y su margen de

error aún mayor en comparación con otros que ya cuenten con cierta base preliminar de información (como lo son las extensiones de línea).

Lo anterior está alineado con la teoría de Waddell y Sohal quienes afirman que las proyecciones deben ser vistas como una guía para el planeamiento estratégico y no como una verdad absoluta (Waddell & Sohal, 1994), más aún en productos nuevos en donde la probabilidad de error es aún mayor.

Kahn también afirma que la combinación de varios métodos cualitativos conlleva a una mayor precisión de los pronósticos, Sin embargo, Marta Mas Machuca, Marina Sainz, Carmen Martínez Costa (Machuca, Sainz, & Martinez, 2013) aunque comparten esta teoría argumentan que la combinación puede hacerse entre los métodos de juicio y algunos modelos de series de tiempo los cuales arrojan óptimos resultados.

El aporte de Marta Mas Machuca, Marina Sainz, Carmen Martínez Costa es importante dado que aclaran que la combinación entre métodos cualitativos y cuantitativos se propone como respuesta a las debilidades y ventajas de cada frente. Aunque los métodos cualitativos tienen la ventaja de poseer información proveniente de expertos, que tienen conocimiento reciente del mercado, tienden a ser subjetivos y dependen completamente del punto de vista de el/los experto/s que estén realizando el análisis por lo que no tienen una estructura sólida. Estos métodos por su subjetividad son de corto plazo y deben estar evaluando frecuentemente para alinearlos a las tendencias actuales. Por otro lado, los métodos cuantitativos, aunque si tienen un proceso sólido establecido con distintas fórmulas que permiten proyectar la demanda a mediano y largo plazo no toman en consideración cambios repentinos ocasionados por fluctuaciones del mercado, nuevos competidores, factores económicos, etc.

Ellen C. Mik continua con esta línea de pensamiento aportando que las combinaciones entre métodos cualitativos y cuantitativos son viables y que la selección de éstos dependerá de la categoría de innovación a la que pertenezca el producto que se pretende analizar y a la cantidad de información que se tenga disponible. (Mik, 2019)

Adicionalmente, en otro estudio Kahn afirma que la clave de la construcción de los pronósticos de los nuevos productos consiste en proveer supuestos claves que impacten el negocio durante la etapa de lanzamiento (Kahn, *New Product Forecasting: An Applied Approach*, Taylor and Francis Ltd, 2006). Este aporte es de gran importancia para el análisis dado que sirve como guía para incorporar información cualitativa a métodos estadísticos.

4.2 Marco Teórico

La precisión de los pronósticos en los productos de innovación es un factor crítico en el éxito de la introducción de dichos productos al mercado dado que si la proyección es muy ambiciosa genera sobreabastecimiento de inventario lo que conlleva a sobrecostos de almacenamiento (y en algunos casos a costos de destrucción del producto). Por el contrario, si la proyección es subestimada se afecta directamente la lealtad de los clientes sobre la marca lo que genera una pérdida en ventas.

Sin embargo, el nivel de dificultad en la construcción de los pronósticos de venta varía dependiendo de la categoría de innovación del producto ya que la incertidumbre e información disponible en cada una de ellas es distinta. Adicionalmente es importante tener en cuenta que todos los productos tienen un ciclo de vida predeterminado compuesto por varias fases en las cuales pueden ser aplicados diferentes métodos de pronósticos según los patrones de demanda que estas posean.

Por lo anterior el marco teórico se dividirá en cuatro secciones para introducir los aspectos claves de la innovación:

- Categorías de innovación
- Ciclo de Vida del producto
- Pronósticos
- Patrones de demanda

4.2.1 Categorías de innovación

Existen diferentes categorías de innovación y cada una de ellas le permite al usuario tener acceso a diferentes niveles de información y riesgos. El riesgo de fracaso de un producto lanzado al mercado disminuye entre más información se tenga disponible, un ejemplo de estos productos son los lanzamientos de extensiones de línea.

Los productos de innovación se clasifican en las siguientes 7 categorías (Ismail & Abu, 2013) y (Kahn, New Product Forecasting: An Applied Approach, Taylor and Francis Ltd, 2006).

Productos Innovadores para el mundo: Se refiere a productos completamente nuevos que todavía no tienen un mercado creado. Estos productos son los que más riesgo tienen debido a que no cuentan con ningún tipo de información histórica

disponible con la cual compararse, por esta razón la data para estos productos se crea a partir de investigaciones de mercado y encuestas a grupos potenciales de consumidores.

Productos innovadores para la compañía: Se refiere a productos que no son nuevos para el mundo, pero si la compañía, es decir que ya tienen mercado creado para el cual existe una base de información histórica de competidores contra la cual es posible compararse. En estos casos es posible obtener información sobre el número de competidores, el tamaño del mercado, las respuestas y preferencias de los competidores entre otros datos de gran utilidad para la construcción de una demanda estimada.

Nuevas Categorías: Se refiere a productos que ya existen en el mercado pero que se lanzan nuevamente y se reposicionan con una indicación completamente diferente a la ya existente. Un ejemplo de estos productos son los medicamentos Saxenda y Victoza de la compañía farmacéutica Novo Nordisk A/S, los dos tienen el mismo principio activo (Liraglutide) y la misma concentración, sin embargo, el primero maneja una indicación para la obesidad (bajar de peso) y el segundo para la Diabetes. (Onge, Miller, & Motycka, 2016).

Estos productos al tener indicaciones innovadoras y diferentes tienen un reto similar al de los productos completamente innovadores para el mundo, pues generalmente la información disponible de la indicación existente no aplica para pronosticar la demanda de la nueva indicación por lo que se hace necesario construir la demanda con base en investigaciones de mercado y encuestas.

Extensiones de línea: Como su nombre lo dice se refiere a extensiones de línea de un producto actual ya lanzado por la compañía que cuenta con información de mercado histórica disponible, un ejemplo de esto son los lanzamientos de diferentes concentraciones de un mismo medicamento: 15mg; 20mg, 30mg. Estas inclusiones suelen implicar ventas incrementales para la compañía.

Reducciones de costos: Se refiere a productos ya existentes y lanzados al mercado (con información histórica disponible) que tienen una mejora de costo la cual genera en la mayoría de los casos una mayor atracción de consumidores con diferentes presupuestos.

Mejoras de productos ya existentes: Se refiere a productos ya existentes y lanzados al mercado (con información histórica disponible) que tienen una mejora en su proceso. Generalmente no representan ventas incrementales para la compañía.

Introducción a nuevos mercados: Se refiere a productos que no son nuevos para el mundo ni para la compañía pero que sí lo son en el mercado en el cual se van a introducir (ciudad, país, continente), para estos casos hay información existente proveniente de los otros mercados la cual se puede utilizar para realizar los pronósticos de venta. (Kahn, *New Product Forecasting: An Applied Approach*, Taylor and Francis Ltd, 2006).

4.2.2 Ciclo de Vida del producto

Independientemente de las categorías de innovación mencionadas anteriormente todos los nuevos productos lanzados al mercado tienen un ciclo de vida predeterminado. Este ciclo de vida cuenta con cuatro fases e inicia desde el lanzamiento del producto al mercado hasta el retiro de este. (KOMNINOS, 2002)

Las cuatro fases que componen el Ciclo de Vida del Producto son: Introducción, Crecimiento, Madurez y Declinación (Levitt, 1965) (Verma & Kamthe, 2013). En cada una de ellas se utilizan estrategias de venta diferentes para capturar nuevos clientes y lograr la fidelización de éstos con el objetivo de maximizar la rentabilidad de la compañía.

La teoría del ciclo de vida del producto se fomenta en las siguientes afirmaciones (Kamthe & Verma, 2013):

- Los productos tienen vida limitada.
- Cada una de las etapas el producto tiene retos y oportunidades diferentes.
- Las ganancias de la compañía y el ritmo en el que se generan varían dependiendo de la fase en la que se encuentre el producto.
- Cada una de las fases requiere una estrategia (venta, financiera, manufactura, promoción, demanda. etc) diferente.

Por lo anterior, conocer y entender cada una de las fases es fundamental para identificar las estrategias del negocio y los modelos de pronósticos adecuados a implementar para tener una mayor precisión de la demanda de venta de los nuevos productos y lograr así una ejecución exitosa.

A continuación, se detalla cada una de las fases de acuerdo con la definición de Dr Devendra y Milind Kamthe (Verma & Kamthe, 2013):

Introducción: La fase de introducción inicia en el momento en el que el producto es lanzado al mercado y se empieza a recopilar información sobre el comportamiento de los consumidores para la construcción de la demanda. Es la etapa de mayor incertidumbre debido a la falta de datos disponibles lo que implica una demanda errática.

Durante la fase de introducción se busca establecer una ventaja competitiva en el producto sobre el resto de los competidores mediante estrategias de canales de distribución, de reconocimiento de marca, de fuerza de venta y de precios de introducción.

En esta fase, para los pronósticos de venta, generalmente tienden a utilizarse los métodos de juicio.

Crecimiento: Después del lanzamiento, si el producto es aceptado por el mercado, este inicia una fase de crecimiento caracterizado por el aumento de las ventas (rentabilidad) y de los competidores. Por lo anterior se tiende a invertir fuertemente en promoción ya no sólo para dar a conocer el producto sino para concientizar a los consumidores sobre los beneficios y las ventajas de este. Es decir, que lo que se busca en esta fase es alcanzar la fidelización de los clientes a través de la recompra del producto.

En esta fase el comportamiento de la demanda se acelera y crece a medida que se capturan nuevos consumidores y se fidelizan los ya existentes.

Madurez: En esta fase se alcanza el pico de ventas del producto y se llega a una saturación del mercado debido a la introducción de nuevos competidores. Generalmente esta fase está caracterizada por una fuerte competencia en precios entre los participantes del mercado para tomar los usuarios de los otros competidores dado que la base total de consumidores ya está definida y sólo pudiese aumentar por el crecimiento poblacional.

Durante la fase de madurez la demanda se estabiliza y crece, pero a un menor ritmo a medida que el mercado se va saturando hasta llegar al pico de venta.

Declive: En la fase de declive el producto tiende a perder aceptación por parte de los consumidores debido a la entrada al mercado de mejores soluciones más innovadoras lo que genera una disminución de la base de clientes afectando negativamente las ventas y la demanda del producto.

Debido a lo anterior, mientras el producto está en declive se tiende a mantener el precio mientras se reducen otros costos para mantener la rentabilidad como lo son los costos de fuerza de venta, publicidad, y promoción.

4.2.3 Pronósticos

Los pronósticos son proyecciones del futuro que se construyen mediante el uso de información disponible como lo son datos históricos, tamaño del mercado, número de competidores, patentes en curso y conocimiento de expertos.

Los pronósticos se pueden clasificar en cuatro grandes categorías (Chase, 2009) :

- **Cualitativo:** Se refiere a pronósticos subjetivos basados en la experiencia, conocimientos e intuición de personas expertas en el tema o mercado específico del producto en cuestión. Generalmente se utiliza esta clasificación para proyectar la demanda de los nuevos productos debido a la falta de datos históricos. La información tiende a ser recopilada a través de entrevistas, paneles de discusión y encuestas.
- **Análisis de Series de tiempo:** Son pronósticos contruidos a partir de una base (extensa o corta) preliminar de datos históricos. La precisión de estos modelos tiende a ser proporcional a la cantidad de información disponible la cual permite establecer una tendencia estimada a futuro. (Ortegón & Ocampo, 2013)
- **Relaciones Causales:** Se refiere a pronósticos que dependen de otro factor, la técnica más utilizada es la regresión lineal, la cual calcula la tendencia de la dependencia de los datos de venta con el factor del cual dependen para proyectar datos futuros.
- **Simulación:** Son pronósticos con variables dinámicas que permiten hacer suposiciones por temas de precio, innovaciones, fuerza de venta etc para proyectar datos futuros.

Debido a la naturaleza del presente trabajo que busca diseñar un proceso de pronósticos para los productos de Innovación que combine el conocimiento de la metodología intuitiva con modelos más formales de proyección nos enfocaremos en las clasificaciones de pronósticos cualitativos, series de tiempo y Simulación.

4.2.3.1 Pronósticos Cualitativos/Juicio:

Son aquellos que se utilizan cuando no se cuenta con datos históricos o la información disponible es pequeña y limitada. Estos métodos involucran personas con alto dominio en el tema para la construcción de un pronóstico de venta, sin embargo, al no involucrar análisis estadísticos tienden a ser muy subjetivos dependiendo enteramente del punto de vista del experto.

Método de Delphi

Consiste en la realización de una encuesta a un panel de expertos en el tema mediante la cual se construye un pronóstico de venta del producto. Esta encuesta es completamente individual y los participantes no pueden tener contacto o relación entre sí.

El proceso es iterativo, es decir que con la información recopilada de la primera encuesta se genera una nueva que plasma diferentes escenarios y preguntas hasta que se logra un consenso entre los participantes encuestados (juicio de expertos de opinión), los tomadores de decisión (quienes evalúan las respuestas) y los que administran la encuesta (soporte).

Los pasos de este método se detallan a continuación (Hyndman & Athanasopoulos, 2013):

- Selección del panel
- Realización de la encuesta individual.
- Recepción de pronósticos por parte de los expertos con sus respectivas justificaciones para su posterior análisis, revisión y consolidación.
- Se provee retroalimentación a los expertos quienes revisan una vez más los pronósticos y realizan los ajustes correspondientes hasta llegar a un acuerdo.
- Se construye el pronóstico de ventas final mediante la agregación de los pronósticos de los expertos.

Pronostico por analogía

Este método es muy similar al de Delphi ya que también consiste en la realización de una encuesta a un panel de expertos cuya diferencia radica en que los pronósticos que

construyen estas personas se basan en productos similares ya existentes en el mercado o con características análogas que ellos consideren relevantes para dicha construcción.

El pronóstico final generalmente se obtiene cuando se identifica el producto existente en el mercado más parecido al del estudio y se le realizan los ajustes de acuerdo con los supuestos de los expertos.

Jurado de opinión

Este método trabaja bajo un enfoque descendiente de la demanda, es decir que proviene de un panel de expertos y altos ejecutivos que hacen parte de la misma compañía y trabajan en conjunto para construir un pronóstico de venta de acuerdo con su conocimiento y pericia sobre el tema.

El pronóstico resultante de este panel es compartido a las áreas inferiores para su revisión y ajuste operativo correspondiente.

Composición de la fuerza de venta

A diferencia del método anterior la composición de la fuerza de venta tiene un enfoque ascendiente de la demanda en donde los líderes de cada uno de los puntos de venta comparten sus expectativas las cuales son escaladas a los altos ejecutivos de la compañía para la posterior construcción de los pronósticos.

Aunque la teoría propuesta por Dalrymple (Dalrymple, 1987) reconoce que este es uno de los métodos de pronósticos más subjetivos existentes también recalca que los líderes de cada uno de los puntos de venta son quienes más relación tienen con los clientes por lo que tienden a tener una idea muy acertada de lo que ellos desean por lo que pueden crear pronósticos robustos con base en históricos disponibles de venta o a través de preguntas directas a los clientes.

Es importante tener en cuenta que este método de pronóstico puede ser utilizado en todas las categorías de innovación menos en los productos *Innovadores para el mundo* y en las *Nuevas categorías introducidas al mercado* debido a que no cuentan con datos históricos de mercado.

Modelos de Supuestos / Pronóstico por rangos.

El objetivo de este método es construir diferentes escenarios de pronósticos de venta de acuerdo con los supuestos del mercado seleccionados. Una vez revisadas las diferentes opciones se buscará reducir el número de escenarios viables a dos o tres

(mejor escenario, peor escenario, escenario promedio) los cuales se tomarán como puntos referencia para la medición de los rangos de venta.

El modelo de supuestos puede ser utilizado en todas las categorías de innovación sin embargo entre menor información se tenga disponible más supuestos se tendrán que incorporar al modelo aumentando así su subjetividad.

Modelo de difusión de Bass

El modelo propuesto por Bass (Bass, 1969) busca representar cómo los niveles de difusión que tienen los productos innovadores definen los pronósticos de venta de estos. El modelo considera dos usuarios claves: Los innovadores, quienes son los clientes que adquieren información directamente a través de los canales masivos de comunicación, y los imitadores quienes reciben la información mediante el voz a voz.

Una vez definidos los dos usuarios claves el modelo asume que la probabilidad de compra es una función lineal con base en el número de los consumidores previos, es decir que el aumento del número de adoptantes predice el número de imitadores que se traduce en el crecimiento de la demanda (Si no existe información previa se toma información de productos análogos para construir el modelo).

Investigación de Mercado

Este método es uno de los más utilizados por los investigadores cuando no se cuenta con datos históricos dado que lo que se busca es precisamente recopilar información a través de encuestas detalladas realizadas a grupos de personas que se hayan identificado como potenciales consumidores con el fin de identificar la afinidad con el producto y la intención de compra. Una vez recopilada y analizada la información de las encuestas se procede a la construcción de los pronósticos de venta.

4.2.3.2 Pronósticos de Series de Tiempo

Los modelos cuantitativos de pronósticos son modelos matemáticos que se basan en datos históricos disponibles para una serie de tiempo determinada (Guerrero, 2007).

A continuación, se mencionan algunos de los modelos más relevantes:

Modelo Intuitivo: Es el modelo de pronósticos más sencillo ya que supone que la demanda del siguiente periodo será igual a la demanda del periodo más reciente. (Render & Heizer, 2009)

$$F_t = A_{t-1}$$

F_t = Pronóstico para el periodo deseado

A_{t-1} = Ocurrencia real en el periodo anterior

Ecuación 1 Modelo Intuitivo

Promedio Móvil Simple: El modelo de promedio móvil simple es ideal para analizar demandas de productos que tienen un comportamiento relativamente estable (no aumenta ni disminuye con rapidez) y que preferiblemente no tienen características estacionales. Un efecto adverso de este modelo es que si la demanda tiene un comportamiento creciente o decreciente tiende a retardar la tendencia lo que pudiese afectar la asertividad de la proyección.

$$F_t = \frac{A_{t-1} + A_{t-2} + A_{t-3} + \dots + A_{t-n}}{n}$$

F_t = Pronóstico para el periodo deseado

n = Número de periodos que van a ser promediados.

A_{t-1} = Ocurrencia real en el periodo anterior

A_{t-2} = Ocurrencia real en dos periodos atrás

A_{t-n} = Ocurrencia real en n periodos atrás

Ecuación 2 Promedio Móvil simple

Promedio Móvil Ponderado: Este modelo es similar al anterior, pero se diferencian en que mientras el modelo simple asigna igual importancia a todos los datos de la demanda el ponderado permite calcular pronósticos mediante la asignación de pesos diferentes a cada uno de los datos dependiendo de su importancia.

$$F_t = W_1A_{t-1} + W_2A_{t-2} + W_3A_{t-3} + \dots + W_nA_{t-n}$$

F_t = Pronóstico para el periodo deseado

W_1 = Ponderación que se le dará a la ocurrencia real para el periodo $t - 1$

W_2 = Ponderación que se le dará a la ocurrencia real para el periodo $t - 2$

W_3 = Ponderación que se le dará a la ocurrencia real para el periodo $t - 3$

n = Número total de periodos en la proyección.

Ecuación 3 Promedio Móvil Ponderado

Suavizamiento Exponencial Simple: Este modelo calcula el promedio de la demanda con un factor de autocorrección por medio de un coeficiente de suavización (α). Un beneficio de este modelo es que no requiere de una gran cantidad de periodos y

ponderaciones para lograr óptimos resultados (solo requiere el pronóstico del último periodo, la demanda del último periodo, y el coeficiente de suavizamiento) (López, 2019) por lo que su aplicación representa una ventaja para las proyecciones de los nuevos productos.

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

F_t = Pronóstico de ajuste exponencial para el periodo t

F_{t-1} = El pronóstico de ajuste exponencial para el periodo anterior

A_{t-1} = La demanda real durante el periodo anterior

α = La tasa de respuesta deseada o la constante de ajuste

Ecuación 4 Suavizamiento Exponencial Simple

Suavizamiento exponencial doble: Este modelo calcula el promedio de la demanda con dos factores de autocorrección: coeficiente de suavización (α) para el promedio y Coeficiente de suavización (β) para la tendencia. Al igual que el anterior también es un modelo que no requiere de gran cantidad de data histórica para tener resultados precisos sin embargo su funcionamiento no es el adecuado en series de tiempo que presentan variaciones por estacionalidad.

$$F_t = A_t + k \cdot B_t$$

F_t = Pronostico Actual (Forecast)

A_t = Ultimo promedio estimado

B_t = Ultima pendiente estimada

k = Numero de periodos futuros

$$A_t = \alpha \cdot A_{REAL} + (1 - \alpha) \cdot (A_{t-1} + B_{t-1})$$

$$B_t = \beta \cdot (A_t - A_{t-1}) + (1 - \beta) \cdot B_{t-1}$$

A_t = Promedio estimado actual.

A_{REAL} = Demanda Real Actual.

A_{t-1} = Promedio estimado anterior

B_{t-1} = Pendiente estimada anterior

α y β = Constantes de Suavizado

Ecuación 5 Suavizamiento exponencial doble

Suavizamiento exponencial triple (Holt-Winters): Modelo de demanda estacional: Este modelo, como complemento de los mencionados anteriormente (suavizamiento simple y exponencial doble), puede ser utilizado en aquellas series de tiempo que poseen tanto tendencia como estacionalidad, por lo que calcula el promedio de la demanda con tres factores de autocorrección: coeficiente de suavización (α) para el promedio, Coeficiente de suavización (β) para la tendencia y coeficiente de suavización (γ) para la estacionalidad.

El modelo de la demanda estacional se basa en que los productos pueden tener estacionalidad cuando durante la serie de tiempo atraviesan una variación predecible dependiendo de la época del año. Este análisis de estacionalidad sirve para mejorar la precisión de los pronósticos de demanda.

Sin embargo, este modelo tiene algunas dificultades dado que las fluctuaciones arbitrarias del mercado pueden impactar las ventas dificultando aislar la estacionalidad. Adicionalmente para el caso de los nuevos productos que entran al mercado y que están durante la fase de introducción tienden a tener grandes desviaciones en el cálculo de la demanda por lo que el uso de este modelo pudiese no ser el indicado para realizar este tipo de pronósticos.

Para la serie exponencial

$$A_t = \alpha \frac{Y_t}{S_{t-1}} + (1 - \alpha)(A_{t-1} + T_{t-1})$$

Para la estimación de la tendencia

$$T_t = \beta(A_t - A_{t-1}) + (1 - \beta) T_{t-1}$$

Para la estimación de la estacionalidad

$$S_t = \gamma \frac{Y_t}{A_t} + (1 - \gamma)S_{t-1}$$

Para el pronóstico

$$Y_{t+p}' = (A_t - pT_1)S_{t-L+p}$$

A_t = Nuevo valor atenuado

α = Constantes de atenuación ($0 < \alpha < 1$)

Y_t = Nueva observación o valor real de la serie en el periodo t

β = Constantes de atenuación de la estimación de la tendencia ($0 < \beta < 1$)

T_t = Estimación de la tendencia

γ = Constante de atenuación de la estimación de la estacionalidad ($0 < \gamma < 1$)
 S_t = Estimación de la estacionalidad
 p = Periodos a estimar a futuro
 L = Longitud de la estacionalidad
 Y_{t+p} = Pronóstico de p periodos a futuro

Ecuación 6 Suavizamiento exponencial Triple (Holt-Winters)

Modelo de regresión Lineal: El modelo de regresión lineal es útil para las proyecciones de largo plazo que tienen relación causal entre las variables. En el caso de los nuevos productos se evalúa la relación entre las decisiones de inversión gerenciales y las ventas de los productos: Inversión en publicidad Vs Ventas, Inversión en fuerza de venta Vs Ventas.etc . Este modelo asume que las relaciones son lineales y por medio de este se puede proyectar la tendencia de la demanda.

$$Y = a + Bx$$

Y = Valor calculado de la variable que debe predecirse (llamada variable dependiente)
 a = Intersección con el eje Y
 B = Pendiente de la recta de regresión.
 x = Variable independiente (que en este caso es el tiempo)

Ecuación 7 Modelo de regresión lineal

4.2.4 Patrones de demanda

La selección de los pronósticos de demanda a utilizar dependerá de los patrones de comportamiento que está posea. De acuerdo con Carlos Julio Vidal Holguín (Holguin, 2009) los patrones de demanda que más se destacan son perpetua/uniforme, errática, estacional y con tendencia (creciente o decreciente), los cuales se detallan a continuación:

Demanda perpetua o uniforme: es aquella que se mantiene constante al largo del tiempo con pequeñas, o mínimas, variaciones. Por ende, tiene una tendencia horizontal.

Demanda errática: se caracteriza por presentar variaciones significativas a lo largo del tiempo sin una tendencia definida lo cual dificulta su predicción.

Para identificar si la demanda es errática se utiliza el coeficiente de variación de Pearson el cual analiza la dispersión de los datos mediante la siguiente formula:

$$\text{Coeficiente de variación de la demanda (CV)} = \frac{\text{Desviación estándar de la demanda } (s=\sqrt{s^2})}{\text{Demanda promedio } (\bar{x})}$$

Demanda errática: $CV \geq 1$, entre mayor sea el Coeficiente de variación de la demanda (CV) mayor será la dispersión de los datos y menor la representatividad de la media. (Renteria, 2021)

Ecuación 8 Coeficiente de variación de la demanda

Demanda periódica o estacional: se caracteriza por presentar picos de venta definidos durante periodos específicos del año.

Para identificar si la demanda es estacional, o no, se analiza la media y la varianza (\bar{x}) la **Varianza** (s^2) entre periodos de acuerdo con la siguiente clasificación:

- **Estacionarias:** Media y varianza constantes $\bar{x} = 0, s^2 = 0$
- **No Estacionarias:** media y/o varianzas cambiantes a través del tiempo ($\bar{x} \neq 0, s^2 \neq 0$)

Demanda con tendencia creciente o decreciente: es aquella que posee incrementos o decrementos sistemáticos a través del tiempo (tendencia creciente o decreciente).

Los conceptos detallados anteriormente en cuanto a las categorías de innovación, el ciclo de vida del producto, los métodos de pronósticos y los patrones de demanda permiten, en primer lugar, diferenciar claramente los productos de innovación con los del portafolio normal de la compañía, lo cual es importante dado que cada categoría de innovación tiene un nivel de complejidad diferente lo que podría implicar también estrategias de penetración distintas. Adicionalmente, los diferentes niveles de complejidad pueden afectar la duración de cada referencia en las distintas fases del ciclo de vida del producto (la permanencia en cada fase se evidenciaría mediante el patrón de demanda de cada referencia).

Por último, el nivel de incertidumbre del mercado según la categoría de innovación definirá el comportamiento de la demanda y los modelos de pronósticos adecuados a implementar según el caso.

4.3 Formulación del Problema



Figura 1. Representación del problema: Causas y Efectos
Fuente: Elaboración propia

La compañía farmacéutica XXX carece de un proceso robusto de pronósticos para los productos de innovación que le permita integrar el análisis intuitivo con la metodología de los modelos de pronósticos para que durante la fase de introducción del producto al mercado y una vez terminados los dos años de introducción el área de innovación pueda construir y entregarle al área de demanda el modelo exacto a utilizar en el proceso productivo regular con el fin de mejorar la asertividad de los mismos y generar ahorros en costos por almacenamiento de inventario o desabastecimiento del producto.

4.4 Aporte

Sobre las investigaciones previas se encuentra como línea común a este proyecto los siguientes puntos: 1) la combinación entre métodos cualitativos y cuantitativos para pronosticar los productos de innovación. Desde los 80s existen estos debates entre diferentes autores sobre el tema, por un lado, Kahn está a favor de las combinaciones entre métodos cualitativos mientras que Ellen C. Mik, Marta Mas Machuca, Marina Sainz y Carmen Martínez Costa apelan a la combinación entre métodos cualitativos y cuantitativos. 2) La identificación de las categorías de innovación para poder seleccionar los modelos de pronósticos adecuados de acuerdo con (Mik, 2019) y 3) la inclusión de supuestos claves que impacten el negocio durante la fase de lanzamiento de acuerdo con (Kahn, Solving the problems of new product forecasting, 2014).

Este proyecto de grado se diferencia a los demás en que busca dar claridad sobre cual o cuales métodos utilizar dependiendo de la categoría de innovación a analizar mediante la creación de un árbol de decisión como base para la creación del proceso de pronósticos a implementar. Lo anterior debido a que, aunque ya se tiene estudios sobre la viabilidad de combinar métodos cualitativos y cuantitativos para una mayor precisión, ni uno de ellos da claridad sobre cuáles combinaciones de métodos son adecuados a implementar ni en qué etapa del ciclo de vida del producto utilizarlos.

De esta forma se demostrará que una línea de pensamiento no excluye a la otra pues se debe identificar la categoría de producto que se está analizando y la etapa en la que se encuentra actualmente. Con esta información será más sencillo para los usuarios, y en el caso particular de este trabajo, para las empresas del sector farmacéutico, tener una guía sobre los métodos a utilizar en su análisis.

5 CAPÍTULO IV. Metodología

Para dar cumplimiento al objetivo general fue necesario cumplir con cada uno de los objetivos específicos planteados por lo que a continuación, se describirá los procesos y métodos que se utilizaron en la consecución de los resultados y entregables de cada uno de ellos.

Objetivo 1- Caracterizar el proceso actual: Para el cumplimiento de ese objetivo se recopiló información del proceso actual utilizado por la compañía detallando roles y responsabilidades de cada área involucrada y los modelos de pronósticos cuantitativos y cualitativos empleados junto con sus respectivos supuestos, variables e indicadores. Esta recolección fue posible mediante entrevistas con los jefes del área de Innovación y de demanda de la empresa XXX. Con esta información se diseñó un modelo de caracterización del sistema por medio de un flujograma obteniendo como resultado un diagrama de análisis del panorama actual del proceso de pronósticos de los nuevos productos de innovación de la empresa XXX

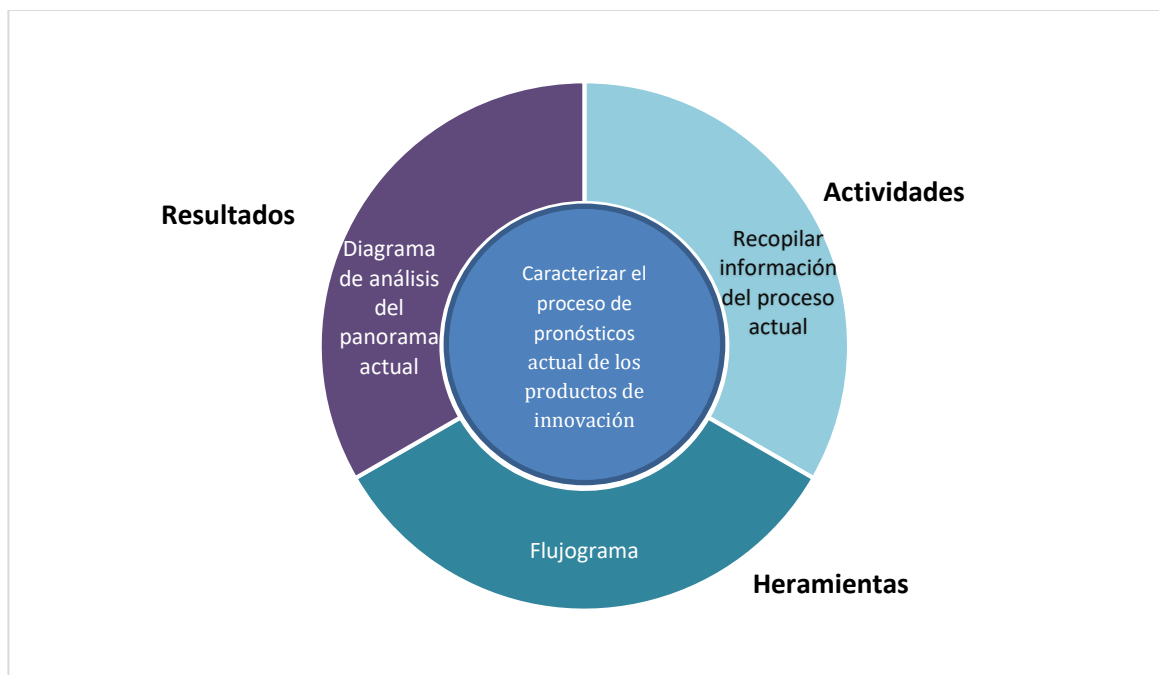


Figura 2. Primer objetivo específico
Fuente: Elaboración propia

Objetivo 2 – Diseñar la propuesta de mejora del proceso de pronósticos a implementar para los productos de innovación: Para elaborar la propuesta de mejora del proceso de pronósticos de demanda de los productos de innovación primero se realizó una revisión de las diferentes metodologías planteadas en la literatura y/o utilizadas en la industria y se comparó con el proceso actual pudiendo así identificar brechas y oportunidades. Por medio de este análisis se pudo identificar las combinaciones entre métodos cualitativos y cuantitativos que se pueden utilizar en cada una de las etapas del producto y el resultado se plasmó en un árbol de decisión.

Posteriormente se plantearon reuniones con los jefes del área de innovación y demanda para presentarles la propuesta y recibir retroalimentación con el fin de realizar los ajustes pertinentes. Este proceso se realizó hasta recibir la aprobación completa del equipo sobre el proceso de pronósticos a implementar.



Figura 3. Segundo objetivo específico
Fuente: Elaboración propia

Objetivo 3 – Validar el proceso diseñado: Para el cumplimiento del último objetivo se recibieron datos de la empresa XXX de referencias que están en su fase de ejecución y lanzamiento y con ellas se realizó una prueba piloto en la que se aplicó el proceso diseñado para validar el desempeño de éste a través de fichas de validación teniendo en cuenta las diferentes categorías de innovación y las etapas del ciclo de vida del producto, el error MAPE y el coeficiente de variación.

Adicionalmente, de acuerdo al resultado obtenido se ajustó el proceso de pronósticos de demanda de los productos de innovación propuesto para mejorar la precisión del mismo.

Finalmente se construyó un informe de resultados de la validación.

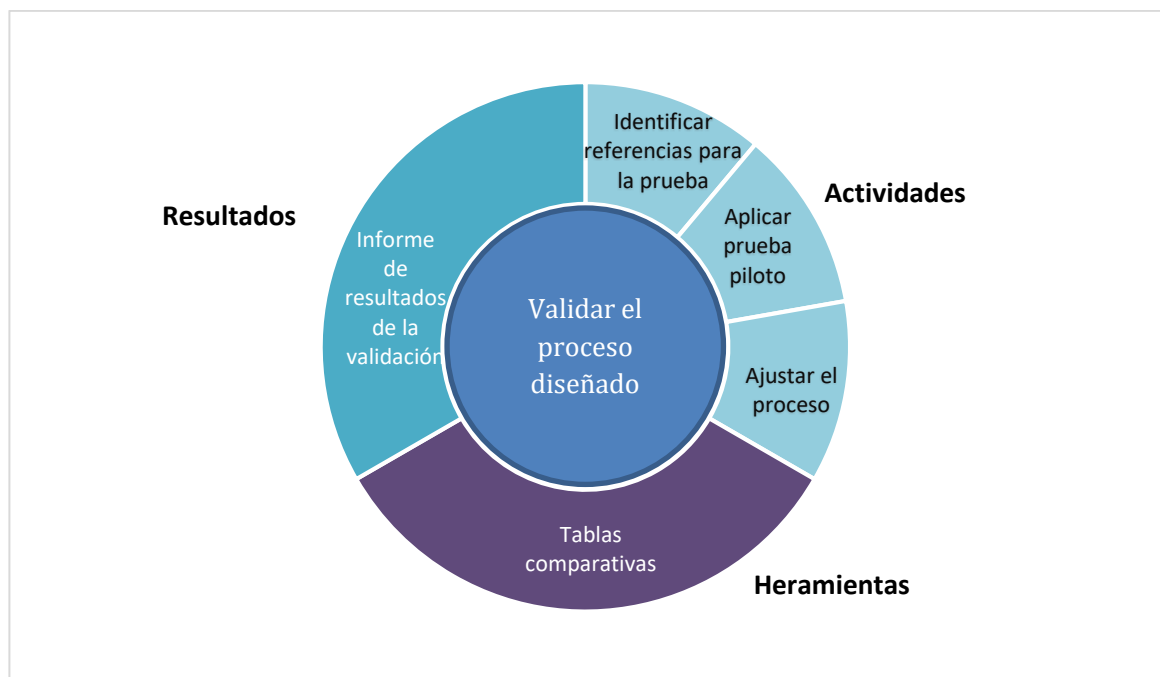


Figura 4. Tercer objetivo específico
Fuente: Elaboración propia

5.1 Cronograma

A continuación, se detalla el cronograma que se siguió para el desarrollo del presente proyecto:

Activity	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov
Recopilar información del proceso actual	6/1/2021 - 6/30/2021					
Construir diagrama de análisis del proceso actual	6/13/2021 - 7/10/2021					
Revisar metodologías planteadas	7/2/2021 - 8/2/2021					
Comparar metodologías con el proceso actual	7/2/2021 - 8/2/2021					
Identificar metodologías compatibles	7/2/2021 - 8/2/2021					
Reuniones de alineación con las áreas de gestión	7/21/2021 - 8/21/2021					
Construcción árbol de decision	7/22/2021 - 8/22/2021					
Identificar referencias para la prueba piloto	8/22/2021 - 8/31/2021					
Aplicar prueba piloto	9/2/2021 - 10/1/2021					
Ajustar el proceso propuesto	10/2/2021 - 10/14/2021					
Redactar informe de resultados de la validación	10/17/2021 - 10/29/2021					

Figura 5 Cronograma de trabajo
Fuente: Elaboración propia

6 CAPITULO V. Resultados

6.1 Análisis de resultados

6.1.1 Caracterización del proceso actual

El proceso de pronóstico actual de la compañía XXX para los productos de innovación es llevado a cabo por el área de mercadeo (gerentes de producto por área terapéutica) y el área de Innovación & Demanda.

El proceso se divide en las siguientes 5 fases:

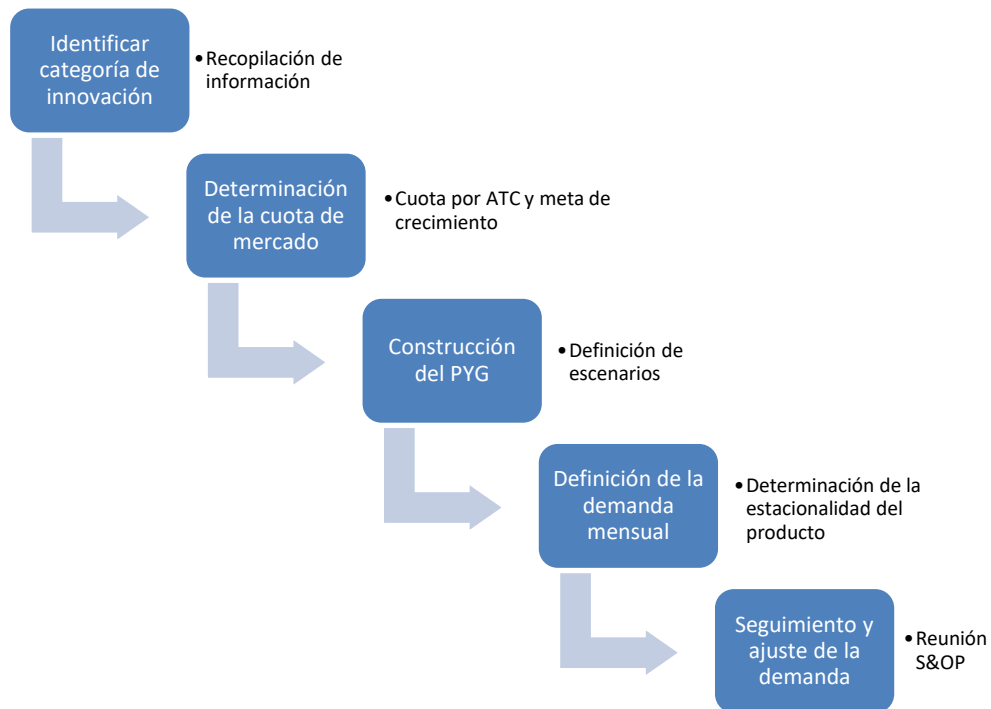


Figura 6 Fases del proceso actual de construcción de pronósticos para los productos de innovación

Fuente: Elaboración propia

6.1.1.1 Identificar categoría de innovación para recopilar información

La información base con la cual se construyen hoy en día los pronósticos de demanda de los productos de innovación en la compañía XXX proviene principalmente del IMS Health (Intercontinental Medical Statistics), más conocido como IQVIA, compañía líder

a nivel mundial en servicios de información, soluciones tecnológicas innovadores e investigación, que se centra en el uso de datos y la ciencia para ayudar al sector salud a encontrar mejores soluciones para sus pacientes. (Acta Sanitaria, 2017)

IMS funciona como una base de datos que provee información de los productos farmacéuticos existentes en cada país alrededor del mundo, incluyendo tamaño de mercado, número de competidores, unidades de venta, valor de venta, crecimiento anual compuesto, etc.

Con esta información preliminar se obtiene un panorama general del mercado según la categoría de innovación del producto.

Es importante recordar que existen 7 categorías de innovación las cuales están detalladas en el marco teórico del presente trabajo. De estas 7 categorías de innovación 2 no cuentan con información disponible en bases de datos y 5 sí.

A continuación, se desglosan estas categorías según disponibilidad, o no, de bases de datos:

Categorías de innovación sin información en bases de datos:

- Productos Innovadores para el mundo: Sin competidores a nivel mundial, lo cual implica que no existe información disponible en alguna base de datos por lo que se deben recopilar los datos a través de investigaciones de mercado y encuestas.
- Nuevas Categorías: Estos productos al tener indicaciones innovadoras y diferentes tienen un reto similar al de los productos completamente innovadores para el mundo, pues generalmente la información disponible de la indicación existente no aplica para pronosticar la demanda de la nueva indicación por lo que se hace necesario construir la demanda con base en investigaciones de mercado y encuestas.

Para los productos de innovación que se encuentran dentro de estas categorías se les debe realizar una investigación de mercado para poder construir la información preliminar con la cual se realizarán los pronósticos de venta.

Categorías de innovación con información en bases de datos:

Las siguientes categorías de innovación ya cuentan con información histórica en bases de datos ya que corresponden a familias de productos ya existentes en el mercado, es decir que ya tienen mercado creado para el cual existe una base de información

histórica de competidores contra la cual es posible compararse. En estos casos es posible obtener información sobre el número de competidores, el tamaño del mercado, las respuestas y preferencias de los competidores entre otros datos de gran utilidad para la construcción de una demanda estimada.

- Productos Innovadores para la compañía
- Extensiones de línea
- Reducciones de costos
- Mejoras de productos ya existentes
- Introducción a nuevos mercados

La compañía XXX se enfoca en el negocio de genéricos de marca, es decir que no desarrolla productos innovadores para el mundo, sino que busca ser el segundo o tercero en el mercado después del originador, por lo que en la gran mayoría de los casos encontrará información disponible en la base de IMS para la construcción de la demanda de sus productos de innovación.

En resumen, las categorías de innovación que maneja la compañía XXX, según la clasificación detallada en el marco teórico, son las siguientes:

Categorías de Innovación de la compañía XXX según marco teórico	
Sin bases de datos disponibles	Con bases de datos disponibles
Nuevas categorías	Productos innovadores para la compañía
	Extensiones de línea
	Reducciones de costos
	Mejoras de productos ya existentes
	Introducción a nuevos mercados

Tabla 1 Categorías de Innovación de la compañía XXX según marco teórico
Fuente: Elaboración propia

Sin embargo, vale la pena tener en cuenta que la compañía XXX internamente ha reclasificado estas categorías en dos grupos:

- Introducción de nuevos productos
- Mantenimiento de portafolio.

El primer grupo corresponde a los productos realmente catalogados como innovadores que requieren de gran trabajo e inversión por su rentabilidad comercial y que son precisamente los que se abordaran en el presente trabajo. Por otro lado, el segundo grupo, como su nombre lo dice, se encarga del mantenimiento del portafolio actual para

asegurarse de que los productos ya existentes sigan siendo rentables y atractivos para el público.

Por lo anterior, la clasificación de innovación y la disponibilidad de datos de la compañía XXX es la siguiente:

Categorías de Innovación de la compañía XXX (Clasificación interna)	
Introducción de nuevos productos Grupo I	Mantenimiento de portafolio Grupo II
Nuevas categorías (NBD)	Extensiones de línea (BD)
Productos innovadores para la compañía (BD)	Reducciones de costos (BD)
Introducción a nuevos mercados (BD)	Mejoras de productos ya existentes (BD)

- NBD: No base de datos disponible
- BD: Base de datos disponible

Tabla 2 Clasificación interna de categorías de Innovación de la compañía XXX

Fuente: Elaboración propia

Para los productos que se encuentran en la categoría de innovación *introducción de nuevos productos* se utiliza el método de analogía para construir los pronósticos iniciales de demanda.

6.1.1.2 Determinación de la cuota de mercado

Sobre la cuota de mercado, es importante mencionar que la compañía XXX lleva funcionando en la industria farmacéutica desde hace más de 100 años a nivel mundial, por lo que dentro de su experiencia y posicionamiento ya tiene predeterminada una cuota de mercado estimada por país y área terapéutica lo cual le permite tener a los gerentes de producto una guía para proyectar la demanda de los productos de innovación.

Sin embargo, a pesar de contar con esta información, la compañía XXX no tiene un método fijo para establecer la cuota de mercado de cada producto. La definición de esta cuota varía dependiendo de la persona encargada de ejecutar el análisis por lo que a continuación se mencionará uno de los métodos más utilizados.

Es importante mencionar, para efectos de este análisis, que la clasificación ATC (The Anatomical, Therapeutic, Chemical Classification System) es un sistema europeo de codificación de sustancias farmacéuticas, establecido por la organización mundial de la salud, la cual cuenta con 5 niveles según la indicación terapéutica y estructura química del medicamento. Todos los fármacos cuentan con esta clasificación. (Nanni & Brahnan, 2020)

El primer nivel (el más general), se refiere al órgano o sistema sobre el que actúa el medicamento (existen 14 grupos) posteriormente cada uno de estos grupos se desglosa en 4 niveles más según la indicación específica de cada fármaco:

ATC Nivel I:

- A: Tracto alimentario y metabolismo
- B: Sangre
- C: Sistema cardiovascular
- D: Dermatológico
- G: Sistema genitoriano y hormonas sexuales
- H: Preparaciones hormonales sistémicas, excluidas las hormonas sexuales e insulinas.
- J: Antiinfecciosos para uso sistémico
- L: agentes antineoplásicos e inmunomoduladores
- M: Sistema Musculoesquelético
- N: Sistema nervioso central
- P: Productos antiparasitarios, insecticidas y repelentes.
- R: Sistema respiratorio
- S: Organos sensoriales
- V: Varios

Un ejemplo de esto se relaciona en la siguiente tabla con las cuotas de mercado establecidas para el área terapéutica de Cardio distribuido para las ACT C, C01 y C01B:

ATC	D. ATC	AR	BO	BR	CENAM	CL	CO	EC	MX	PY	PE
C	Riesgo Cardiovascular	0.4%	11.7%	1.0%	3.4%	11.4%	12.7%	3.6%	4.2%	4.6%	12.6%
C01	Terapia Cardiaca	8.0%	8.8%	8.5%	10.8%	27.7%	44.1%	4.4%	22.2%	8.4%	46.1%
C01B	Arritmia	12.8%	13.8%	22%	43.1%	42.3%	61.3%	15.5%	46.2%	20.6%	71.3%

D.ATC: Descripción ATC - AR: Argentina- BO: Bolivia- BR: Brasil- CENAM: Centro América - CL: Chile- CO:Colombia- EC: Ecuador- MX: México- PY: Paraguay- PE: Perú

Tabla 3 Ejemplo de participación de mercado predefinida por la compañía por ATC

Estas cuotas de mercado indican la participación que tiene actualmente la compañía XXX en cada una de las ATC, por ejemplo, si se observa la tabla anterior se puede entender que la compañía en asunto tiene una participación de mercado del 61.3% en la línea de productos para la arritmia.

Una vez identificada la participación actual se procede a analizar cuanto sería la participación particular deseada para el producto en asunto. Para poder establecer este valor se requiere identificar exactamente quienes y cuantos serían los participantes del mercado con los cuales estaría compitiendo el producto innovador que se desea introducir y cuál es la participación de ellos.

Adicionalmente, la definición de la cuota de mercado dependerá de los objetivos de venta que tenga la compañía para los siguientes años. Por ejemplo, si se estima que para el año en análisis se tiene una meta de crecimiento del 30% en ventas entonces los gerentes de producto deberán distribuir este crecimiento entre los productos del portafolio actual y los nuevos próximos a lanzarse al mercado.

Si de este análisis se determina que el 20% del crecimiento en ventas provendrá de los nuevos productos y 10% del portafolio actual se debe empezar a planear la estrategia de cada uno de los nuevos productos por área terapéutica y ATC para lograr el 20%.

La distribución de ese 20% en los productos de innovación se hace como un tanteo entre todos los productos con base en los competidores de mercado y la participación que se tiene la compañía XXX actualmente en esa ATC. Si hoy en día ésta se tiene mayor participación en la ATC de sistema cardiovascular es probable que pueda establecer una cuota de mercado retadora que aporte a la meta de ventas.

De esta forma se establecen en primera instancia las unidades y ventas deseadas anuales.

6.1.1.3 Construcción del PYG (Pérdidas y ganancias)

Posteriormente, para determinar la demanda del producto viable para el negocio se construye el PYG del proyecto el cual debe cumplir obligatoriamente con los siguientes parámetros los cuales son política de la compañía:

- Costos objetivos $\leq 35\%$
- Margen estándar: $\geq 65\%$
- Margen operacional: $\geq 62\%$
- TIR $> 30\%$
- VPN > 0

- Fletes $\leq 3\%$
- I+D $\leq 5\%$

Es importante mencionar que las unidades pronosticadas juegan un factor clave en el PYG ya que influyen en la viabilidad del proyecto. Entre mayor sea la cantidad de unidades pronosticadas (más ventas) mayor será la absorción de costos del proyecto lo que se traduce en una mejor tasa interna de retorno (TIR).

Adicionalmente, para las categorías de innovación para las cuales si existen base de datos disponibles estos PYG se construyen utilizando los pronósticos por analogía ya que toman un producto existente en el mercado y con base en su comportamiento se estiman las proyecciones de la compañía.

Definición de posibles escenarios

Adicionalmente, para tener una mayor flexibilidad en la demanda se trabaja bajo tres escenarios posibles, Optimista, Medio, Pesimista, considerando los siguientes parámetros:

Escenario Optimista:

- Margen bruto: $\geq 65\%$
- Margen operacional: $> 62\%$

Escenario Medio:

- Margen bruto: $\geq 65\%$
- Margen operacional: $= 62\%$

Escenario Pesimista:

- Margen bruto: $\geq 65\%$
- Margen operacional: $< 62\%$

De los anteriores escenarios se puede observar que lo que varía es el margen operacional. Este margen se calcula considerando los siguientes costos del proyecto:

- Investigación y desarrollo
- Operacionales
- Fletes

- Fuerza de venta
- Promoción (muestras médicas, gastos de promoción, material promocional, incentivos, medios, etc)

El margen operacional variará dependiendo del número de unidades y ventas proyectadas, como se mencionó anteriormente, entre mayor sea la cantidad de unidades pronosticadas mayor será la absorción de costos del proyecto lo que se traduce en una mejor tasa interna de retorno (TIR).

Una vez establecido el PYG del proyecto con los parámetros y escenarios anteriormente mencionados se tendrá una demanda anual proyectada en unidades y ventas.

6.1.1.4 Definición de la demanda mensual

Determinación de la estacionalidad del producto

Posteriormente se determina la estacionalidad del producto y los meses claves de venta según la indicación de éste.

La estacionalidad no afectará los escenarios planteados, lo único que generará es que la demanda pueda ubicarse en los meses correctos de venta según el tipo de producto. De hecho, actualmente sólo el 32% de los productos de innovación de la compañía XXX cuentan con este factor estacional.

Por ejemplo, un producto para la gripa (vacuna de influenza) que se planea lanzar en Estados Unidos proyectará la mayor parte de sus ventas para las temporadas de otoño e invierno los cuales son los más fríos del año.

- Otoño: Septiembre, octubre, noviembre
- Invierno: Diciembre, enero y febrero

Distribución de la demanda mensual

Como se mencionó en el párrafo anterior, la distribución mensual de la demanda dependerá de la clasificación de estacionalidad del producto ya que si el producto es estacional la venta deberá proyectarse exactamente en los meses en donde se estima mayor afectación de la enfermedad.

Por otro lado, si el producto no es estacional (aplica para la mayoría de los casos de la Compañía XXX) la forma de distribución de la demanda en meses variará dependiendo

de la persona que ejecute el análisis (gerente de producto) ya que no existe un método estándar para establecer estos valores.

Uno de los métodos que se utiliza es tomar la demanda anual que se obtuvo del PYG y dividirla entre los 12 meses del año para obtener las unidades mensuales distribuidas en partes iguales.

Otro método quizás más común y detallado considera un primer mes de cosecha en el cual se pronostican unas fuertes ventas de inicio para la introducción del producto. Este primer mes es crítico ya que se busca codificar y abastecer el producto en la mayor cantidad de puntos de venta posible junto con el acompañamiento promocional. Para los meses siguientes se estima una venta muy inferior a la del primer mes pero que incrementan aproximadamente 10% al 15% mensual hasta lograr cerrar el año con una demanda mensual similar a la del primer mes de cosecha.

Con esta primera fuerte cosecha se busca identificar el comportamiento del producto en el mercado sin tener que incurrir en lotes de fabricación adicionales en planta que puedan afectar los costos de inventario. Sin embargo, la distribución mensual de la demanda variará dependiendo de la estrategia de la persona que ejecute el análisis (gerente de producto) y de las particularidades que tenga el producto en cuestión.

6.1.1.5 Seguimiento y ajuste de la demanda

Cuando el producto es lanzado al mercado el equipo de Innovación y Demanda empieza a realizar el seguimiento semanal al comportamiento del producto, pudiendo así retroalimentar al equipo de mercadeo para ajustar la estrategia y los valores de venta con sus respectivos volúmenes con el objetivo de cumplir las ventas anuales. Aunque la información se recibe semanalmente ambas áreas solo se reúnen una vez al mes para revisar los resultados en conjunto mediante las reuniones de S&OP (Planeación de Ventas y Operaciones). Para ello, al inicio del mes, el área de Innovación y Demanda consolida la información de venta reportada durante el mes previo para obtener el comportamiento mensual del producto y socializarlo con el área de mercadeo.

Vale la pena aclarar que el objetivo de venta ya está establecido según el PYG construido y los tres escenarios definidos que demarcan el éxito o no del lanzamiento. Como se mencionó anteriormente, el ajuste mensual de la demanda se realiza en las reuniones de S&OP en donde se analiza el comportamiento de los clientes, las ventas, la logística, la manufactura, la estrategia de mercadeo y el impacto financiero y con base en estos factores se procede a ajustar y pronosticar el comportamiento de la demanda de los siguientes meses.

En estas reuniones se incluye una sección para revisar los productos de innovación en donde se revisan aquellos que están próximos a ser lanzados al mercado (6 meses de anticipación) y los que tienen dos (2), o menos, años en el mercado. Posterior a los dos (2) años desde el lanzamiento el producto deja de ser catalogado como *nuevo* y pasa a ser parte del portafolio regular de la compañía por lo que la responsabilidad de su seguimiento y planificación es transferida al área de demanda. Sin embargo, el espacio para revisar este tipo de productos es significativamente más reducido que el de los productos del portafolio regular pues en total la reunión tarda medio día (de 8 am a 12 pm) y el espacio para revisar estos productos generalmente es al final y tiene un tiempo de entre 1 hora y 1 hora y media, por lo que no se da una profundización adecuada en el tema. Las decisiones que se toman son a muy alto nivel y la atención de los participantes no es la adecuada precisamente por el desgaste que han tenido con las revisiones previas de los productos del portafolio.

Para ajustar la demanda de los productos de innovación se invita a esta reunión a un panel de expertos que hacen parte de la misma compañía y se especializan en el comportamiento de este tipo de productos por áreas terapéuticas. Este panel está compuesto por médicos, gerentes de producto y líderes de la fuerza de venta, todos ellos dan su retroalimentación sobre los estimados de demanda según el comportamiento del mercado que cada uno de ellos observa y experimenta en su entorno y con base en esta información se realiza el ajuste mensual de la demanda.

Vale la pena mencionar que durante los primeros 5 meses del ciclo de vida del producto los estimados se basan en un 100% en la retroalimentación de este panel de expertos. Posteriormente las proyecciones de demanda para los productos de innovación pasan a ser calculados utilizando el modelo de promedio móvil ponderado. Adicionalmente, para lograr el cumplimiento del plan de ventas del año se enfocan en estrategias de promoción como lo son: entrega de muestras médicas, material promocional, incentivos, campañas de medios. etc.

6.1.2 Flujograma

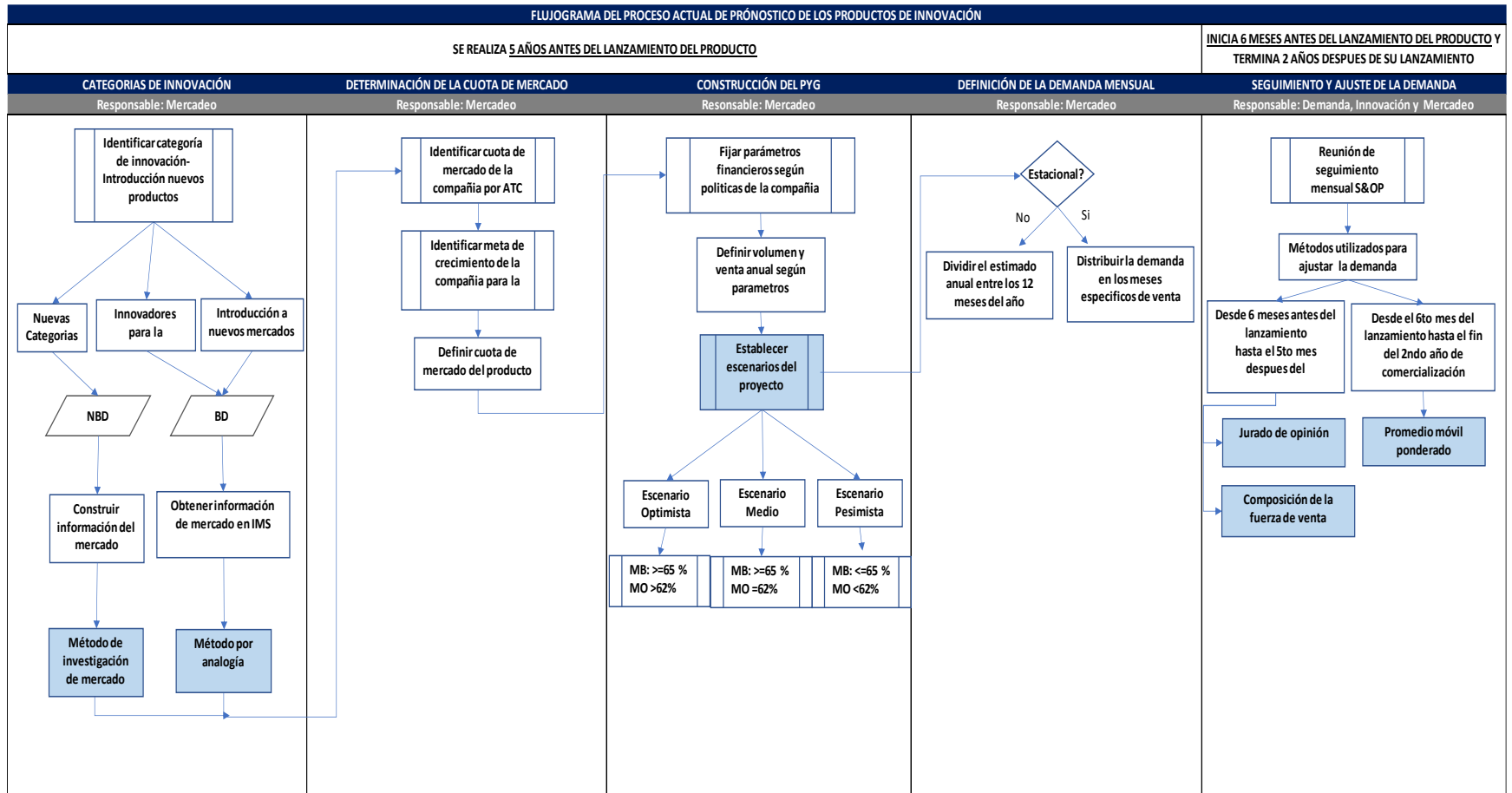
De acuerdo con el proceso descrito anteriormente, a continuación, se relaciona el flujograma en la Figura 7 el cual detalla gráficamente las actividades que se realizan en cada una de las fases.

En este flujograma se puede observar que el proceso se lleva a cabo en dos espacios de tiempo muy diferentes. El primero, tiene lugar cinco (5) años antes de que el producto sea lanzado al mercado en el cual se ejecutan las primeras cuatro (4) fases, mientras que el segundo, inicia seis (6) meses antes de que el producto sea lanzado en el cual se lleva a cabo la quinta (5) fase del proceso. Es decir que hay una brecha de 5 años entre

ambos espacios de tiempo por lo que los análisis realizados en las primeras cuatro (4) fases son casi que obsoletos en el momento en que se inicia la última fase por lo que la información que recibe el equipo de mercado, innovación y demanda para empezar el proceso de pronósticos, aunque sirve como guía, no es de mucha utilidad.

Por lo anterior la propuesta de mejora del proceso de pronósticos para los productos de innovación que se plantea en el presente trabajo está centrada en la última fase de este flujograma ya que se buscará implementar las buenas prácticas realizadas en las fases anteriores en cuanto a la construcción del caso de negocio y el análisis de mercado con los procesos de pronósticos que se deben implementar mensualmente en el momento en que el producto es lanzado al mercado. Todo esto debido a que en las primeras fases se realiza un proceso robusto pero esta información queda obsoleta en el momento en que se inicia la última fase del proceso.

Por último, a manera de aclaración, se recalca que el siguiente flujograma muestra en color azul los procesos de pronósticos utilizados actualmente por la compañía XXX.



NBD: No base de datos disponible
BD: Base de datos disponible

MB: Margen Bruto
MO: Magen Operativo

	Proceso predefinido
	Proceso
	Datos
	Decisión

Figura 7 Flujoograma del proceso actual de pronóstico de los productos de innovación

Fuente: Elaboración propia

6.1.3 Error

Como se mencionó al inicio del presente trabajo, actualmente la compañía XXX tiene un margen de error para los pronósticos de innovación por encima del 50% y su meta es del 40% lo cual evidencia la existencia de un problema en el proceso de pronóstico actual.

Vale la pena mencionar que la compañía XXX para la medición del error utiliza el método MAPE, el cual entrega la desviación en términos porcentuales.

A continuación, se muestra tanto el resultado de la medición anual del error desde 2016 a 2020, como la medición del último año corrido: agosto 2020 – agosto 2021.

La figura 8 evidencia que el error promedio de los pronósticos de demanda para los productos de innovación de la compañía XXX ha sido del 58% desde 2016 a 2020. Adicionalmente se evidencia una tendencia creciente de este error:

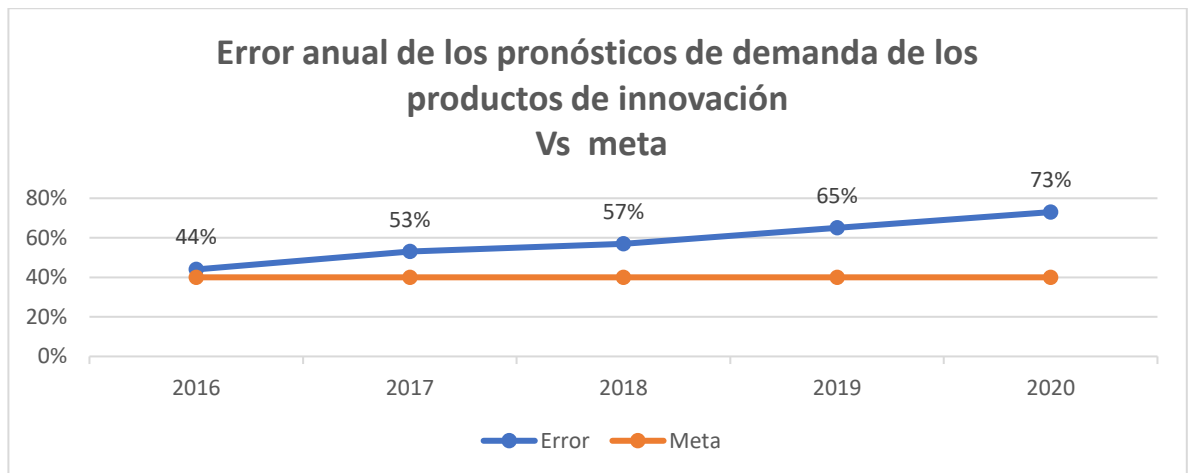


Figura 8 Error anual de los pronósticos de demanda de los productos de innovación Vs Meta
Fuente: Elaboración propia

Por otro lado, la figura 9 muestra la medición del error año corrido, Agosto 2020- Agosto 2021, en la cual se puede observar que el promedio del error ha sido del 60% con un comportamiento mensual significativamente variable.

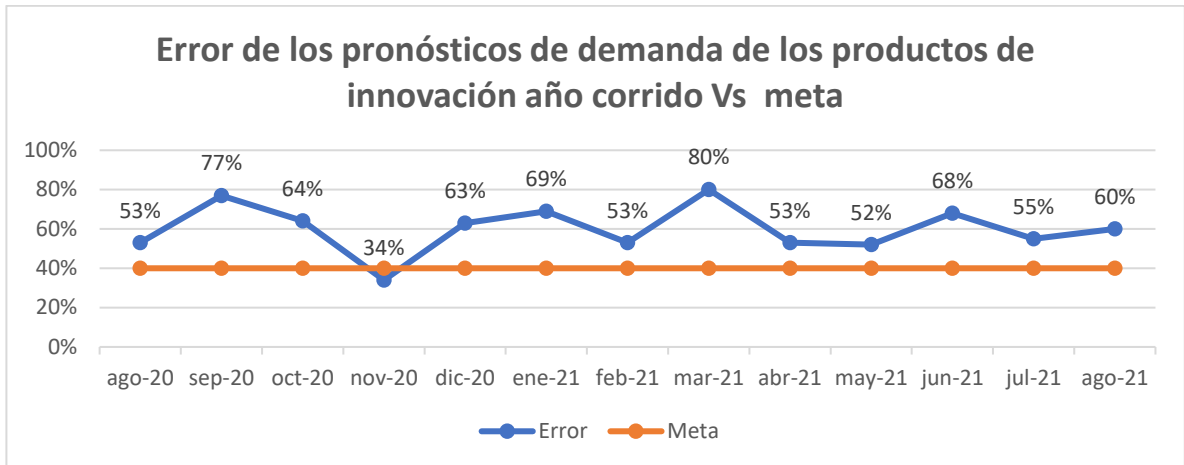


Figura 9 Error de los pronósticos de demanda de los productos de innovación año corrido vs Meta
Fuente: Elaboración propia

Por lo anterior, de acuerdo al proceso actual de la Compañía XXX, se utilizó esta misma mediación del error (MAPE) para validar la propuesta diseñada.

6.1.4 Hallazgos

Del proceso descrito anteriormente se identifica que la compañía XXX actualmente para pronosticar la demanda de los productos de innovación utiliza cinco (5) métodos de pronósticos cualitativos (Investigación de mercado, Analogía, supuestos/rangos, Jurado de opinión, composición de la fuerza de venta) y uno (1) cuantitativo (Promedio móvil ponderado). Sin embargo, estos métodos no se combinan entre ellos y se utilizan en diferentes fases del proceso con bastante tiempo de diferencia.

Los pronósticos cualitativos se utilizan principalmente en la etapa previa al lanzamiento durante la construcción del PYG para definir la viabilidad inicial del proyecto, esta fase ocurre cinco (5) años antes del lanzamiento, mientras que el método cuantitativo se utiliza una vez el producto es lanzado al mercado.

Adicionalmente, se identifica que a pesar de que se hace un trabajo fuerte para definir la viabilidad de un proyecto estos esfuerzos quedan intactos durante 5 años mientras se desarrolla el producto dentro de la compañía y solo vuelve a retomarse la revisión con el área de comercial y demanda seis (6) meses antes del lanzamiento del producto al mercado lo cual implica que se tiene un horizonte reducido para aterrizar la estrategia de venta, solucionar las fallas existentes y afinar los datos para el lanzamiento.

Cuando se retoma el proyecto, seis (6) meses antes del lanzamiento, se incluye dentro de la reunión de S&OP en una sección dedicada específicamente para los productos de innovación, sin embargo, esta reunión no es suficiente para aterrizar y revisar en detalle los pronósticos de estos productos ya que la reunión se enfoca principalmente en las proyecciones de demanda de los productos del portafolio actual más representativos en venta. Esto se debe también a que los productos de innovación que se revisan en estas reuniones requieren de un nivel de análisis más detallado y técnico que no es ideal a abordar en una reunión de S&OP precisamente por ser una reunión de más alto nivel en donde participan los gerentes de la compañía.

Adicionalmente, las fases de construcción de los pronósticos de innovación no están relacionadas con la teoría del ciclo de vida del producto. El ciclo como tal existe, pues todo producto nace y muere después de cierto periodo de tiempo, pero no hay una relación entre las fases y las estrategias de pronóstico de demanda para los productos de innovación.

Por último, se encuentra que en ninguna parte del proceso actual de pronósticos de demanda de los productos de innovación se mide el impacto de los lead times (tiempos de llegada) de las materias primas sobre la precisión de los mismos. Dentro del proceso de construcción de los pronósticos de demanda no se revisan estos tiempos ni se retan.

6.1.5 Oportunidades mejora

Por lo anterior, para el primer objetivo, se encuentra como oportunidades de mejora los siguientes puntos:

- Ausencia de una reunión de seguimiento detallada y exclusiva para los productos de innovación para trabajar y alinear la estrategia de venta con anticipación.
- Deficiencia en la integración de la teoría del ciclo de vida del producto con el proceso de pronósticos de demanda de los productos de innovación y su estrategia de implementación.
- Ausencia de combinaciones entre métodos de pronósticos cualitativos y cuantitativos.
- Debilidades en el proceso de seguimiento, control y ajuste de los tiempos de llegada de las materias primas y su impacto en las precisiones de los pronósticos de demanda de los productos de innovación.
- Debilidad en el análisis del comportamiento de la demanda ya que en ninguna parte del proceso se analizan los diferentes patrones de demanda.

6.2 Diseñar la propuesta de mejora del proceso de pronósticos de demanda a implementar para los productos de innovación

6.2.1 Comparación metodologías planteadas en la literatura con el proceso actual

A continuación, se realiza una comparación entre las metodologías planteadas en la literatura, detalladas en el marco teórico de este trabajo, contra el proceso de pronósticos de demanda de los productos de innovación utilizado actualmente por la compañía XXX.

6.2.1.1 Categorías de Innovación

Como se muestra en el capítulo anterior en la Tabla 2, la Compañía XXX internamente sí realiza una clasificación de sus productos de innovación acorde a la metodología encontradas en la literatura, sin embargo, a nivel interno realizan una clasificación adicional para diferenciar lo realmente nuevo y lo ya existente.

Aquellos productos catalogados como realmente nuevos son aquellos que implican la implementación de una nueva tecnología ya sea a nivel de compañía o a nivel de mercado:

- Nuevas categorías
- Productos Innovadores para el mundo
- Productos innovadores para la compañía
- Introducción a nuevos mercados

Mientras que los otros que representan una mejora en los productos ya existentes que utilizan tecnología ya existente son catalogados como Manteamiento de portafolio.

En la siguiente figura se hace una comparación de la metodología planteada sobre la clasificación de las categorías de innovación con el proceso actual:

CLASIFICACIÓN DE CATEGORÍAS DE INNOVACIÓN

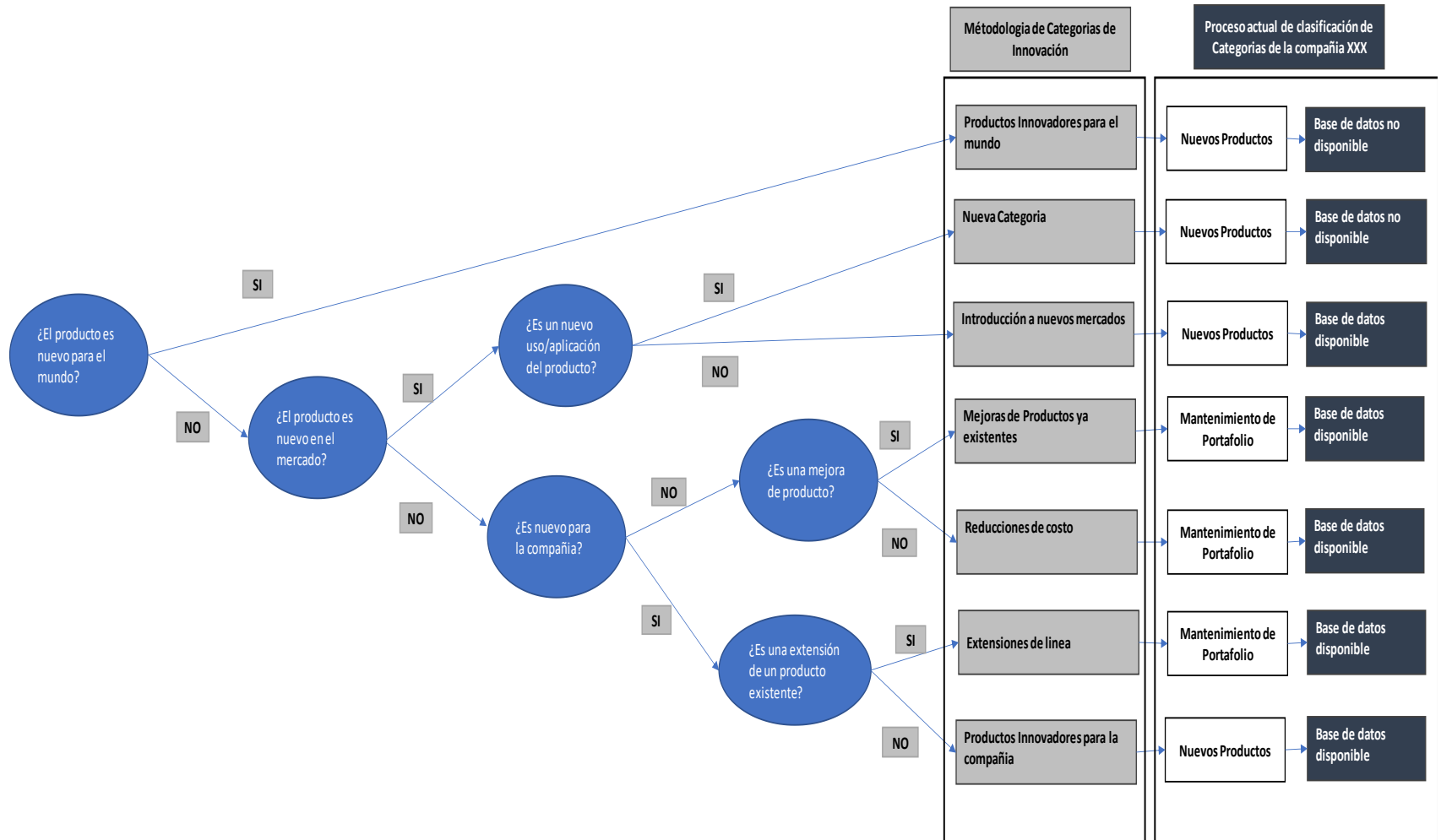


Figura 10 comparación de la metodología planteada sobre la clasificación de las categorías de innovación con el proceso actual

Fuente: Elaboración propia

6.2.1.2 Métodos de Pronósticos:

En cuanto a los métodos de pronósticos, como se pudo observar en el capítulo anterior la compañía utiliza principalmente métodos cualitativos para pronosticar los productos de innovación.

Durante sus IV fases de proceso el 80% de los pronósticos utilizados corresponden a métodos cualitativos como se muestra en la tabla 4 a continuación:

		Fases del proceso actual de pronósticos de demanda de los productos de innovación de la compañía XXX en donde son utilizados los diferentes métodos				
		Fase I	Fase II	Fase III	Fase IV	Fase V
Métodos de pronósticos de demanda para los productos de Innovación	¿Modelos utilizados por la compañía XXX?	Categorías de Innovación	Determinación de la cuota de Mercado	Construcción del PYG	Definición de la demanda mensual	Seguimiento y ajuste de la demanda
Métodos Cualitativos						
Método de Delphi	NO					
Método por analogía	SI	X				
Jurado de opinión	SI					X
Composición de la fuerza de venta	SI					X
Modelo de supuestos/ Pronóstico por rangos	SI			X		
Modelo de difusión de Bass	NO					
Investigación de Mercado	SI	X				
Métodos Cuantitativos						
Enfoque Intuitivo	NO					
Promedio móvil simple	NO					
Promedio móvil ponderado	SI					X
Suavizamiento exponencial simple	NO					
Suavizamiento exponencial doble	NO					
Suavizamiento exponencial Triple (Holt-Winters)	NO					
Modelo de regresión lineal	NO					

Tabla 4 Fases del proceso actual de pronósticos de demanda de los productos de innovación de la compañía XXX en donde son utilizados los diferentes métodos.

Fuente: Elaboración propia

Vale la pena mencionar que, aunque anteriormente se mencionó que en la fase IV del proceso de pronósticos de demanda para los productos de innovación de la compañía XXX, se llevaba a cabo la determinación de la estacionalidad del producto, esta determinación no involucra el uso de un método formal de pronósticos como lo es el de suavizamiento exponencial triple (Holt-Winters).

Adicionalmente, la siguiente tabla relaciona la información mínima requerida para aplicar los diferentes modelos de pronósticos cuantitativos y cualitativos que se analizan en el presente trabajo. Esta información fue obtenida de los trabajos publicados por los siguientes autores en periodos de tiempo diferentes: Jong C. Chambers y Ellen Mik (John C Chambers, 1971) (Mik, 2019)

Modelos de pronósticos de demanda para los productos de Innovación	¿Se requiere información previa del producto?	Activos claves requeridos para aplicar el pronóstico	Descripción de los requerimientos del modelo	Tiempo requerido para aplicar el modelo y construir un pronóstico de demanda
Métodos Cualitativos				
Método de Delphi	No requerida	Coordinador del evento y Equipo de expertos	-Coordinador que realice las encuestas a un panel de expertos y que consolide y analice los resultados para llegar a una proyección de demanda final.	1 mes +
Método por analogía	No requerida	Equipo de expertos	-Deben existir productos similares en el mercado para realizar las proyecciones de demanda.	2 semanas +
Jurado de opinión	No requerida	Coordinador del evento y Equipo de expertos	- Se debe programar una reunión presencial o en línea de un grupo de expertos en el manejo del producto para llegar a un consenso de pronóstico.	2 semanas +
Composición de la fuerza de venta	No requerida	Visitadores médicos, Gerentes de venta de farmacias, mayoristas, Ips etc	- Deben existir productos similares en el mercado	1 mes +
Modelo de supuestos/ Pronóstico por rangos	No requerida	Equipo de expertos	-Se requieren un par de posibles escenarios de pronósticos con diferentes supuestos preparados por expertos.	2 semanas +
Modelo de difusión de Bass	No requerida	Equipo de expertos	Información de mercado/ Información histórica de un producto similar	2 semanas +
Investigación de Mercado	No requerida	Encuestadores Equipo de expertos	- Se requieren encuestadores y paneles de consumidores para recolectar la mayor cantidad de información posible mediante encuestas y entrevistas.	3 meses+
Métodos Cuantitativos				
Enfoque intuitivo	Requerida	Excel y/o SAP	información histórica del producto (volumen y venta)	1 día
Promedio móvil simple	Requerida	Excel y/o SAP	información histórica del producto (volumen y venta)	1 día
Promedio móvil ponderado	Requerida	Excel y/o SAP	información histórica del producto (volumen y venta)	1 día
Suavizamiento exponencial simple	Requerida	Excel y/o SAP	información histórica del producto (volumen y venta)	1 día
Suavizamiento exponencial doble	Requerida	Excel y/o SAP	información histórica del producto (volumen y venta)	1 día
Suavizamiento exponencial Triple (Holt-Winters)	Requerida	Excel y/o SAP	información histórica del producto (volumen y venta)	1 día
Modelo de regresión lineal	Requerida	Excel y/o SAP	información histórica del producto (volumen y venta)	1 día

Tabla 5 Información previa y activos requeridos para la aplicación de los modelos de pronósticos cualitativos y cuantitativos.

basada en los trabajos de Jong C. Chambers y Ellen Mik (John C Chambers, 1971) (Mik, 2019)

Lo anterior demuestra que el uso de los métodos cualitativos predomina en la compañía XXX para pronosticar productos nuevos dado que estos requieren poca o nula información preliminar para obtener pronósticos de demanda.

6.2.1.3 Ciclo de vida del producto

Hoy en día la compañía XXX aunque conoce el ciclo de vida del producto, y las estrategias de Mercadeo y ventas se basan en este ciclo, no tiene una integración entre la aplicación de los modelos de pronósticos y esta teoría ya que no considera ninguna estrategia de combinación o alternancia de pronósticos según la fase del ciclo de vida del producto en el que se encuentre. Es por esta razón que se observa que a través del tiempo se utiliza un único método estándar cuantitativo para pronosticar los productos de innovación independiente de la cantidad de información histórica que se posea.

Adicionalmente, gran parte de los métodos cualitativos son usados incluso antes de iniciar la primera fase del ciclo de vida del producto (Introducción), es decir que se utilizan durante la fase de desarrollo y no se complementan con los métodos cuantitativos. El problema con este proceso es que la compañía XXX asume que durante los dos primeros años de comercialización del producto se alcanza un nivel de estabilidad de la demanda suficiente, por lo que la responsabilidad de continuar ejecutando el pronóstico se transfiere al área de demanda y esta área replica para los futuros requerimientos comerciales el método seleccionado durante la fase de innovación.

Si este comportamiento se lleva al contexto del ciclo de vida del producto es como si la compañía XXX asumiera que después del segundo año de comercialización el producto ya estuviera finalizando la fase de crecimiento en donde ya se tiene un comportamiento relativamente estable. Este supuesto afecta negativamente el traspaso de la administración del pronóstico de demanda del producto de innovación al área de demanda ya que esta última estaría replicando para futuros meses un pronóstico que está asociado a patrones de demanda horizontales o uniformes cuando actualmente la compañía XXX no se lleva a cabo ninguna medición para determinar que efectivamente el producto ya haya alcanzado dicha estabilidad.

La siguiente figura muestra precisamente la ausencia de integración entre la teoría del ciclo del producto y la aplicación de los modelos de pronósticos a través del tiempo:

Ciclo de Vida del producto y modelos de pronósticos utilizados por la compañía XXX

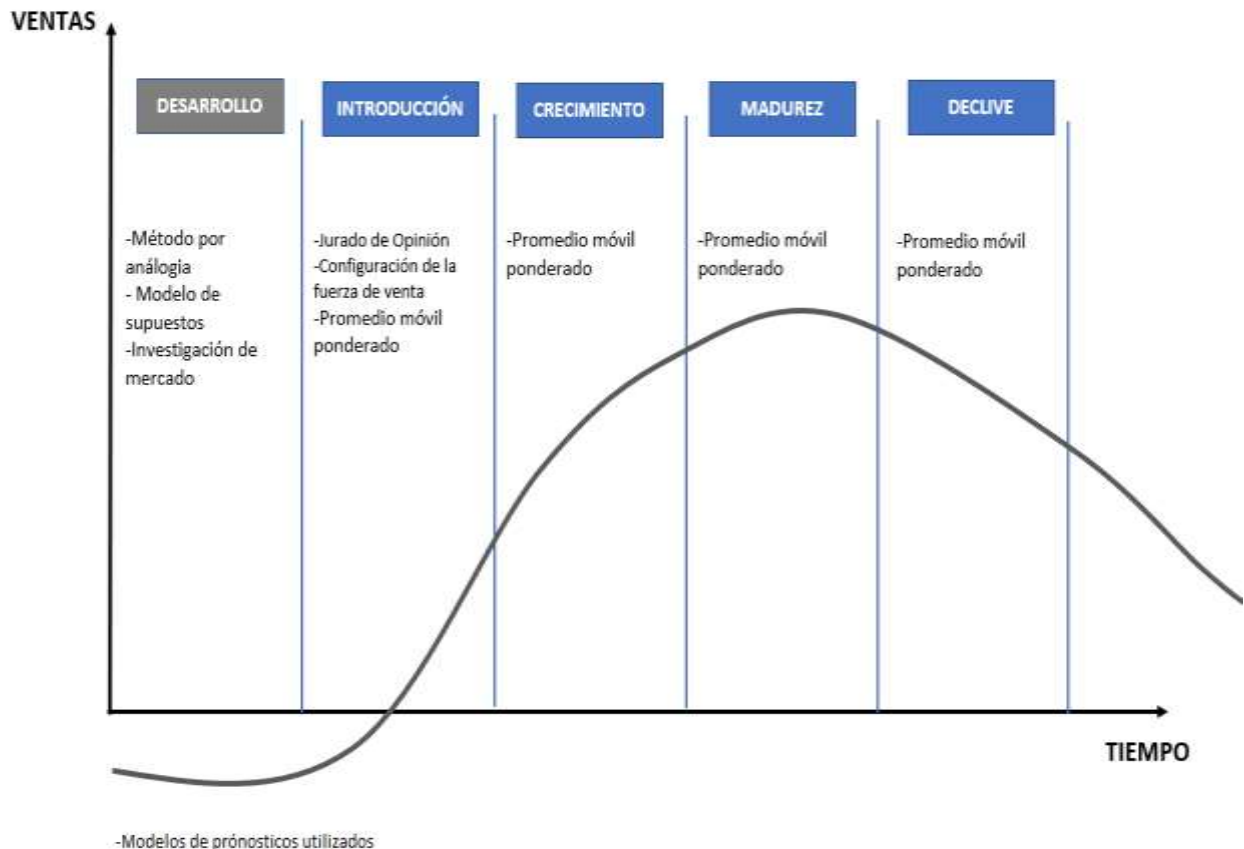


Figura 11 Ausencia de integración entre la teoría del ciclo de vida del producto y la aplicación de los modelos de pronósticos utilizados por la compañía XXX
Fuente: Elaboración propia

6.2.2 Metodologías compatibles

Dado que el enfoque de este trabajo son los productos de innovación nos enfocaremos en la fase de Introducción que es aquella de mayor incertidumbre y en la cual no existe un proceso robusto para pronosticar este tipo de productos. Es importante recordar que en el proceso actual de la compañía XXX los pronósticos de los productos de innovación son manejados por las áreas de portafolio y mercadeo durante los dos primeros años de comercialización, tiempo en el que se asume que se cuenta con un producto ya posicionado y estable en el mercado por lo que posterior a este tiempo pasa de ser catalogado como producto nuevo a uno de consumo regular del portafolio por lo que su administración se transfiere al equipo de demanda.

En la fase de introducción, durante los primeros meses de comercialización de los productos de innovación, dada la ausencia de data preliminar histórica, será necesario utilizar métodos de pronóstico completamente cualitativos los cuales podrán variar dependiendo de la clasificación del producto de Innovación:

Nuevos productos para el mundo y Nuevas Categorías: Como se ha mencionado anteriormente, para estas categorías de innovación no existen bases de datos disponibles por lo que para pronosticar este tipo de productos es necesario utilizar métodos cualitativos que no requieran de información histórica preliminar.

Los métodos de pronóstico cualitativos que cumplen con esta característica son los siguientes:

- Métodos Delphi
- Jurado de opinión
- Modelo de Supuestos/rangos
- Investigación de mercados

Productos Innovadores para la compañía e Introducción a nuevos mercados: Para este tipo de categorías de innovación se cuenta con información preliminar del mercado de productos similares de la competencia por lo que en la fase de introducción se pueden utilizar la totalidad de los proyectos cualitativos:

- Método Delphi
- Jurado de opinión
- Modelo de supuestos/rangos
- Investigación de mercados
- Método por analogía
- Modelo de difusión de Bass
- Composición de la fuerza de venta

Por otro lado, para definir si es posible, o no, implementar modelos cuantitativos en la fase de introducción es importante conocer la duración que tendrá esta fase en la compañía XXX dado que de acuerdo con esta información se determinará si se cuenta con la data histórica suficiente para implementarlos. Como actualmente la compañía XXX no tiene una integración entre la teoría del ciclo del producto y la aplicación de los modelos de pronósticos a través del tiempo se tomará como base lo planteado en la teoría original del ciclo de vida del producto publicada por Theodore Levitt en 1965 en

la revista de Harvard Business Review. Esta teoría, la cual se mantiene vigente hoy en día, plantea que la fase de introducción debiese tener una duración promedio de un año (Figura 12) razón por la cual, para efectos de este análisis se considerará este tiempo como estándar para la fase de introducción:

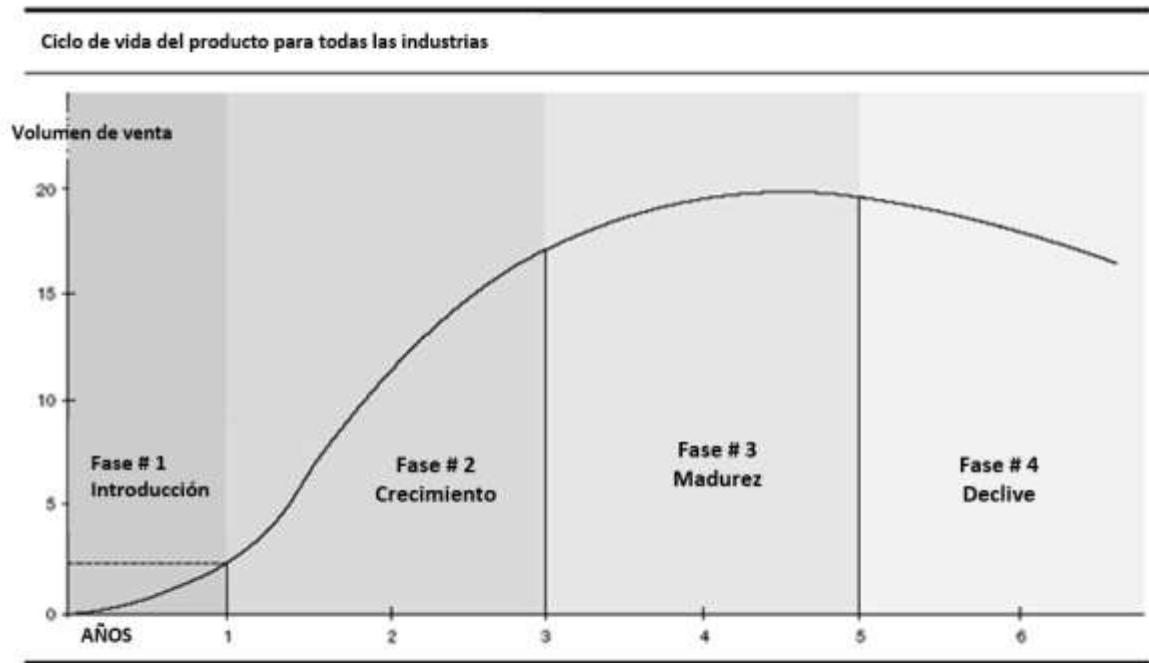


Figura 12 Teoría del Ciclo de Vida el producto publicado por Theodore Levitt
Fuente: Harvard Business Review (Levitt, 1965)

Debido a la duración estimada que toma esta fase del ciclo del producto se puede asumir que es viable integrar también modelos cuantitativos en esta fase por la información histórica que se tendría.

De acuerdo con las metodologías planteadas en la literatura los modelos de pronósticos cuantitativos más flexibles, y que quizás serían más compatibles a utilizar en esta fase, serían los siguientes:

- Promedio móvil ponderado
- Suavizamiento exponencial simple

El método de promedio móvil ponderado es compatible con esta fase del ciclo de vida del producto ya que se caracteriza por poder asignar pesos diferentes a cada uno de los datos dependiendo de su importancia.

Para los casos en los que no se posee información histórica suficiente, como es el caso de los productos de innovación, se asume que la demanda reciente es la más importante por lo que se le podría dar más peso al último valor para pronosticar el siguiente periodo. Adicionalmente, en caso de que se posean datos atípicos esta ponderación permite administrar y cambiar los pesos para cada periodo lo cual le otorga mayor flexibilidad al modelo.

No aplica lo mismo para modelo de promedio móvil simple ya que este asigna igual importancia para todos los datos de la demanda y suele ser utilizado para analizar demandas de productos que tienen un comportamiento relativamente estable (que no aumenta ni disminuye con rapidez) lo cual no es lo que se esperaría en la fase de introducción por poseer mayor grado de incertidumbre y variabilidad

En segundo lugar, el uso del modelo de suavizamiento exponencial simple también sería compatible en esta fase del ciclo de vida del producto ya que el modelo utiliza el coeficiente de suavizamiento (α) el cual es un mecanismo de autocorrección que busca ajustar los pronósticos en dirección opuesta a las desviaciones del pasado. (López, 2019) Adicionalmente, se caracteriza por no requerir una gran cantidad de periodos y ponderaciones para lograr óptimos resultados (solo requiere el pronóstico del último periodo, la demanda del último periodo, y el coeficiente de suavizamiento).

El anterior análisis se realizó con base en la comparación entre las metodologías planteadas en la literatura con el proceso actual, sin embargo, se profundizará en este tema en la sección *Diseño de la propuesta*, en donde se detallará cuales modelos de pronósticos realmente son viables a implementar por parte de la Compañía XXX.

6.2.3 Diseño de la propuesta

Con base en la comparación realizada entre las metodologías planteadas y el proceso actual de la compañía XXX; y a la identificación de métodos compatibles en cada una de las fases del producto se propone la siguiente propuesta de mejora del proceso de pronósticos de demanda para los productos de innovación.

6.2.3.1 Identificación de las categorías de innovación correspondientes

Como se ha mencionado anteriormente, el primer paso para iniciar el proceso de pronósticos de demanda es identificar la categoría de innovación que se pretende analizar ya de dependiendo de ella se sabrá si se cuenta con bases de datos disponibles o no.

Recordemos que, en el capítulo anterior, en las metodologías compatibles, se identificó que se podía agrupar las categorías de innovación en dos grupos debido a que tienen un comportamiento y análisis similar:

- Productos Innovadores para la compañía e Introducción a nuevos mercados
- Nuevos productos para el mundo y Nuevas Categorías

6.2.3.2 Análisis del mercado

En segundo lugar, se debe realizar un análisis del mercado actual del producto y actualizarlo frecuentemente ya que de esta forma se podrá tener una perspectiva completa del mercado que permitirá robustecer la estrategia de ventas al mejorar el tiempo de respuesta ante los cambios repentinos del mercado.

Este análisis arrojará un pronóstico de ventas estimado que servirá como guía para definir establecer el objetivo de ventas que se establecerá.

De acuerdo con la teoría de Arthur G. Cook (Cook, 2006), el análisis debe involucrar tres dimensiones:

- Mercado
- Producto
- Conversión

Mercado

En la primera dimensión se desglosará el mercado total hasta llegar al grupo de pacientes actualmente siendo tratados con medicamentos mediante las siguientes revisiones:

- **Tamaño del mercado:** Consiste en identificar el tamaño de la población total que padece la enfermedad junto con el porcentaje de crecimiento a través del tiempo.
- **Pacientes potenciales:** Posteriormente será necesario revisar la epidemiología (estudio de las causas y soluciones a las enfermedades) y la sintomatología de los pacientes pudiendo así identificar cuantas personas, del total de la población, experimentando síntomas de la enfermedad y cuantos están siendo diagnosticados. El resultado final de este primer paso será la determinación de los pacientes potenciales.

- **Mercado potencial/Pacientes tratados:** Consiste en identificar del grupo de pacientes potenciales diagnosticados, es decir cuántos están siendo tratados con el medicamento y tienen acceso al sistema de salud.

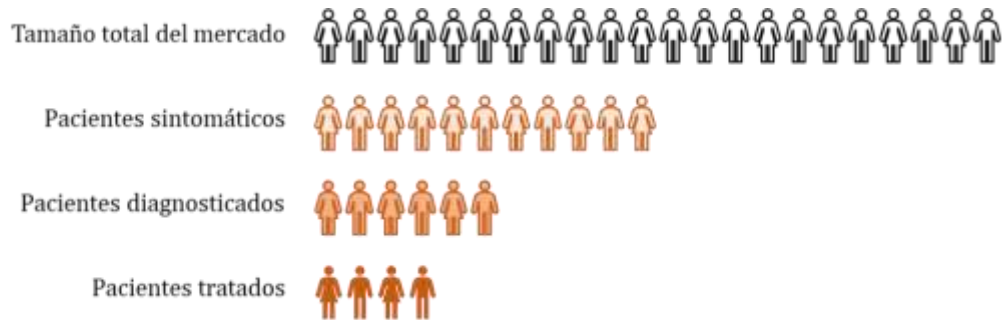


Figura 13 Dimensión de mercado- pacientes
Fuente: Elaboración propia

Producto

En esta dimensión se identificará el comportamiento del mercado y sus competidores mediante la siguiente revisión:

- **Pacientes y el producto:** Consiste en identificar los competidores del mercado, la cuota de mercado que se tomaría teniendo en cuenta la probabilidad de adopción y/o canibalización que tendría el producto.

Conversión

Finalmente, ya teniendo clara la dinámica del mercado se podrá convertir el número de pacientes en volumen y posteriormente en ventas de acuerdo a las siguientes dos revisiones:

- **Proyección de volumen:** Consiste en convertir el número de pacientes en unidades mediante la identificación correcta de la dosificación del producto.
- **Proyección de ventas:** Consiste en convertir las proyecciones en volumen a proyecciones de venta mediante la inclusión del precio, costo y margen bruto del producto. Obteniendo como resultado un pronóstico ajustado de acuerdo a los niveles de rentabilidad requeridos por la compañía:

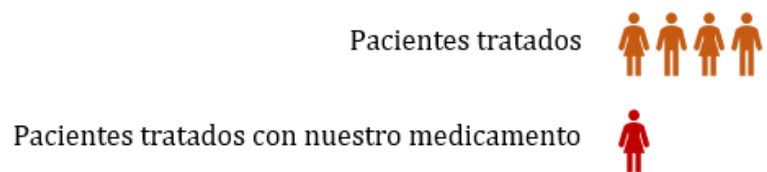


Figura 14 Dimensión de producto y conversión – pacientes
Fuente: Elaboración propia

A continuación, se detalla gráficamente el proceso anteriormente descrito que aplicaría para las categorías: Innovadores para la compañía e Introducción a nuevos mercados.

ANÁLISIS DE MERCADO: PRODUCTOS INNOVADORES PARA LA COMPAÑÍA E INTRODUCCIÓN A NUEVOS MERCADOS

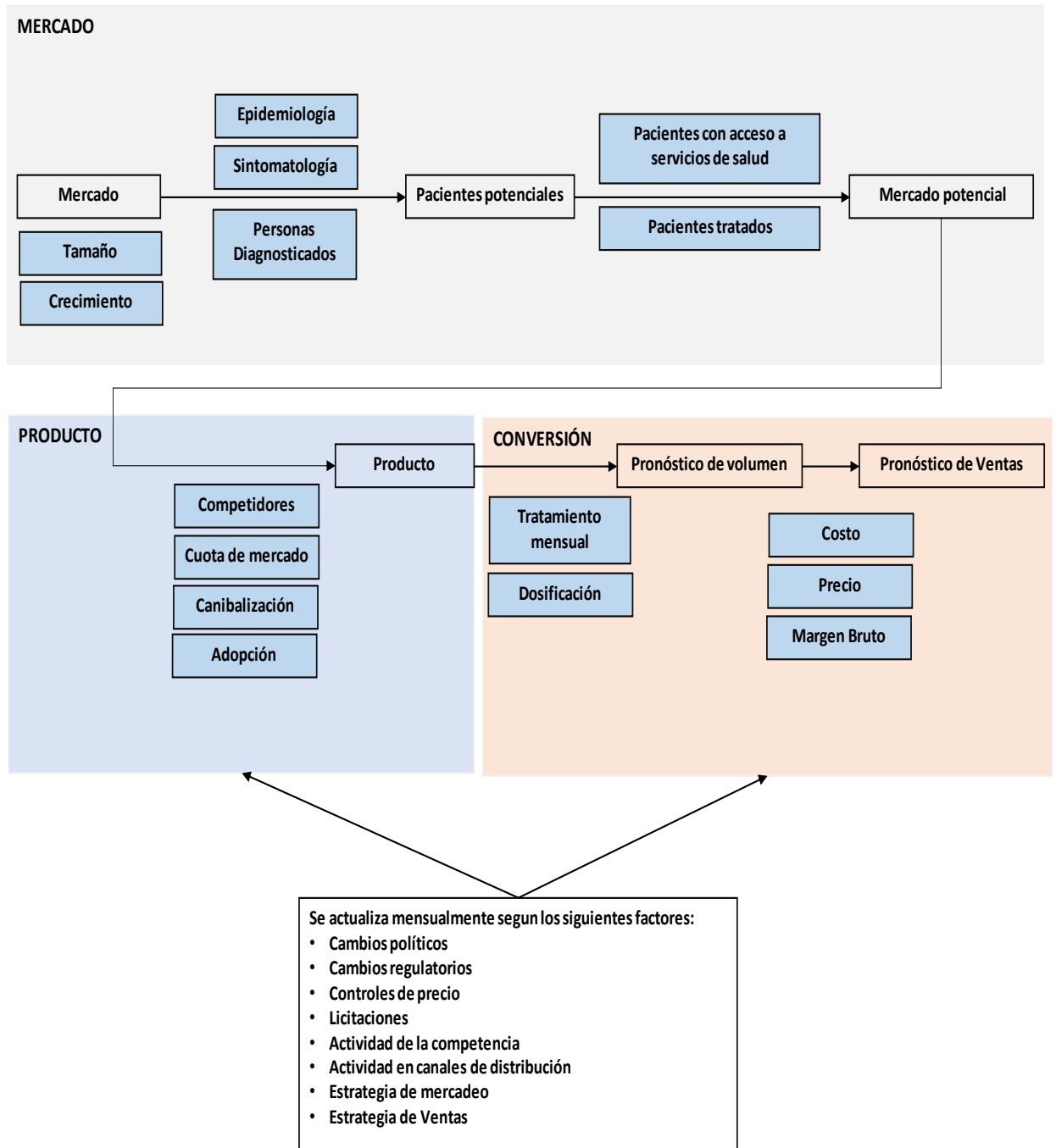


Figura 15 Análisis de mercado: Productos Innovadores para la compañía e Introducción a nuevos mercados.

Fuente: Elaboración propia basada en el libro de Arthur Cook (Cook, 2006)

En el caso de los productos Nuevos para el mundo y nuevas categorías aplicaría un proceso muy similar con la única diferencia de que, en un principio, mientras la compañía se posiciona como la única en el mercado con el producto, en la dimensión de mercado potencial no se tendrían pacientes tratados a parte de los de la propia compañía y en la dimensión producto no habría competencia como se detalla a continuación:

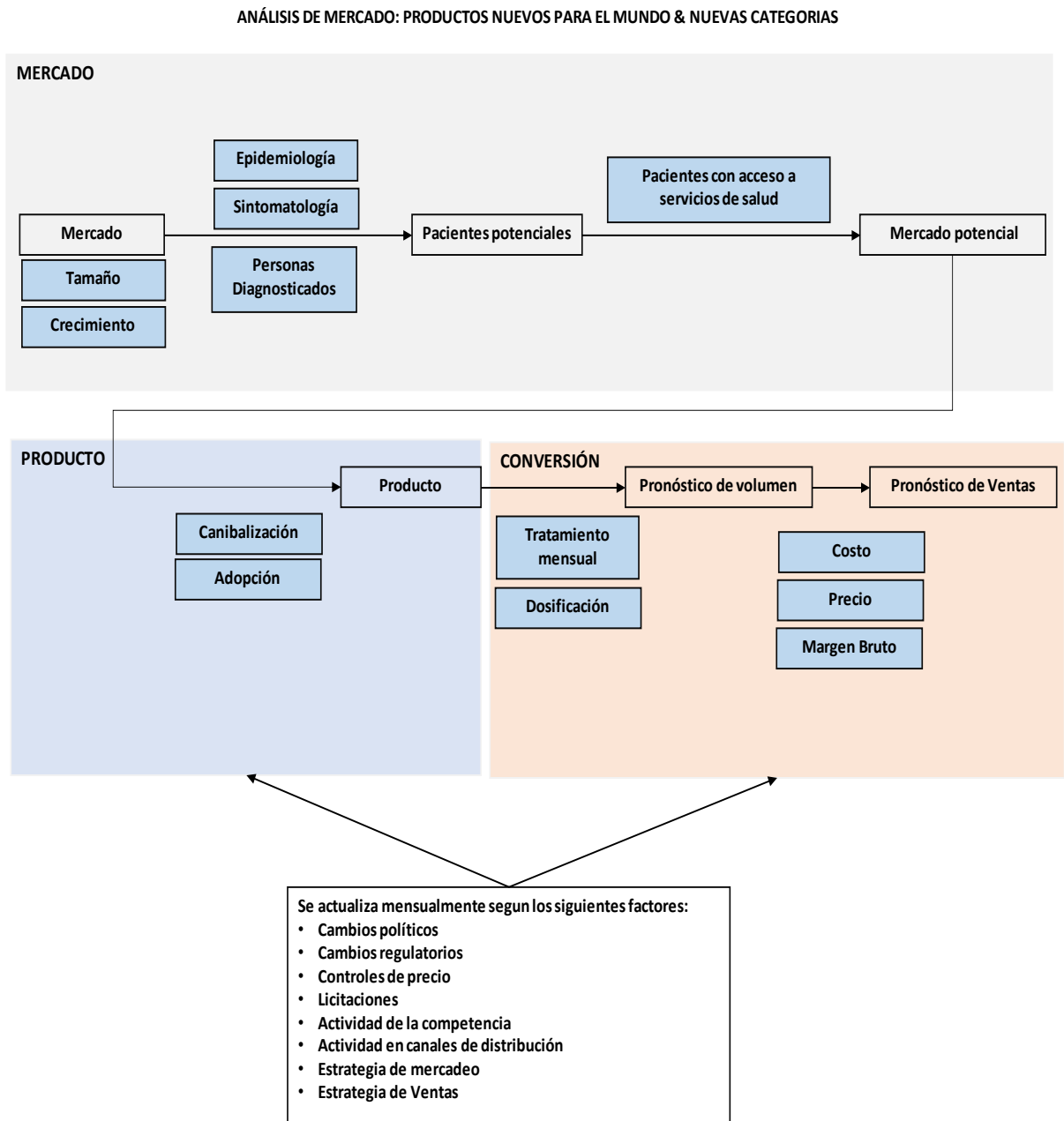


Figura 16 Análisis de mercado: Productos Nuevos para la compañía & Nuevas Categorías basada en el libro de Arthur Cook (Cook, 2006)

El proceso anteriormente propuesto está basado en el algoritmo general para pronosticar productos de innovación de Arthur G. Cook (Cook, 2006)

6.2.3.3 Elección de los modelos de pronósticos adecuados para la compañía XXX para pronosticar productos de Innovación.

Recordemos que la Tabla 5 detalla los requerimientos mínimos para aplicar los modelos de pronósticos. De esta tabla se han identificado algunos que no serían viables para la compañía XXX por las razones que se detallan a continuación:

Composición de la fuerza de venta: Este modelo no sería viable utilizar en la compañía XXX para pronosticar los productos de innovación dado que hoy en día el negocio de promoción de las compañías farmacéuticas ha cambiado pasando de las visitas médicas presenciales a estrategias multicanal. Lo anterior debido a que el número de pacientes cada vez es mayor pero el número de profesionales médicos no lo es por lo que el tiempo para atender las visitas médicas en horario laboral es menor.

A esto se le debe sumar el tema de la coyuntura actual del Covid 19 que ha generado una migración casi que total a los canales virtuales y en estos canales lo que se busca es compartir información sobre el manejo de las enfermedades, la aproximación adecuada que se debe tener con los pacientes y los beneficios del producto ofrecido.

Las visitas médicas siguen siendo una herramienta fundamental para promocionar los nuevos productos de la compañía, pero no para recopilar información detallada sobre el comportamiento del mercado y de la competencia.

Investigación de mercado: Este modelo, aunque recopila información muy valiosa del mercado no es tan sencillo de ejecutar debido a que necesita una inversión significativa para contratar encuestadores, construir entrevistas, consolidar y analizar la información (USD 5.000 aproximadamente (John C Chambers, 1971) (Mik, 2019)).

Una buena investigación de mercado puede tardar mínimo 3 meses para obtener resultados (John C Chambers, 1971) (Mik, 2019) por lo que no sería un método ideal para ejecutar frecuentemente durante el proceso de pronósticos.

Modelo de difusión de Bass: Aunque el modelo de Bass ha demostrado ser funcional en muchos campos de trabajo no lo ha sido en la industria farmacéutica debido a la dinámica peculiar de este mercado en donde la decisión de compra del producto se ve influenciada por tres (3) jugadores con perfiles muy distintos : el médico (quien toma la primera decisión al recomendar el producto) , Los canales de distribución (quienes

posicionan el producto en las farmacias o en las instituciones), los pacientes (quienes toman la decisión final de compra). (Cook, 2006)

Adicional a estos tres (3) jugadores hay un factor que también influencia fuertemente la decisión de compra el cual es la promoción del producto y la fuerza de venta disponible de la compañía por lo que medir una curva de adopción con tantos jugadores y factores diferentes es un trabajo muy complejo y subjetivo.

Por último, el desempeño positivo o negativo del producto solo se podrá evaluar una vez el paciente utilice el producto y compruebe la efectividad de este ya que en caso de que tuviese síntomas adversos podría reversar la curva de adopción por lo que no se tendría un patrón claro de desempeño.

En resumen, los modelos de pronósticos cualitativos no viables para la compañía XXX son aquellos que se detallan en la Tabla 6:

Modelos de pronósticos de demanda para los productos de Innovación	¿Se requiere información previa del producto?	Activos claves requeridos para aplicar el pronóstico	Descripción de los requerimientos del modelo	Tiempo requerido para aplicar el modelo y construir un pronóstico de demanda
Métodos Cualitativos				
Composición de la fuerza de venta	No requerida	Visitadores médicos, Gerentes de venta de farmacias, mayoristas, lps etc	- Deben existir productos similares en el mercado	1 mes +
Modelo de difusión de Bass	No requerida	Equipo de expertos	Información de mercado/ Información histórica de un producto similar	2 semanas +
Investigación de Mercado	No requerida	Encuestadores Equipo de expertos	- Se requieren encuestadores y paneles de consumidores para recolectar la mayor cantidad de información posible mediante encuestas y entrevistas.	3 meses+

Tabla 6 Modelos de pronósticos cualitativos que no viables para la compañía XXX basada en los trabajos de Jong C. Chambers y Ellen Mik (John C Chambers, 1971) (Mik, 2019)

A continuación, se mencionan los modelos de pronósticos cuantitativos que no serían viables para la compañía XXX:

Enfoque Intuitivo: El método intuitivo considera que la demanda del periodo más reciente será igual al siguiente por lo que no sería un método viable para pronosticar los productos de innovación precisamente porque estos son los que tendrán mayor incertidumbre en el mercado y no se podrá asumir que un periodo será igual al siguiente.

Suavizamiento exponencial Triple (Holt Winters): Este método necesita una gran cantidad de información histórica para dar resultados confiables. Adicionalmente, la información preliminar que requiere el modelo debe estar libre de ruido, es decir no debe contar con cambios abruptos por factores externos. Este tipo de comportamiento no lo tendrán los productos de innovación por la incertidumbre que manejan y las diferentes estrategias que se implementan durante la introducción y crecimiento del producto para poderlo consolidar.

En resumen, los modelos de pronósticos cuantitativos no viables se detallan en la Tabla 7:

Modelos de pronósticos de demanda para los productos de Innovación	¿Se requiere información previa del producto?	Activos claves requeridos para aplicar el pronóstico	Descripción de los requerimientos del modelo	Tiempo requerido para aplicar el modelo y construir un pronóstico de demanda
Métodos Cuantitativos				
Enfoque intuitivo	Requerida	Excel y/o SAP	información historica del producto (volumen y venta)	1 día
Suavizamiento exponencial Triple (Holt-Winters)	Requerida	Excel y/o SAP	información historica del producto (volumen y venta)	1 día

Tabla 7 Modelos de pronósticos cuantitativos no viables para la compañía XXX basada en los trabajos de Jong C. Chambers y Ellen Mik (John C Chambers, 1971) (Mik, 2019)

Por lo anterior, los modelos cualitativos y cuantitativos que sí serían viables implementar por la compañía XXX para pronosticar productos de innovación serían los siguientes:

Modelos de pronósticos de demanda para los productos de Innovación	¿Se requiere información previa del producto?	Activos claves requeridos para aplicar el pronóstico	Descripción de los requerimientos del modelo	Tiempo requerido para aplicar el modelo y construir un pronóstico de demanda
Métodos Cualitativos				
Método de Delphi	No requerida	Coordinador del evento y Equipo de expertos	-Coordinador que realice las encuestas a un panel de expertos y que consolide y analice los resultados para llegar a una proyección de demanda final.	1 mes +
Método por analogía	No requerida	Equipo de expertos	-Deben existir productos similares en el mercado para realizar las proyecciones de demanda.	2 semanas +
Jurado de opinión	No requerida	Coordinador del evento y Equipo de expertos	- Se debe programar una reunión presencial o en línea de un grupo de expertos en el manejo del producto para llegar a un consenso de pronóstico.	2 semanas +
Modelo de supuestos/ Pronóstico por rangos	No requerida	Equipo de expertos	-Se requieren un par de posibles escenarios de pronósticos con diferentes supuestos preparados por expertos.	2 semanas +
Métodos Cuantitativos				
Promedio móvil simple	Requerida	Excel y/o SAP	información histórica del producto (volumen y venta)	1 día
Promedio móvil ponderado	Requerida	Excel y/o SAP	información histórica del producto (volumen y venta)	1 día
Suavizamiento exponencial simple	Requerida	Excel y/o SAP	información histórica del producto (volumen y venta)	1 día
Suavizamiento exponencial doble	Requerida	Excel y/o SAP	información histórica del producto (volumen y venta)	1 día
Modelo de regresión lineal	Requerida	Excel y/o SAP	información histórica del producto (volumen y venta)	1 día

Tabla 8 Modelos de pronósticos cualitativos y cuantitativos viables para la compañía para los productos de innovación XXX basada en los trabajos de Jong C. Chambers y Ellen Mik (John C Chambers, 1971) (Mik, 2019)

En total sería viable utilizar cuatro (4) modelos cualitativos y cinco (5) modelos cuantitativos.

Por esta razón, de ahora en adelante el presente trabajo se enfocará en estos nueve (9) modelos.

6.2.3.4 Definición del proceso para aplicar los métodos de pronósticos cuantitativos

Para aplicar los cinco modelos cuantitativos detallados en la Tabla 8 se requiere información histórica del producto por lo que se propone como mínimo empezar a implementarlos a partir del sexto (6) mes de venta. Adicionalmente, es importante

tener en cuenta que estas proyecciones deben tener como información base la información de los cinco (5) primeros meses de venta y el análisis de mercado detallado en la Figura 15 y Figura 16 como guía preliminar.

Para el análisis de este trabajo se aplicarán en cada una de las referencias seleccionadas los cinco modelos cuantitativos y al final se medirá el MAPE con el fin de comparar cual o cuales de todos los modelos arroja el menor error.

6.2.3.5 Definición del proceso para implementar los métodos de pronósticos cualitativos

Para implementar los cuatro (4) modelos cualitativos detallados en la Tabla 8 es necesario contar también con el análisis de mercado detallado en la Figura 15 y Figura 16 ya que este servirá como una guía preliminar para implementar los supuestos con los que trabajará cada uno de los modelos. Adicionalmente, para el análisis del presente trabajo, aunque se propone incluirlos dentro del proceso de pronósticos de la compañía en combinación con los métodos cuantitativos, no se aplicarán para cada una de las referencias seleccionadas debido al tiempo que conlleva aplicar cada uno de ellos y al proceso de convocatoria de expertos requerido para ejecutarlos. Sin embargo, sí se planteará el proceso adecuado para implementarlos rutinariamente.

Los modelos Delphi, Jurado de Opinión y Supuestos son similares en el sentido de que los tres deben ser realizados por un grupo de expertos de opinión. La única diferencia entre los modelos de Delphi y jurado de opinión es que el primero se realiza mediante encuestas individuales y el segundo mediante un panel grupal virtual o presencial. Al final, de estos dos modelos salen diferentes proyecciones de demanda construidos por expertos de opinión.

Por lo anterior se puede inferir que ambos modelos son excluyentes entre sí por su forma de ejecución y similitud. La escogencia entre uno u otro dependerá de la preferencia y disponibilidad de tiempo del coordinador para obtener un pronóstico, ya que el modelo de Jurado de Opinión podrá ejecutarse durante la programación de una sola reunión presencial con un panel de expertos quienes discutirán los resultados y definirán el mejor pronóstico. Es decir, que el tiempo que se demoraría la ejecución del modelo de Jurado de opinión podría ser de aproximadamente dos semanas mientras se programa la reunión, se coordina la disponibilidad de los asistentes y se obtiene el pronóstico final.

Por otro lado, el modelo de Delphi requerirá del envío de múltiples correos y preguntas individuales a estos expertos de tal forma de que cada uno de ellos deberá revisar, analizar y enviar sus proyecciones de venta de acuerdo con los supuestos planteados.

Sin embargo, este proceso se repite hasta se logra obtener un consenso general entre todos los expertos encuestados individualmente. Por esta razón la ejecución de este método es mayor, en promedio podría requerirse de un mes o más para obtener el pronóstico final.

En el caso del modelo de Supuestos se recomienda ejecutarlo en paralelo a alguno de los dos modelos mencionados anteriormente (Delphi o Jurado de opinión), ya que de estos dos modelos salen diferentes versiones de pronósticos realizados por expertos de opinión por lo que podrían tomarse algunas de estas versiones como posibles escenarios.

El proceso que se utilizaría en cada uno de ellos se detalla a continuación:

Proceso para aplicar el Método Delphi

- Identificar dentro de la compañía expertos de opinión con conocimiento sobre el producto, el mercado de interés y los posibles factores externos o internos que pudiesen afectar la penetración del producto.
- Preparar encuestas dirigidas al grupo de expertos.
- Enviar al grupo de expertos el análisis de mercado que se obtuvo mediante el proceso descrito en la Figura 15 y Figura 16 junto con la encuesta que se espera que ellos trabajen.
- Solicitarle vía email a los expertos que con base en dicho análisis realizasen el pronóstico de demanda del producto de innovación en asunto detallando los supuestos de penetración del producto en el mercado
- Recibir los pronósticos de demanda construidos por los expertos, revisarlos y reenviarlos a cada uno de ellos con retos, consultas y/o comentarios para robustecer el análisis y obtener una proyección de demanda final. (este paso se repetirá hasta tener un pronóstico final).

Jurado de Opinión:

- Identificar dentro de la compañía expertos de opinión con conocimiento sobre el producto, el mercado de interés y los posibles factores externos o internos que pudiesen afectar la penetración del producto.
- Programar una reunión presencial o virtual con los expertos de opinión para revisar en conjunto las proyecciones de venta del producto en cuestión.
- Asignar un líder de la discusión.

- Compartir con anticipación a los expertos el análisis de mercado realizado para el producto de interés que se obtuvo mediante el proceso detallado en la Figura 15 y Figura 16
- Solicitar a los expertos realizar supuestos sobre la penetración del producto en el mercado.
- Con base en los supuestos recibidos y analizados al final de la reunión se deberá llegar a un consenso sobre el pronóstico de demanda del producto de innovación.

Modelo de Supuestos

Este modelo sería ideal utilizarlo en paralelo con el método Delphi o el de Jurado de Opinión dado que estos métodos arrojan diferentes versiones de pronósticos contruidos por expertos de opinión con distintos supuestos por lo que se pueden seleccionar algunos de ellos como mejor escenario, escenario promedio y peor escenario.

Este modelo es ideal utilizarlo en etapas de gran incertidumbre, como es la fase de introducción, dado que se tendrán mapeados los diferentes posibles resultados.

Método por Analogía

La clave del método de analogía consiste en identificar referencias muy similares en el mercado teniendo en cuenta las siguientes dimensiones (Cook, 2006):

Componentes de Mercado:

- Epidemiología
- Tratamiento de la enfermedad
- Competencia

Atributos del Producto:

- Novedad del producto
- Ruta de administración
- Efectos secundarios

Entorno Comercial

- Precio

- Mercado objetivo
- Capacidad de promoción

Identificar los productos análogos correctos permitirá construir un pronóstico adecuado ya que se tendrá una idea sobre el posible comportamiento que tendrá el producto en el mercado y los patrones que seguirá.

6.2.3.6 Rangos definidos para el coeficiente de variación

De acuerdo con la teoría, entre menor sea el coeficiente de variación de la demanda menor será su grado de aleatoriedad, por lo que si el coeficiente de variación es mayor o igual a 1 (100%), la demanda puede catalogarse errática, de lo contrario se considera estacionaria o perpetua. Sin embargo, la teoría también acepta que esto es una regla muy general por lo que cada caso debe ser analizado individualmente para llegar a un resultado significativo. (Holguin, 2009)

En el caso de la Industria Farmacéutica no necesariamente se contará con una demanda errática durante los primeros meses del lanzamiento dado que al tener tres perfiles de consumidor tan diferenciados: Médicos, pacientes y distribuidores (quienes abastecen las instituciones de salud), la compañía XXX debe empezar a realizar campañas de promoción e información del producto con varios meses de anticipación al lanzamiento.

Por ejemplo, en cuanto al grupo médicos la compañía XXX, tres o cuatro meses antes del lanzamiento del producto, empieza a realizar conversatorios en donde los médicos de la compañía XXX dan información a los médicos de las instituciones sobre el manejo adecuado de las enfermedades y de los pacientes. Adicionalmente, al final de estos conversatorios se introduce el producto que se piensa lanzar al mercado y los beneficios que este posee con el fin de ir generando recordación de marca.

Recordemos que, aunque los médicos no son el cliente final de los medicamentos, es a través de ellos que los pacientes conocen el producto y reciben sus recetas médicas por lo que los médicos son el inicio y la clave del éxito del lanzamiento de los nuevos productos al mercado.

Por otro lado, para el caso de las instituciones de salud y los distribuidores, la compañía XXX también empieza a participar en licitaciones de producto con anticipación con el fin de que cuando salga la definición (lo cual puede tardar entre 4 a 5 meses) ya se tenga el producto disponible para entregar por lo que se tendrá certeza del abastecimiento de producto que se tendrá que realizar durante los siguientes meses.

El factor de mayor incertidumbre es entonces la aceptación del producto por parte de los pacientes ya que con ellos no se hace ningún trabajo previo pues el consumo del producto depende de la receta que le otorgue el médico, la disposición del paciente sobre la toma del medicamento (adherencia al tratamiento) y la capacidad adquisitiva que este posea. Por esta razón este factor será lo que afectará en gran medida la variabilidad de la demanda.

Por lo anterior, aunque si existirá una variabilidad alta en la fase de introducción no necesariamente se tendrá una incertidumbre total sobre el comportamiento del producto en el mercado por el trabajo y las negociaciones realizadas con anterioridad, es decir que no necesariamente se contará con demandas erráticas (igual o mayores 100%) en la fase de introducción.

Fue precisamente por esta razón que en el presente trabajo no se consideró el modelo de Syntetos y Boylan el cual es un método de pronósticos cuantitativo ideal a implementar en los productos que presentan demandas erráticas y que, para su óptima ejecución, requiere de una gran cantidad de datos históricos (Syntetos, Boylan, & Croston, 2005).

Por otro lado, según la teoría de Charles E. Brown, la cual hoy en día sigue vigente, si un coeficiente de variación excede el 30% quiere decir que la media es poco representativa, por el contrario, un resultado menor denota baja variabilidad y alta representatividad. (E.Brown, 1998).

Con base en lo anterior se definieron los siguientes rangos de variabilidad con los que se realizaron los análisis posteriores:

Variabilidad	Rango de variabilidad
Baja variabilidad	$0\% \leq CV \leq 30\%$
Variabilidad moderada	$30\% < CV \leq 60\%$
Alta variabilidad	$CV > 60\%$

Tabla 9 Rango de variabilidad
Fuente: Elaboración propia

Se asume entonces que los productos que tengan una variabilidad alta se encontrarán en la fase de introducción mientras se posicionan en el mercado. Una vez el producto ya esté posicionado iniciará la fase de crecimiento la cual se caracterizará por tener una

variabilidad moderada (este mismo rango es el que se tendría para la fase de declive) y posteriormente en la fase de madurez se alcanzará la estabilidad y constancia de la demanda del producto por lo que contará con una baja variabilidad.

Lo anterior se detalla en la siguiente Tabla:

Tabla 10 Rango de Variabilidad y Ciclo de vida del producto
Fuente: Elaboración propia

Sin embargo, el análisis anterior tendrá que ser complementado con el comportamiento de la tendencia para definir con exactitud la fase del ciclo de vida en la que se encuentra el producto, ya que por ejemplo la fase de crecimiento y declive manejan el mismo rango por lo que debe hacerse un cruce con la tendencia.

6.2.3.7 Medición de la tendencia

Como se mencionó anteriormente para completar el análisis del ciclo de vida del producto será necesario conocer la tendencia de la demanda del producto.

En primer lugar, en la fase de introducción por su alta variabilidad e incertidumbre no se considerará una tendencia en particular para confirmar si el producto se encuentra o no en esta fase ya que durante este periodo se implementan estrategias para lograr posicionar el producto en el mercado, estas estrategias pueden tener resultados tanto positivos como negativos en la demanda. Por esta razón para definir si el producto está o no en esta fase se considerará únicamente el coeficiente de variación.

Para la fase de crecimiento se asume que la demanda del producto debe presentar una tendencia positiva mientras que, la fase de declive debe caracterizarse por tener una tendencia decreciente. De esta forma, por más de ambas fases manejan el mismo rango de variación ($30\% < CV \leq 60\%$) se podrán distinguir por su tendencia.

Por último, la fase de madurez, por la estabilidad de su demanda debiese presentar una tendencia horizontal.

El resultado de este análisis se detalla en la tabla siguiente:

Tabla 11 Ciclo de vida del producto según coeficiente de variabilidad y Tendencia
Fuente: Elaboración propia

6.2.3.8 Árbol de decisión para pronosticar los productos de innovación

6.2.3.8.1 Definición del alcance del árbol de decisión para pronosticar los productos de innovación.

Para definir el alcance del árbol de decisión se debe recordar que el enfoque del presente trabajo son los productos de Innovación de la compañía XXX, es decir que el enfoque estará en las siguientes categorías de innovación:

- Nuevas Categorías
- Nuevos productos para la compañía
- Introducción a nuevos mercados

Adicionalmente, es importante tener en cuenta que un producto se considera nuevo mientras esté en la fase de introducción en proceso de posicionamiento en el mercado, posterior a esta fase el producto pasa a ser parte del portafolio regular que se debe fortalecer y mantener. Por esta razón, el árbol de decisión desarrollado en el presente trabajo se enfoca en los métodos de pronósticos cualitativos y cuantitativos que podrían ser utilizados en la fase de introducción.

6.2.3.8.2 Consideraciones para las fases de crecimiento, madurez y declive

La propuesta diseñada para los productos de innovación de igual forma ya define los límites entre cada una de las fases en cuanto al resultado del coeficiente de variabilidad y la tendencia (Tabla 11) por lo que la sugerencia para el resto de las fases en cuanto a los métodos de pronósticos a utilizar son las siguientes:

- Mantener los métodos cuantitativos de la Tabla 5 (Enfoque intuitivo, promedio móvil simple, promedio móvil ponderado, suavizamiento exponencial simple, suavizamiento exponencial doble, suavizamiento exponencial triple y modelo de regresión lineal) y comparar el desempeño de cada uno de ellos mediante la medición del error MAPE y la señal de rastreo con el fin de identificar el que mejor se ajuste a cada referencia.
- Implementar en el análisis modelos más complejos y que requieren de una mayor cantidad de data histórica para iniciar como el método de Syntetos y Boylan, para productos que por su naturaleza mantengan comportamientos erráticos a través del tiempo, y el método de Holt Winters para pronosticar productos con estacionalidades definidas.
- Disminuir sustancialmente el uso de los modelos cualitativos dado que la variabilidad e incertidumbre irá decreciendo con el tiempo y se contará con información histórica suficiente y necesaria para obtener resultados más confiables por parte de los métodos cuantitativos. Es decir que no será necesario

el involucramiento constante de expertos de opinión para definir un pronóstico de demanda adecuado.

- Permitir en los modelos cuantitativos ajustes puntuales de acuerdo con la experiencia o conocimiento de la persona que está realizando el pronóstico. Por ejemplo, esta persona podrá realizar ajustes particulares en caso de que tenga conocimiento de alguna licitación, de la ganancia o pérdida con algún cliente, de una situación de desabastecimiento, etc.
- Realizar los ajustes pertinentes de los pronósticos obtenidos mediante los modelos cuantitativos en la reunión de S&OP mensual.

6.2.3.8.3 Árbol de decisión

Con base en el análisis realizado anteriormente en cada una de las secciones se propone el siguiente árbol de decisión (

Figura 17) que muestra los posibles modelos de pronósticos cualitativos y cuantitativos que podrían utilizarse en la fase de Introducción, la cual es el enfoque de este trabajo.

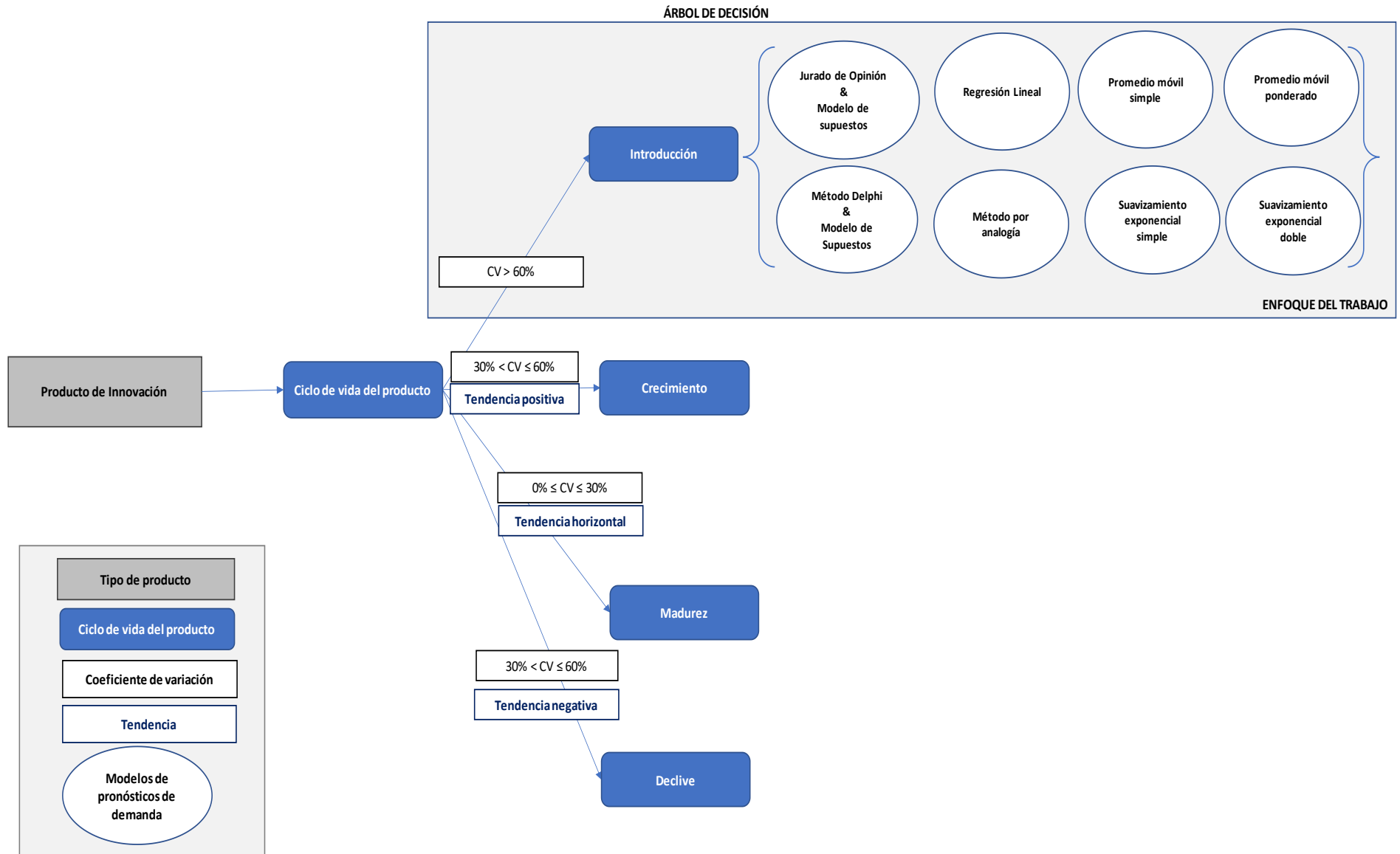


Figura 17 árbol de decisión para pronosticar productos de innovación

Fuente: Elaboración propia

6.2.3.9 Integración con el proceso de S&OP

A pesar de ya tener un árbol de decisión con los posibles modelos de pronósticos cualitativos y cuantitativos a utilizar en cada una de las fases es importante integrar este análisis con el proceso de S&OP.

Recordemos que la reunión de S&OP involucra la participación de un gran número de departamentos claves para la compañía como lo son ventas, mercadeo, operaciones, finanzas, demanda, innovación, desarrollo y gerencia general. Todo esto con el fin de definir en conjunto un pronóstico de ventas que sea atractivo económicamente y posible de ejecutar por las diferentes áreas de gestión logrando así alinear la estrategia de la compañía con el proceso de operaciones.

Dado que en la reunión de S&OP se presentan diferentes propuestas de pronósticos para solicitar aprobación o ajuste de los altos mandos, se propone implementar una reunión de **pre S&OP** exclusiva para los productos innovación con el fin de utilizar esta reunión para revisar diferentes proyecciones de demanda que se hayan construido utilizando modelos cualitativos y/o cuantitativos de acuerdo al árbol de decisión detallado en la

Figura 17. De esta forma se presentarán los resultados obtenidos por los diferentes métodos y se buscará reconciliarlos y/o combinarlos para llevar una propuesta a la reunión de S&OP.

Es importante mencionar que la incertidumbre siempre será alta en los productos de innovación, pero tener un seguimiento exclusivo con anticipación para estos productos logrará disminuir este el nivel de incertidumbre dentro de la organización ya que los diferentes equipos estarán informados y preparados ante los diferentes cambios y panoramas que tenga el mercado una vez lanzado el producto disminuyendo así el margen de error de los pronósticos.

Este nuevo foro que se propone servirá para construir estos panoramas y luego llevarlos a la reunión de S&OP original, que se realiza a nivel gerencial y en la que participan todas las áreas de soporte con el fin de informar la estrategia de estos productos y tomar las decisiones de alto nivel en esta reunión. De esta forma se mantiene una alineación entre todas las áreas de la compañía y se garantiza la comunicación de la estrategia de los productos de innovación.

El proceso descrito anteriormente se detalla en la Figura 18 la cual ha sido tomada de la teoría de Kenneth B. Kahn (Kahn, New Product Forecasting and applied approach, 2006):

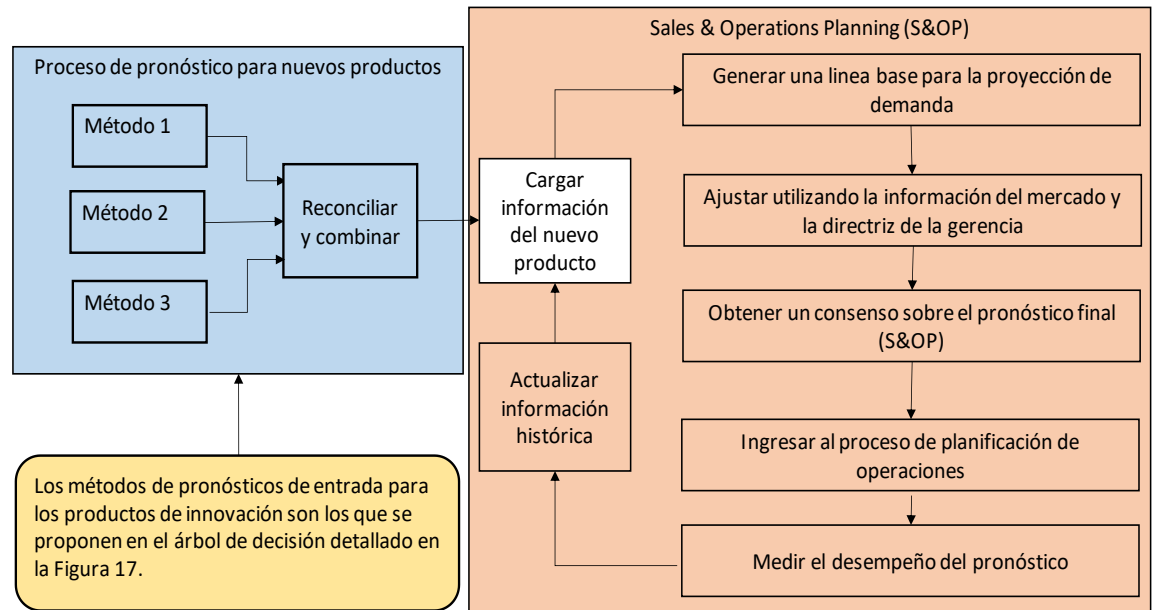


Figura 18 Integración del proceso de pronósticos para nuevos productos con la reunión de S&OP
Fuente: Tomado de la teoría de Kenneth B. Kahn (Kahn, New Product Forecasting and applied approach, 2006)

6.3 Validar el proceso diseñado

Dado que el proceso diseñado, en el caso de los modelos de pronósticos cualitativos, implica la identificación de un grupo de expertos sobre cada una de las referencias seleccionadas, un entrenamiento a este grupo y a las áreas de mercadeo y portafolio sobre la nueva dinámica que se llevará a cabo, y una coordinación de la nueva reunión pre S&OP para los productos de innovación no se validará la aplicación de los modelos cualitativos por el tiempo necesario y la data requerida (análisis de mercado para cada referencia) que requiere su implementación.

Sin embargo, la validación que se realizará se basará en el resultado de los modelos cuantitativos para cada una de las referencias seleccionadas con el fin de identificar si con la aplicación exclusiva de estos modelos es posible obtener un MAPE inferior, acorde a la meta actual de la compañía del 40%.

En caso de que sea posible obtener un MAPE inferior con el uso único de los modelos cuantitativos con resultados óptimos y viables para el negocio se podrá inferir que no es necesario implementar combinaciones con los modelos cualitativos los cuales requieren la aplicación de un proceso iterativo en el que se involucre la participación de más personas y expertos en el tema. Es decir que, si este fuera el caso, lo único que debiese ajustarse sería el proceso para aplicar los modelos cuantitativos (recordar que hoy en día la compañía XXX solo utiliza el modelo de promedio móvil ponderado). Adicionalmente, estos modelos cuantitativos pudiesen ser ajustados por la persona encargada de ejecutar el proceso en caso de que tenga conocimiento de alguna licitación o factor externo que pudiese afectar el valor final. De lo contrario, en caso de que no sea posible obtener un resultado óptimo con los modelos cuantitativos se podrá inferir que sí es necesario realizar combinaciones con los modelos cualitativos.

6.3.1 Selección de referencias

Para validar el proceso de pronósticos diseñado se seleccionaron las siguientes referencias las cuales fueron lanzadas por la compañía XXX durante el transcurso del 2018 y 2020. Para tener una mayor uniformidad en los datos analizados se decidió dividir las referencias seleccionadas en dos grupos dependiendo del tiempo que llevan en el mercado desde su lanzamiento:

- Primer grupo -> referencias con más de 2 años en el mercado lanzadas en 2018.
- Segundo grupo -> referencias con un tiempo en el mercado menor, o igual, a 2 años lanzadas a finales de 2019 y/o durante el transcurso de 2020.

La anterior división de las referencias por grupos se hizo con el fin de tener diferenciado el comportamiento pre y post pandemia. El detalle de las referencias seleccionadas y su respectivo grupo se relaciona en la Tabla 12 y Tabla 13:

Referencias	Referencias seleccionadas				
	Primer grupo: > 2 años (24 meses) en el mercado				
	A	B	C	D	E
Año de lanzamiento	2018	2018	2018	2018	2018
Meses desde el lanzamiento	41	35	32	41	39
Categoría de Innovación	Nuevos productos para la compañía	Introducción a nuevos mercados	Introducción a nuevos mercados	Nuevas Categorías	Nuevos productos para la compañía
No. De competidores en el mercado en el momento del lanzamiento	2	Ninguno	Ninguno	Ninguno	2

Tabla 12 Referencias seleccionadas- Primer grupo
Fuente: Elaboración propia

Referencias	Referencias seleccionadas				
	Segundo grupo: ≤ 2 años (24 meses) en el mercado				
	F	G	H	I	J
Año de lanzamiento	2020	2019	2020	2020	2020
Meses desde el lanzamiento	19	24	16	12	22
Categoría de Innovación	Introducción a nuevos mercados	Nuevos productos para la compañía	Nuevas Categorías	Introducción a nuevos mercados	Nuevos productos para la compañía
No. De competidores en el mercado en el momento del lanzamiento	Ninguno	2	Ninguno	Ninguno	2

Tabla 13 Referencias seleccionadas - Segundo grupo
Fuente: Elaboración propia

6.3.2 Resultado coeficientes de variación

6.3.2.1 Resultado coeficientes de variación para el Primer grupo

Para el análisis del resultado de los coeficientes de variación se decidió iniciar con la medición en las referencias pertenecientes al primer grupo dado que fueron lanzadas tres años antes del inicio de la pandemia por lo que se estima que no contarán con datos atípicos. Adicionalmente, el resultado se mostrará en cinco periodos diferentes de tiempo para poder determinar el comportamiento en cada uno de ellos.

Los periodos de análisis para determinar el comportamiento de la variabilidad son los siguientes:

- **Periodo 1:** Desde el 1er mes del lanzamiento hasta el 5to mes de comercialización.
- **Periodo 2:** Desde el 1er mes del lanzamiento hasta el 6to mes de comercialización.
- **Periodo 3:** Desde el 1er mes del lanzamiento hasta el 1er año de comercialización (12 meses).
- **Periodo 4:** Desde el 1er mes del lanzamiento hasta el 2do año de comercialización (24 meses).
- **Periodo 5:** Desde el 1er mes del lanzamiento hasta el 3er año de comercialización (36 meses).

El resultado de esta medición se detalla en la Tabla 14 a continuación:

Meses desde el lanzamiento	Coeficiente de variación				
	A (3 años y medio en el mercado)	B (3 años en el mercado)	C (2 años y medio en el mercado)	D (3 años y medio en el mercado)	E (3 años y medio en el mercado)
1-5	27,2%	102,2%	82,0%	110,7%	71,7%
1-6	25,4%	103,2%	74,8%	109,7%	66,1%
1-12	40,5%	79,2%	48,6%	85,4%	49,6%
1-24	41,8%	60,0%	47,9%	66,1%	47,3%
1-36	41,2%	53,0%	55,2%	88,1%	63,0%

Tabla 14 Coeficiente de variación para las referencias pertenecientes al primer grupo
Fuente: Elaboración propia

En primer lugar, se observa que de las cinco referencias seleccionadas solo dos de ellas son erráticas (igual o mayor a 100%) durante los primeros seis meses desde el lanzamiento. Este resultado respalda lo mencionado en la sección anterior en cuanto a que el comportamiento de la demanda en esta primera fase no necesariamente tiene que ser errática por el trabajo realizado con anterioridad.

En segundo lugar, llama la atención el comportamiento la referencia D dado que, aunque ya lleva tres años en el mercado todavía sigue presentando alta variabilidad en el comportamiento de su demanda. Al revisar esta referencia se identifica que pertenece a la clasificación de innovación de nuevas categorías, es decir que es un producto completamente nuevo en el mercado para el cual no existe ningún competidor.

Esta clasificación es la justificación a este comportamiento particular dado que las nuevas categorías tienen un comportamiento muy similar a la de los productos nuevos para el mundo. Básicamente para ninguno de los dos existe competidor, conocimiento previo, ni mercado creado por lo que la fase de introducción será mayor para ellos. Para este tipo de productos se requerirá incurrir en inversiones superiores en tiempo y dinero en cuanto a capacitación tanto a la fuerza de venta como a los médicos (quienes al final ensayarán y recetarán el producto a sus pacientes).

Es decir que el comportamiento de la demanda para este tipo de categorías de innovación depende de la rapidez con la que la compañía puede educar a los clientes en

cuanto al uso y beneficios del nuevo producto y está educación implica inversiones mayores.

En tercer lugar, se observa que la referencia E logra obtener una variabilidad moderada en el primer y segundo año, pero en el tercero vuelve a tener una alta variabilidad. Al revisar en detalle esta referencia se identifica que en el año tres hay dos valores atípicos en la demanda debido principalmente por temas de backorder (atrasos en el abastecimiento) lo cual generó que durante un mes no se abasteciera la demanda completamente generando que en el mes siguiente se tuviera que reponer el producto del mes anterior. Si no hubiese sido por este tema el coeficiente de variación durante este periodo de tiempo hubiese tenido una variabilidad moderada (rango amarillo).

Por lo anterior es posible inferir que en general, para las referencias del primer grupo, finalizando el segundo año después de haber sido lanzado el producto al mercado se alcanza una variabilidad moderada. Lo cual podría traducirse en que el periodo de introducción para estas referencias tuvo una duración aproximada de dos años.

6.3.2.2 Resultado coeficiente de variación para el Segundo grupo

Esta misma medición se realizó para el segundo grupo de referencias las cuales tienen de uno a dos años en el mercado como máximo, es decir que fueron lanzados a finales de 2019 o inicios de 2020.

El resultado de la medición del coeficiente de variación para las referencias del grupo dos se detalla en la Tabla 15 a continuación:

Meses desde el lanzamiento	Coeficiente de variación				
	F (1 año y medio en el mercado)	G (2 años en el mercado)	H (1 año y medio en el mercado)	I (1 año en el mercado)	J (2 años en el mercado)
1-5	54,7%	77,8%	114,0%	47,5%	84,4%
1-6	48,1%	67,1%	98,9%	67,5%	99,5%
1-12	71,3%	57,0%	118,8%	88,2%	146,4%
1-24(Or YTD)	73,4%	50,1%	121,1%		115,8%

Tabla 15 Coeficiente de variación para las referencias pertenecientes al segundo grupo
Fuente: Elaboración propia

De la Tabla 15 se puede observar que, al igual que el grupo uno, no todas las referencias inician con una demanda errática, esto es importante dado que se debe recordar que

las referencias del grupo dos fueron lanzadas al mercado durante el inicio y transcurso de la pandemia por lo que enfrentaron una mayor incertidumbre en el mercado y aun así no presentaron, en la mayoría de los casos, demandas erráticas.

Sin embargo, a pesar de no iniciar con demandas erráticas, se observa que el coeficiente de variabilidad va a aumentando a través del tiempo para todas las referencias menos para la F. La variabilidad en estas referencias es tanta que incluso dos años después de haber sido lanzadas al mercado siguen presentando un coeficiente muy cercano, o mayor a 100%, es decir que todavía les falta mucho tiempo para regularse.

Este nivel alto de variabilidad se justifica debido precisamente al periodo de pandemia que han tenido que atravesar estas referencias al ser introducidas a un mercado en proceso de reestructuración en cuanto a nuevas normas de convivencia y de trabajo que se han generado.

También se puede observar que la referencia H es aquella que presenta un coeficiente de variación significativamente mayor que el resto de las referencias del grupo dos. Al analizar esta referencia en detalle se identifica que pertenece a la clasificación de innovación de nuevas categorías (al igual que la referencia D del primer grupo), es decir que es un producto completamente nuevo en el mercado para el cual no existe ningún competidor por lo que tendrá mayor variabilidad por el grado de inversión requerida para educar tanto a la fuerza de venta como a los médicos en los beneficios y esos del nuevo producto.

Del análisis anterior se puede concluir que, aunque para las referencias del grupo uno, que fueron lanzadas antes del inicio de la pandemia, la demanda tiende a disminuir su grado de variabilidad después del segundo año desde su lanzamiento no lo es así para las referencias del grupo dos que fueron lanzadas al inicio o durante la pandemia ya que a la fecha siguen presentando un alto grado de variabilidad.

Por lo anterior no se puede definir un tiempo estándar para definir la duración de la fase de introducción para todos los productos de innovación de la compañía XXX. Para poder determinar si el producto está o no en esta fase se debe evaluar el coeficiente de variación individualmente para cada referencia de tal forma de que en el momento en que la variabilidad sea inferior al 60% se podrá definir que el producto ha salido de la fase de introducción.

Este análisis reta la estructura actual del proceso de innovación de la Compañía XXX dado que actualmente el equipo de portafolio y mercadeo es quien administra los productos de innovación y genera los pronósticos de demanda durante los dos

primeros años de comercialización, posterior a esta fecha la compañía XXX asume que se ha logrado una estabilidad de estos productos por lo su manejo y administración es transferido al equipo de demanda para su mantenimiento.

Sin embargo, lo que se observa con los presentes resultados es que en general, los productos de innovación pueden estar en la fase de introducción durante dos o más años, es decir que la regla que maneja hoy en día la compañía XXX es muy general y no refleja la realidad dado que después del segundo año todavía se observan resultados con variabilidad alta lo que permite inferir que les falta mucho tiempo para lograr una demanda estable, o madura. Por lo que transferirle la responsabilidad al equipo de demanda a partir del segundo año es muy precipitado.

Es importante recordar que la teoría del ciclo de vida del producto publicada por Theodore Levitt en 1965 en la revista de Harvard Business Review todavía se mantiene vigente a pesar del tiempo y plantea que la fase de introducción debiese tener una duración promedio de un año (Figura 12) sin embargo en el caso de la Industria farmacéutica se ha demostrado con los resultados anteriores que esta fase tiene una duración superior a la propuesta por Levitt, debido seguramente a la complejidad de esta industria.

Adicionalmente, los resultados obtenidos nos dan a entender que al ser la fase de introducción tan extensa para los productos de innovación de la compañía farmacéutica XXX, se podrían implementar tanto modelos cualitativos como cuantitativos por la cantidad de data histórica que se tendría disponible.

Por lo anterior, aunque lo establecido actualmente es transferir la administración de los productos de innovación al área de demanda después de dos años de comercialización, se propone cambiar esta regla de tal forma de que si al segundo año el producto no ha logrado obtener un coeficiente de variación inferior al 60% no podrá ser transferido y deberá quedarse en el área de Innovación y portafolio hasta que logre culminar la introducción del producto. Esto debido a que precisamente estas áreas son las dueñas y el origen del producto de innovación por lo que en conjunto deben definir la continuidad o no del producto en el mercado.

Si deciden mantener el producto en el mercado, a pesar de su alta variabilidad, quiere decir que deberán implementar estrategias de promoción y ventas más agresivas para lograr consolidar el producto en el menor tiempo posible, pero también deberán fijarse un tiempo límite para lograr dicho posicionamiento con el fin de no afectar la rentabilidad del proyecto. El tiempo límite y el valor de inversión en promoción dependerá de cada producto, ya que para definirlos deberá revisarse por cuánto tiempo

más el valor presente neto, La TIR (Tasa interna de retorno) y el margen bruto del proyecto siguen siendo rentables según las inversiones requeridas.

En caso de que la naturaleza del producto sea errática y no dependa de una estrategia de promoción ni de venta para lograr posicionamiento en el mercado y disminuir la variabilidad (como lo son los productos cuya venta depende exclusivamente de la apertura y ganancia de licitaciones o productos controlados que requieren de un permiso especial para ser comercializados por cierto periodo de tiempo ... etc.) se podrá transferir la administración de este pronóstico al área de demanda para su mantenimiento regular con la condición de que se involucré el método de Syntetos y Boylan ya que este modelo cuantitativo se utiliza precisamente en demandas erráticas.

Por otro lado, si se obtiene un coeficiente de variación menor al 60% en un tiempo inferior a los dos años se podrá transferir con anticipación su administración al área de demanda con el fin de que las áreas de Portafolio y Mercadeo puedan enfocarse en los productos que realmente están en la fase de introducción.

6.3.3 Resultado MAPE & Señal de rastreo

Para efectos de este trabajo, y dados los resultados obtenidos con el ejercicio del coeficiente de variación en donde se evidenció que la fase de introducción para las referencias en análisis en general tiene una duración entre dos o más años, se corrieron los modelos de pronósticos para las referencias del grupo uno y dos, teniendo en cuenta sólo los dos primeros años de venta con el fin de tener uniformidad en el análisis ya que el segundo grupo tiene máximo sólo dos años en el mercado.

6.3.3.1 Resultado MAPE y Señal de rastreo para las referencias del primer grupo

El MAPE obtenido al correr los 5 modelos de pronósticos cuantitativos en las referencias A,B,C,D y E pertenecientes al primer grupo se observa en la Tabla 16 en donde se evidencia que los métodos que presentan un menor error son los de suavizamiento exponencial y suavizamiento exponencial doble. Vale la pena mencionar que la tabla maneja un rango de colores de verde a rojo en donde el color verde más intenso representará un resultado menor del error (MAPE) y el rojo más intenso representará un error mayor.

	A	B	C	D	E	
	MAPE					Promedio
Promedio Movil Simple	46,45%	63,83%	46,48%	242,41%	45,69%	89%
Promedio Movil Ponderado	49,34%	53,31%	47,41%	300,17%	50,92%	100%
Suavizamiento Exponencial Simple	41,89%	39,87%	39,47%	101,04%	38,10%	52%
Suavizamiento Exponencial Doble	42,62%	33,73%	47,17%	209,62%	38,98%	74%
Regresión Lineal	41,09%	68,80%	72,89%	311,76%	52,24%	109%

Tabla 16 Resultado del error MAPE para las referencias A,B,C,D y E pertenecientes al primer grupo

Fuente: Elaboración propia

Adicionalmente, se midió la señal de rastreo para estas mismas referencias y el resultado se puede observar en la Tabla 17. Esta tabla resalta en colores los resultados que están por fuera del rango establecido (-4 MAD, +4 MAD que equivalen a un límite de aceptación entre + y - 4 desviaciones estándar). Aquellos resultados que están por encima del rango superior 4 se resaltaron en color rojo y los que son inferiores a -4 en color amarillo.

La selección de colores se debe a la criticidad del resultado ya que aquellos resultados por encima del rango permitido, que están en color rojo, indican que la demanda real excede considerablemente al pronóstico lo cual es un factor crítico para los productos de innovación ya que la fase de introducción es clave para lograr una penetración de mercado y crear una base de clientes sólida y si no se cuenta con el producto suficiente para abastecer el mercado probablemente se perderá la oportunidad de llegar a la mayor cantidad de clientes en el menor tiempo posible. Los resultados que están en color amarillo están por fuera del rango inferior (-4) indican que el pronóstico obtenido excede significativamente la demanda real lo cual afecta negativamente la administración del inventario ya que se tendrá producto de más en bodega.

De acuerdo con lo anterior, se observa en la Tabla 17 que en general los modelos de Suavizamiento exponencial simple y suavizamiento exponencial doble arrojan resultados por fuera del rango (-4, 4). De hecho, la mayoría de los valores, incluyendo el promedio entre ellos, se encuentra por encima del rango lo que indica que la demanda real excede el pronóstico.

Por otro lado, los modelos de promedio móvil, como sus nombres lo dicen, mantienen un promedio entre los picos o variaciones radicales que pueda tener la demanda del producto por lo que, aunque presentan un error MAPE mayor, siguen más de cerca la demanda.

	A	B	C	D	E	
	TS					Promedio
Promedio Movil Simple	-1,2	7,2	-8,8	2,6	-3,9	-0,8
Promedio Movil Ponderado	-0,5	5,0	-6,8	0,1	-2,7	-1,0
Suavizamiento Exponencial Simple	0,0	12,4	-2,2	18,4	-1,1	5,5
Suavizamiento Exponencial Doble	2,5	12,4	-7,3	7,3	8,7	4,7
Regresión Lineal	9,4	4,5	-17,5	-2,7	-7,0	-2,7

Tabla 17 Señal de rastreo para las referencias A,B,C,D y E pertenecientes al primer grupo
Fuente: Elaboración propia

El resultado obtenido para el primer grupo muestra que con los modelos de suavizamiento exponencial simple y doble las referencias B, C y E obtienen un resultado por debajo del 40%, incluso la referencia A también arroja un resultado muy cercano a esta meta (Entre el suavizamiento simple y doble el primero obtiene un promedio de error inferior). Sin embargo, de acuerdo con la medición de señal de rastreo, estos resultados no serían adecuados dado que la demanda real en general estaría por encima del pronóstico obtenido y no favorecería la introducción del producto al mercado y la creación de una base de clientes sólida.

Por otro lado, se tiene el promedio móvil ponderado que sigue más de cerca el comportamiento de la demanda real sin embargo el resultado del MAPE es significativamente mayor a la meta deseada del 40% (arroja en promedio un resultado del 100%) por lo que tampoco sería un resultado adecuado para la compañía por la afectación que se tendría en el inventario.

6.3.3.2 Resultado MAPE y Señal de rastreo para las referencias del segundo grupo

El MAPE obtenido al correr los 5 modelos de pronósticos cuantitativos en las referencias F,G,H,I y J pertenecientes al segundo grupo se detallan en la Tabla 18.

Al igual que el primer grupo se observa que los métodos de pronósticos que presentan un menor error siguen siendo los de suavizamiento exponencial y suavizamiento exponencial doble.

Adicionalmente se observa que el error MAPE para todas estas referencias es significativamente mayor (por encima del 100%) al de las referencias A,B,C,D y E. Recordemos que las referencias del segundo grupo llevan en su mayoría menos de 2 años en el mercado, adicionalmente fueron lanzados justo al inicio de la pandemia (Covid-19) la cual generó una restructuración del modelo comercial establecido para la mayoría de las industrias. Por ejemplo, en la industria farmacéutica la situación que se presentó fue que los pacientes, por miedo a la pandemia, dejaron de asistir a consultas médicas, por lo que a pesar de llevar a cabo campañas de promoción y educación sobre el producto las prescripciones disminuyeron significativamente generando mayor incertidumbre en el mercado. Las enfermedades, la sintomatología y los pacientes potenciales seguían existiendo, pero aun así el consumo del producto era completamente incierto por el nuevo comportamiento que se estaba generando en la sociedad.

Por lo anterior, se puede decir que los productos del segundo grupo que fueron lanzados al inicio y durante la pandemia presentan datos atípicos, sin embargo, llegan al mismo resultado que los del primer grupo en cuanto a los modelos de pronósticos que generan un menor error MAPE:

	F	G	H	I	J	
	MAPE					Promedio
Promedio Movil Simple	227,96%	55,00%	246,21%	360,45%	811,91%	340%
Promedio Movil Ponderado	193,07%	53,15%	116,60%	348,40%	258,20%	194%
Suavizamiento Exponencial Simple	107,82%	53,50%	116,63%	47,48%	106,68%	86%
Suavizamiento Exponencial Doble	106,58%	46,25%	260,08%	147,34%	229,17%	158%
Regresión Lineal	285,69%	66,38%	127,65%	508,40%	504,84%	299%

Tabla 18 Resultado del error MAPE para las referencias F,G,H,I y J pertenecientes al segundo grupo

Fuente: Elaboración propia

Adicionalmente, en cuanto a la señal de rastreo se observa que, al igual que en el primer grupo, los modelos de Suavizamiento exponencial y suavizamiento exponencial doble son los que arrojan resultados por encima del rango lo que indica que la demanda real excede el pronóstico.

	F	G	H	I	J	
	TS					Promedio
Promedio Movil Simple	0,2	0,1	0,8	-6,1	-4,7	-1,9
Promedio Movil Ponderado	0,2	-0,8	-0,4	-5,2	-5,0	-2,2
Suavizamiento Exponencial Simple	10,5	-2,0	-0,8	7,0	11,3	5,2
Suavizamiento Exponencial Doble	10,7	2,9	5,2	-6,3	-3,2	1,9
Regresión Lineal	-6,5	-6,7	3,0	-5,0	10,0	-1,0

Tabla 19 Señal de rastreo para las referencias F,G,H,I y J pertenecientes al segundo grupo
Fuente: Elaboración propia

El resultado obtenido para el segundo grupo muestra un escenario más complejo que el del primer grupo dado que con ninguno de los métodos de pronósticos cuantitativos se obtienen resultados por debajo, o igual, a la meta deseada del 40%. Lo anterior da a entender los productos lanzados durante la coyuntura actual de pandemia están sujetos a un nivel de incertidumbre mayor en donde los métodos de pronósticos cuantitativos no son suficientes para lograr óptimos resultados.

Los resultados del segundo grupo pueden que sean atípicos en comparación con los resultados de los lanzamientos de los años previos, sin embargo, la pandemia cambió la estructura de los negocios y de la convivencia a tal punto que hoy en día se dice que se ha establecido una nueva normalidad lo cual da a entender que este comportamiento atípico se seguirá repitiendo por un periodo extenso de tiempo.

6.3.4 Comparación entre resultados obtenidos y árbol de decisión diseñado para pronosticar la demanda de productos de innovación.

Al correr todos los modelos cuantitativos planteados en el árbol de decisión descrito en la Figura 17 se observa que aunque algunos de ellos arrojan resultados con un MAPE más cercano a la meta del 40% (modelo de suavizamiento exponencial simple y modelo de suavizamiento exponencial doble) ninguno de ellos realmente obtiene resultados completamente adecuados para la compañía ya que a cambio de dicha disminución se genera un pronóstico muy por debajo de la demanda real lo que afecta negativamente la consolidación del producto en el mercado y la fidelización de los clientes, factores críticos para asegurar la introducción exitosa del producto.

Los modelos de promedio móvil simple y promedio móvil ponderado, aunque siguen más de cerca el comportamiento de la demanda arrojan resultados MAPE muy por encima de la meta establecida, lo cual evidencia la situación actual de la Compañía XXX (es importante recordar que actualmente la Compañía XXX para pronosticar los productos de innovación después de los primeros seis meses de comercialización utiliza únicamente el modelo de promedio móvil ponderado).

Dado que los métodos cuantitativos no son suficientes para obtener resultados adecuados se mantiene la propuesta inicial del proceso de pronóstico para los productos de Innovación detallado en la Figura 17 en la que se integra tanto la implementación de modelos cualitativos como cuantitativos.

7 CONCLUSIONES

De acuerdo con el análisis realizado en los capítulos anteriores se puede concluir que, en primer lugar, la fase de introducción para los productos de Innovación de la Compañía Farmacéutica XXX no tiene un periodo de duración estándar, sino que su duración depende del coeficiente de variación razón por la cual el proceso actual debe modificarse. Lo anterior debido a que hoy en día la compañía XXX asume que el comportamiento de los productos de innovación alcanza cierta estabilidad después del segundo año de comercialización, periodo en el que la administración del producto y de su pronóstico se transfiere del área de mercadeo y portafolio al área de demanda.

Sin embargo, los resultados muestran que los productos de innovación, después del segundo año de comercialización, no alcanzan un grado de estabilidad significativo sino que apenas están saliendo de la fase de introducción, incluso, los lanzamientos que se generaron a finales del 2019 o inicios del 2020 (segundo grupo) muestran que dos años después desde el inicio de su comercialización siguen presentando demandas con un coeficientes de variación altos lo que da a entender que la fase de introducción pudiese durar incluso más de dos años.

Esta duración extensa de la fase de introducción se debe no sólo a la coyuntura actual de pandemia sino a la complejidad que maneja la industria farmacéutica ya que la decisión de compra para los productos de innovación se ve influenciada por tres (3) jugadores con perfiles muy distintos a los cuales se les debe diseñar una estrategia de venta particular, los perfiles son los siguientes : el médico (quien toma la primera decisión al recomendar el producto) ,los canales de distribución (quienes posicionan el producto en las farmacias o en las instituciones), los pacientes (quienes toman la decisión final de compra). (Cook, 2006)

En segundo lugar, en cuanto a los patrones de demanda, se logró determinar que, aunque los productos de innovación poseen gran variabilidad en la fase de introducción no necesariamente implica que se tendrá incertidumbre total sobre el comportamiento de este tipo de productos en el mercado debido al trabajo y las negociaciones realizadas con anterioridad con los médicos y los canales de distribución, es decir que no necesariamente se contará con demandas erráticas (igual o mayores 100%) en esta fase.

En tercer lugar, debido a la extensa duración de la fase de introducción se logró determinar que sí se contará con información histórica del producto suficiente para utilizar modelos de pronósticos cuantitativos. Sin embargo, los resultados muestran

que el uso exclusivo de este tipo de métodos no arroja resultados óptimos para la compañía. Los modelos de Suavizamiento exponencial y suavizamiento exponencial doble, aunque obtienen resultados MAPE menores en comparación con el resto de los modelos cuantitativos también arrojan resultados por fuera del rango permitido de señal de rastreo (-4, 4). Por otro lado, los modelos de promedio móvil, como sus nombres lo dicen, mantienen un promedio entre los picos o variaciones radicales que pueda tener la demanda del producto por lo que, aunque presentan un error MAPE mayor, siguen más de cerca la demanda.

Debido a lo anterior ninguno de estos modelos arroja resultados acordes a la meta establecida para los productos evaluados, los cuales representan la naturaleza de los comportamientos de los productos de innovación. Por esta razón, la única opción para mejorar estos resultados será a través de combinaciones con métodos cualitativos.

En cuarto lugar, se puede concluir que la clasificación de nuevas categorías tenderá a arrojar resultados de error muy por encima (en comparación con las otras clasificaciones de innovación) de la meta establecida debido al grado de incertidumbre que estas manejan. Es importante recordar que esta clasificación maneja un grado de complejidad y de incertidumbre muy similar a la clasificación de nuevos productos para el mundo ya que en ambos casos no existe un mercado creado a nivel mundial por lo que se debe invertir significativamente tanto en promoción como en educación del producto para poder incentivar la demanda (el dinamismo de esta dependerá del nivel de conocimiento, aceptación y confianza que le tenga el mercado a esta nueva referencia). Por esta razón este tipo de productos pueden tardarse más en salir de la fase de introducción y la clave para posicionarlos exitosamente será el nivel de inversión y educación que se implemente.

De acuerdo a los resultados obtenidos en el presente trabajo se puede encontrar especial afinidad con dos teorías, la primera es la de Herbig y Milewicz (Herbig & Milewicz, 1994) , quienes defienden que las proyecciones de venta de los productos de innovación siempre arrojan errores significativos y que lo realmente importante es tener un proceso robusto para mejorar la precisión de los pronósticos de venta y poder disminuir la incertidumbre de los datos, Y la de Ellen Mik (Mik, 2019) quien involucra la aplicación de modelos cuantitativos y cualitativos según la categoría de innovación en análisis y la cantidad de información histórica disponible.

8 RECOMENDACIONES

Debido a que la aplicación completa del proceso de pronósticos diseñado, y su integración con el proceso de S&OP, requiere de un tiempo mayor al otorgado para entregar el presente trabajo se recomienda iniciar gradualmente con la implementación e ir ajustado y/o complementando según aplique dado que el comportamiento del mercado y los niveles de complejidad de cada producto variarán según la industria y las categorías de producto que se analicen.

Lo anterior dado que no es lo mismo generar pronósticos de demanda para un grupo de productos cuya clasificación corresponda a extensiones de línea, mejoras en costos y/o optimizaciones, que generar pronósticos para un grupo de productos de mayor complejidad como lo son las nuevas categorías, los productos nuevos para el mundo, introducción a nuevos mercados y los nuevos productos para la compañía.

Por otro lado, para investigaciones futuras y fases del ciclo de vida posteriores a introducción, se recomienda introducir métodos cuantitativos más complejos como lo son el modelo de Suavizamiento exponencial Triple (Holt-Winters) el cual involucra el factor de estacionalidad de los productos y el modelo de Syntetos y Boylan para los productos con demandas erráticas.

Aunque en el presente trabajo se identificó que generalmente en la fase de introducción La compañía XXX no cuenta con demandas erráticas, sí existen productos que por su naturaleza tendrán un comportamiento errático (como lo son los productos cuya venta depende exclusivamente de la apertura y ganancia de licitaciones o productos controlados que requieren de un permiso especial para ser comercializados por cierto periodo de tiempo, etc.) por lo que en estos casos se recomienda transferir la administración de este pronóstico al área de demanda para su mantenimiento regular con la condición de que se involucre el método de Syntetos y Boylan.

Adicionalmente, se recomienda emplear la señal de rastreo como un mecanismo de control con el fin de poder analizar completamente el desempeño de cada uno de los modelos de pronósticos implementados lo cual permitirá seleccionar el método o la combinación de métodos más adecuado.

9 BIBLIOGRAFÍA

- Acta Sanitaria*. (24 de Noviembre de 2017). Obtenido de <https://www.actasanitaria.com/iqvia-resultado-la-fusion-ims-health-quintiles/>
- Agarwal, S., Yadav, P., Chavali, K., & Kumar, L. (2011). ¿Cómo escribir una tesis? *Revista Nacional de Fisiología, Farmacia y Farmacología*, 86-90.
- Bass, F. (1966). A new product growth for model consumer durables. 15: 215-227.
- Carlson, B. (1993). The accuracy of future forecasts and past judgments. *Organizational Behavior and Human Decision*, 410– 420.
- Chase, R. (2009). *Administración de Operaciones, Producción y Cadena de Suministro*. Mexico: McGrawHill.
- Cook, A. G. (2006). *Forecasting for the pharmaceutical Industry*. Gower Books.
- Cooper, E. K. (1991). The Impact of Product Innovativeness on Performance. *Journal of Product Innovation Management*.
- Dalrymple, D. J. (1987). *International Journal of Forecasting* , Volume 3, Issues 3–4. 379-391.
- E. Brown, C. (1998). *Applied Multivariate Statistics in Geohydrology and Related Sciences*. Springer-Verlag; Softcover reprint of the original 1st ed.
- Guerrero, A. M. (2007). *Unidad II: Pronósticos de la demanda*.
- Herbig, P., & Milewicz, J. (1994). Differences in forecasting behavior between industrial product firms and consumer product firms. *Journal of Business & Industrial Marketing*, Vol. 9, Issue 1, pp. 60-69.
- Hernando, E. S. (2015). *Ciclo de vida de producto. Modelos y utilidad para el marketing*. Zaragoza: Anuario del Centro de la Universidad Nacional de Educación a Distancia en Calatayud.
- Holguin, C. J. (2009). *Fundamentos de control y gestión de inventarios*. Santiago de Cali: Universidad del Valle.
- Hyndman, R. J., & Athanasopoulos, G. (2013). *Forecasting: Principles and Practice*.
- Ismail, Z., & Abu, N. (2013). New product Demand Forecast based on Bass Diffusion Model. *Journal of Mathematics and Statistics*, 84-90.
- John C Chambers, S. K. (1 de Julio de 1971). *Harvard Business Review*. Obtenido de How to Choose the right forecasting Technique: <https://hbr.org/1971/07/how-to-choose-the-right-forecasting-technique>
- Kahn, K. B. (2002). An exploratory Investigation of new product forecasting practices.
- Kahn, K. B. (2006). *New Product Forecasting and applied approach*. New York: M.E. Sharpe, Inc.

- Kahn, K. B. (2006). *New Product Forecasting: An Applied Approach*, Taylor and Francis Ltd.
- Kahn, K. B. (2014). Solving the problems of new product forecasting.
- Kamthe, M., & Verma, D. S. (2013). Product Life Cycle And Marketing Management Strategies. *International Journal of Engineering Research & Technology* (.
- KOMNINOS, I. (2002). *PRODUCT LIFE CYCLE MANAGEMENT*. Thessalonik.
- Lawrence, M., Goodwin, P., Goodwin, P., & nkal, D. O. (2006). Judgmental forecasting: A review of progress over the last 25 years. *International Journal of Forecasting* 22 (2006) , 493 – 518.
- Levitt, T. (1965). Exploit the product Life Cycle. *Harvard Business Review*, 1.
- López, B. S. (30 de Junio de 2019). *Ingeniería Industrial* . Obtenido de Suavización exponencial simple: <https://www.ingenieriaindustrialonline.com/pronostico-de-la-demanda/suavizacion-exponencial-simple/>
- Machuca, M., Sainz, M., & Martinez, C. (2013). A review of forecasting models for new products.
- Mik, E. C. (2019). *New Product Demand Forecasting*. Amsterdam: Research Paper Business Analytics.
- Nanni, L., & Brahnan, S. (Julio de 2020). Anatomical Therapeutic Chemical Classification (ATC) With Multi-Label Learners and Deep Features. *International Journal or Natural Computing Research*.
- Onge, E. S., Miller, S. A., & Motycka, C. (2016). Liraglutide (Saxenda®) as a Treatment for Obesity. *Food and Nutrition Sciences*, 2016, 7, 227-235.
- Ortegón, A. F., & Ocampo, C. A. (2013). Diseño y elaboración de una Herramienta de pronósticos para productos de consumo masivo para la empresa XYZ. Santiago de Cali, Valle del Cauca, Colombia.
- Render, B., & Heizer, J. (2009). *Principios de administración de operaciones* . Pearson.
- Renteria, A. E. (2021). *Modelo de gestión del inventario de repuestos para el proceso de mantenimiento de equipos médicos de la IPS y Regional de Suroccidente*. Cali.
- Syntetos, A., Boylan, J., & Croston, J. (2005). *On the categorization of demand patterns*. Journal of the Operational Research Society.
- Verma, D. D., & Kamthe, M. (2013). Product Life Cycle And Marketing Management Strategies. *International Journal of Engineering Research & Technology (IJERT)*.
- Waddell, D., & Sohal, A. S. (1994). *Forecasting: The Key to Managerial Decision Making*. Emerald Group Publishing Limited.

Wagenaar, W. A., & Keren, G. B. (1985). Calibration of probability assessments by professional blackjack dealers, statistical experts and lay people. *Organizational Behavior and Human Decision*, 406 – 416.