



UNIVERSIDAD CENTRAL "MARTA ABREU" DE LAS VILLAS
VERITATE SOLA NOBIS IMPONETUR VIRILISTOGA. 1948

Universidad Central "Marta Abreu" de Las Villas
Facultad de Ingeniería Mecánica- Industrial.
Departamento de Ingeniería Industrial.

Trabajo de Diploma

TÍTULO: PROCEDIMIENTO PARA LA GESTIÓN DE
INVENTARIOS DE MEDICAMENTOS EN LA FARMACIA
NUESTRA SEÑORA DE REGLA.

Autor: Claudia Cárdenas Vázquez

Tutor: Dr. C. Rafael Ramos Gómez

Santa Clara, 2017

Dedicatoria

Este proyecto va dedicado a mis padres Eddy y Mary, por haber creído en mí en momentos en que ni siquiera yo lo hacía. Por estar presentes a pie de batalla desde de los comienzos de mi vida estudiantil, brindándome su más desinteresada ayuda. Por priorizarme en todo momento, renunciando muchas veces a sus necesidades por garantizar mi bienestar. Por buscar protegerme a toda costa, sin medir hasta donde han tenido que sacrificarse para ello. Por recurrir siempre con urgencia a acompañarme en los momentos difíciles. Por convertirse en mi motivación y mi ejemplo a seguir. Muchas gracias por ser parte de esta travesía. Son ustedes quienes han formado a la persona que soy; es gracias a su amor y nobleza inigualable que hoy puedo hacer realidad este sueño.

A mi sobrina Lorena por convertirse en la motivación para intentar ser mejor cada día.

A mi hermano por las noches en vela, las risas, los secretos, los abrazos así porque sí, sin venir a cuento ni tener por qué celebrar algo. Por enseñarme a vivir cada día como el primer día del resto de mi vida.

A mi tía Cary por ser “su hija Claudia” un pedacito de mí, gracias por estar presente en los momentos más importantes de mi vida, y por todo el apoyo para la culminación de este trabajo.

A mi prima Yosladí por estar al pendiente de todo cuanto me sucede, por regalarme su tiempo y por dedicarme sus sabios consejos.

A Fidel por ser el líder inigualable que hizo la universidad de hoy al alcance de todos.

Agradecimientos

A mi tutor Rafael Ramos Gómez por todo el apoyo y comprensión brindado a lo largo de estos meses de trabajo. Por dedicar su valioso tiempo para la culminación de este proyecto. Gracias por haber sabido mostrar una sonrisa sin dejar de ser exigente, haciendo de esta una experiencia grata y enriquecedora.

A todo el personal de la farmacia Nuestra Señora de Regla, por abrirme sus puertas y darme la oportunidad de desarrollar mi tesis, especialmente a las especialistas Laysi Pompa y Mabel Caridad, que me ofrecieron todo el apoyo necesario para el desarrollo de este trabajo, mostrando una excelente disposición para facilitarme la información requerida.

A todo el claustro docente que ha contribuido a mi desarrollo académico y futuro desarrollo profesional.

A mis padres por ser así como son.

A mi hermano por tener siempre una palabra de elogio y felicitación para mis logros en la vida, motivándome a continuar esforzándome cada día.

A toda mi familia por depositar su confianza en mí y haber seguido de una forma u otra mis estudios; por ser un respaldo, dando su granito de arena en este proceso. Gracias por no dejar de creer en mí.

A mi tía Cary, mi tío Jose y mi primo Jose Manuel por todos los sacrificios que hicieron para ayudarme a culminar este trabajo, y por el apoyo incondicional que me brindaron todo este tiempo.

A mi prima Yosladí, mi primo Erito y mi tía Rosita por haberme dado sus palabras de aliento en los momentos más difíciles, por ayudarme tanto aun estando tan lejos, por haberse brincado los muros de la distancia para hacer acto de presencia cuando la soledad me invadía más duramente.

A mi abuela Mimi por tenerme siempre presente, y por hacerme compañía en los últimos días de esta travesía.

A mis amigos por haberme dado esos momentos de risas y distracciones tan necesarias en ocasiones para coger fuerzas y seguir. En especial a mi equipo de trabajo: Daniel, Michel y Elier por regalarme palabras de aliento en los momentos de mayor tensión.

Muchas gracias a todos los que hicieron este sueño posible.

Resumen

La adecuada gestión de inventarios constituye hoy la piedra angular de cualquier sistema logístico, más aún en las entidades de salud, donde el correcto abastecimiento de insumos y medicamentos es de vital importancia para la salud de los pacientes. Es por ello que en el presente trabajo de diploma se propone la puesta en práctica de un procedimiento para el diseño de un sistema de gestión de inventario (S.G.I) adecuado en la farmacia Nuestra Señora de Regla, para lo cual fue seleccionada la propuesta de Meléndez Bolaño, H & Lambis Pérez, W (2013) con adaptaciones de acuerdo a la metodología empleada por Primelles Pupo, I; quedando conformada la propuesta con las clasificaciones específicas: la categorización VEN dada por la Organización Mundial de la Salud, y la clasificación ABC, de acuerdo a la demanda y el nivel de abastecimiento para cada fármaco, apoyados en una aplicación en Microsoft Excel elaborada como parte de la investigación y el software IBM SPSS Statistics, además de métodos y técnicas reconocidas internacionalmente tales como: entrevistas, observación directa, revisión documental, elaboración de gráficos y tablas, trabajo con expertos, entre otros. Como resultado de la investigación se obtuvo el diseño y la implementación parcial del S.G.I en la farmacia Nuestra Señora de Regla.

Summary

Proper inventory management is now the cornerstone of any logistic system, even more so in health institutions, where the correct supply of supplies and medicines is of vital importance for the health of patients. This is why the present diploma work proposes the implementation of a procedure for the design of an adequate inventory management system (SGI) in the Nuestra Señora de Regla pharmacy, for which the proposal of Melendez Bolaño, H & Lambis Perez, W (2013) with adaptations according to the methodology used by Primelles Pupo, I; The proposal being made up of two specific classifications: the VEN categorization given by the World Health Organization and the ABC classification, according to the demand and the level of supply for each drug, supported by an application in Microsoft Excel elaborated as part Of research and IBM SPSS Statistics software, in addition to internationally recognized methods and techniques such as: interviews, direct observation, document review, drawing of charts and tables, working with experts, among others. As a result of the investigation, the design and partial implementation of S.G.I was obtained at Our Lady of Regla pharmacy.

Índice

INTRODUCCIÓN.....	1
CAPÍTULO I. MARCO TEÓRICO REFERENCIAL.....	5
1.1 INTRODUCCIÓN DEL MARCO TEÓRICO Y REFERENCIAL	5
1.2 LOGÍSTICA. CONCEPTOS.....	5
1.2.1 <i>Actividades claves de la logística</i>	8
1.2.2 <i>Actividades de soporte</i>	9
1.3 INVENTARIO. CONCEPTOS.....	10
1.3.1 <i>Clasificación de los inventarios</i>	11
1.3.2 <i>Clasificación de artículos en el inventario</i>	13
1.3.2.1 Método ABC o Curva de Pareto	13
1.3.2.2 Categorización Vitales, Esenciales y No esenciales (VEN)	14
1.3.3 <i>Costos de inventarios</i>	18
1.4 GESTIÓN DE INVENTARIOS	19
1.5 MODELOS DE GESTIÓN DE INVENTARIO	20
1.6 PROCEDIMIENTOS DE DISEÑO DE SISTEMAS DE GESTIÓN DE INVENTARIOS	29
1.8 TRATAMIENTO DE LA INFORMACIÓN BIBLIOGRÁFICA.....	36
1.9 ASPECTOS GENERALES DE LOS SERVICIOS FARMACÉUTICOS.....	40
1.9.1 <i>Objetivos generales de la atención farmacéutica</i>	40
1.9.2 <i>Áreas fundamentales</i>	41
1.9.3 <i>Gestión de productos en la farmacia</i>	41
1.10 CONCLUSIONES PARCIALES	42
CAPÍTULO II. PROPUESTA DEL PROCEDIMIENTO DE DISEÑO PARA LA ENTIDAD OBJETO DE ESTUDIO.....	44
2.1 INTRODUCCIÓN	44
2.2 CARACTERIZACIÓN DE LA EMPRESA.....	45
2.3 SITUACIÓN DE LOS ALMACENES	45
2.4 SITUACIÓN DE LOS INVENTARIOS.....	46
2.5 CONFORMACIÓN DEL EQUIPO DE TRABAJO.....	46
2.6 APLICACIÓN DEL ANÁLISIS DE PARETO A CADA UNA DE LAS VARIABLES (MÉTODO ABC)	48
2.7 CLASIFICACIÓN VEN	49
2.8 COMBINACIÓN DE CATEGORÍAS ABC Y VEN	50
2.9 DETERMINACIÓN DE LOS MODELOS DE INVENTARIO.....	51

2.10	REALIZACIÓN DE LOS PRONÓSTICOS PARA DETERMINAR LA DEMANDA.....	52
2.11	CÁLCULO DE PARÁMETROS SEGÚN EL MODELO DE GESTIÓN SELECCIONADO.....	53
	a. <i>Determinación del tamaño óptimo del lote (Q*)</i>	53
	b. <i>Determinando el stock de seguridad (S')</i>	53
	c. <i>Determinando el punto de reorden (R)</i>	53
2.12	CONTROL.....	53
2.13	CONCLUSIONES PARCIALES	53

CAPÍTULO III. APLICACIÓN DEL PROCEDIMIENTO DE DISEÑO DEL SGI EN LA FARMACIA NUESTRA SEÑORA DE REGLA DE CIENFUEGOS.55

3.1	INTRODUCCIÓN	55
3.2	CARACTERIZACIÓN DE LA EMPRESA.....	55
3.3	SITUACIÓN DE LOS ALMACENES	58
3.4	SITUACIÓN DE LOS INVENTARIOS.....	58
3.5	CONFORMACIÓN DEL EQUIPO DE TRABAJO.....	61
3.6	APLICACIÓN DEL ANÁLISIS DE PARETO A CADA UNA DE LAS VARIABLES (MÉTODO ABC)	63
3.7	CLASIFICACIÓN VEN	66
3.8	COMBINACIÓN DE CATEGORÍAS ABC Y VEN	66
3.9	DETERMINACIÓN DE LOS MODELOS DE INVENTARIO.....	67
3.10	REALIZACIÓN DE LOS PRONÓSTICOS PARA DETERMINAR LA DEMANDA.....	67
3.11	CÁLCULO DE PARÁMETROS SEGÚN EL MODELO DE GESTIÓN SELECCIONADO MEDIANTE LA APLICACIÓN EXCEL	67
	a. <i>Modelo de Revisión Continua (Sistema Q)</i>	67
	i. Determinación del tamaño óptimo del lote (Q*).....	67
	ii. Determinación del stock de seguridad (S')	68
	iii. Determinación del punto de reorden (R).....	68
	b. <i>Modelo Min- Max</i>	68
	i. Determinación del tamaño óptimo del lote (Q*).....	68
	ii. Determinar el stock de seguridad (S').....	69
	iii. Determinar del punto de reorden (R)	69
	iv. Determinar el inventario objetivo o máximo (T)	69
	c. <i>Modelo de Revisión Periódica</i>	69
	i. Determinación del intervalo periódico de revisión.....	69
	ii. Determinación del stock de seguridad (S')	69
	iii. Determinación del inventario objetivo (T).....	70
	iv. Cálculo de la cantidad a solicitar (Q).....	70
3.12	CONTROL.....	70

3.13	CONCLUSIONES PARCIALES:.....	70
	CONCLUSIONES GENERALES	71
	RECOMENDACIONES.....	72
	BIBLIOGRAFÍA.....	73
	ANEXO	75

Introducción

El continuo desarrollo de la ciencia y la técnica, aparejado a las condiciones del mundo actual donde es cada vez mayor la demanda de productos, ha propiciado que las empresas se encuentren con un mercado más competitivo, en una sociedad globalizada que requiere esferas productivas y de servicios que con mayor eficiencia satisfagan sus necesidades y expectativas traducidas en tiempo justo, cantidad requerida, costos acertados y calidad deseada. Es así que las empresas se ven en la necesidad de cambiar sus estrategias constantemente con la finalidad de sobrevivir en este entorno dinámico. En este sentido se han formulado disímiles soluciones para realizar un máximo aprovechamiento de los recursos disponibles en cada uno de los procesos buscando garantizar a su vez un desempeño económico favorable, como pilar este que fundamenta la permanencia empresarial.

La realidad cubana no está ajena a lo que acontece en el mundo de hoy. A esto hay que sumarle el continuo desabastecimiento de recursos y materias primas provocado por el bloqueo económico impuesto por Estados Unidos durante más de cincuenta años, así como la caída del campo socialista, que afectó en gran medida la economía nacional. Todo esto ha llevado al país en la última década a desarrollar transformaciones en busca de lograr mayor eficiencia, eficacia y competitividad en todas las esferas de desarrollo económico. En estas condiciones el sector empresarial ha jugado un papel fundamental, dando un giro en los métodos y procedimientos para ajustarse a los nuevos retos que imponen las aspiraciones de inserción al mercado internacional.

La misión fundamental de la logística empresarial es lograr la satisfacción de la demanda de bienes y servicios en las condiciones establecidas por el mercado, mediante la movilización y gestión de los recursos, tanto humanos como financieros, contribuyendo lo máximo posible a la rentabilidad. El estudio de los sistemas logísticos se convierte entonces en un elemento clave como herramienta de apoyo para las empresas cubanas, ya que permite replantear los procesos productivos con un adecuado manejo de los inventarios, evitando altos costos, inventarios ociosos, productos perecederos, etc.; cumpliendo a su vez con el principio de entregar en tiempo, con la calidad y cantidad

especificada por un cliente y a la vez competir al más alto nivel en el mercado.(Sprague, 1993)

Actualmente, los inventarios son vistos principalmente como un riesgo potencial mayor. Han aparecido aspectos tales como el riesgo de obsolescencia tecnológica, que hacen a los inventarios cada vez de más cuidado, al presentarse ciclos de vida de producto mucho más cortos. Sin embargo, lo que se debe buscar es un equilibrio entre tener y no tener inventarios. El arte del manejo adecuado de los inventarios radica en descubrir su nivel óptimo de acuerdo a cada caso en particular, dependiente del sector productivo, las características propias de la empresa y su localización, su estrategia competitiva y el mercado, entre otros. Es así que la administración del inventario debe desarrollarse de manera tal que se logre reducir al máximo su cuantía, sin afectar el servicio al cliente, mediante una adecuada planeación y control de este, basándose en los conceptos de punto de pedido y cantidad a pedir como base para tomar las decisiones de: ¿qué pedir?, ¿cuánto pedir?, ¿cuándo pedir? y ¿cómo pedir?(Castro, 2011)

La presente investigación se desarrolla en la farmacia Nuestra Señora de Regla de la provincia de Cienfuegos, que se desempeña como Farmacia Comunitaria Especial de Área de Salud (F.C.E.A.S), por estar vinculada directamente a los policlínicos, respondiendo tanto a los servicios asistenciales que éstos prestan, como a la asistencia médica comunitaria de la localidad donde está enclavada, con servicios de producción de medicamentos, dispensación, alquiler de medios, así como servicios de mensajería las veinticuatro horas del día. Subordinada a la Empresa Provincial de Farmacia y Óptica y a Salud Pública Provincial, la entidad cuenta con funciones tales como ejercer el control administrativo y técnico sobre los medicamentos y productos afines con el fin de garantizar la calidad, eficacia y seguridad de estos; cumplir con los requerimientos establecidos en los Manuales de Normas y Procedimientos en lo que refiere a productos farmacéuticos, así como, todas aquellas disposiciones que se establezcan por las instancias superiores; además de responsabilizarse por el uso racional que se le da a los medicamentos según los criterios médicos aprobados.

La gestión de inventarios de la entidad objeto de estudio es por tanto una de las actividades claves para el correcto desempeño empresarial. Sin embargo, se ha

evidenciado que esta actividad se ejecuta de manera deficiente, al no tener definidos métodos y procedimientos de inventarios adecuados para cada uno de los productos, lo que repercute directamente en altos costos, inventarios ociosos, falta de medicamentos y bajos niveles de servicio al cliente, afectando el comportamiento económico de la Empresa Provincial de Medicamentos. Todo lo anteriormente expuesto constituye la situación problemática que fundamenta la presente investigación.

Por lo que se plantea como problema de investigación: ¿Cómo gestionar los inventarios de medicamentos en la farmacia Nuestra Señora de Regla que permita minimizar los costos y lograr un mayor nivel de satisfacción en los clientes, de la manera más eficiente posible?

Para dar solución al problema de investigación planteado se plantea el siguiente sistema de objetivos:

Objetivo general: aplicar una herramienta para la gestión del inventario en la farmacia Nuestra Señora de Regla en Cienfuegos.

Objetivos específicos:

1. Realizar un análisis bibliográfico con base en la literatura nacional e internacional actualizada referido a las principales herramientas y sistemas de inventarios acorde a la problemática planteada, que permita seleccionar una herramienta adecuada para la gestión de inventarios en la farmacia Nuestra Señora de Regla.
2. Aplicar el procedimiento general que permita diseñar un sistema de gestión de inventario en la unidad objeto de estudio, con las características requeridas en esta investigación.

El trabajo de diploma se encuentra estructurado de la siguiente forma:

Capítulo I: Elaboración del Marco Teórico_ Referencial que sustenta la presente investigación.

Capítulo II: Se realiza una propuesta del procedimiento para el diseño del S.G.I en la farmacia objeto de estudio.

Capítulo III: Aplicación del procedimiento propuesto para el diseño del S.G.I.

Conclusiones.

Recomendaciones.

Bibliografías.

Anexos.

Capítulo I. Marco Teórico Referencial

1.1 Introducción del Marco Teórico y Referencial

El presente capítulo constituye la plataforma teórica que sustenta esta investigación. Para lograr esta base conceptual fue preciso un análisis de la bibliografía actualizada referente al tema que se aborda, como única vía para desarrollar con éxito el análisis crítico de los aspectos fundamentales que dan origen al problema científico a resolver. Con esta finalidad, se conformó el hilo conductor (Ver figura 1.1) que enlaza el estado del arte y de la práctica a través de la información teórica encontrada en la literatura científica y las posibles aplicaciones en la farmacia bajo análisis.

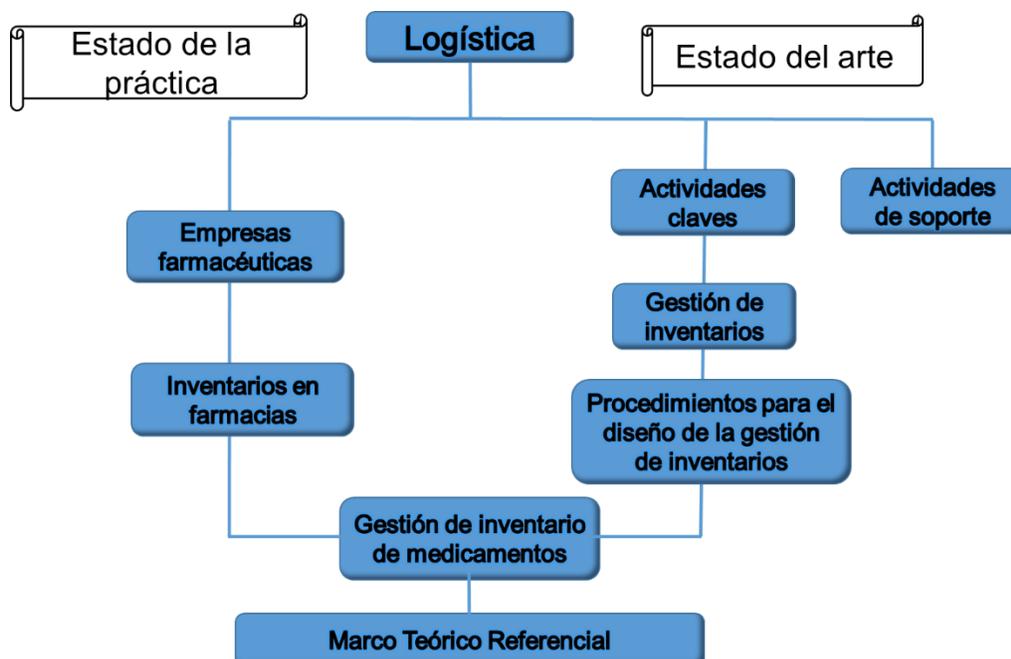


Figura 1.1 Hilo conductor para la construcción del Marco Teórico Referencial. Fuente: Elaboración propia

1.2 Logística. Conceptos

El término logístico tuvo varios orígenes, desde las orillas del río Nilo, en el antiguo Egipto con cadenas de suministros incipientes en la agricultura hasta el Éxodo, libro segundo de las Sagradas Escrituras, que muestra el primer escrito sobre la construcción de almacenes de una red logística; pasando por Grecia donde se le llamó así al arte de calcular. Más tarde, se asocia a las actividades militares asociada al ciclo abastecimiento – producción – distribución. Todo lo anteriormente mencionado demuestra que desde

hace muchos años se vienen realizando actividades logísticas, sin embargo se puede decir que la Logística Empresarial o Administración de la Cadena de Suministros, es un campo relativamente nuevo dentro de la gestión empresarial desde el punto de vista de la coordinación conjunta de todas las actividades que la integran(distribución, transporte, almacenaje)(Ballou, 1991)

Son numerosas las definiciones que aparecen en la literatura sobre el término logística, aunque en su gran mayoría se refieren a satisfacer al cliente con la calidad requerida, en el tiempo justo, la cantidad apropiada y en las condiciones deseadas a un costo mínimo. No obstante la concepción de la logística ha sufrido variaciones con el transcurso de los años como una actividad empresarial, lo cual queda demostrado en las definiciones que aparecen a continuación:

En 1968 J. F. Magee en su libro “Industrial Logistics” definió la logística como “el movimiento de los materiales desde una fuente u origen hasta un destino o usuario”(Magee, 1968).

Bernald Lalonde, profesor de la Universidad Estatal de Ohio y Martin Christopher, profesor de la Cronfield School of Management en varios artículos publicados en 1971y en 1972 respectivamente, definen la logística como “la unión de la Gestión de los Materiales con la Distribución Física”(Christopher, 1972).

Por otra parte Ballou, H. R, (1991), define la logística empresarial como todas las actividades relacionadas con el traslado - almacenamiento de productos que tienen lugar entre los puntos de adquisición y los puntos de consumo. Esta definición implica que la Logística empresarial o Administración de la Cadena de Suministros, debe contemplarse como un grupo de actividades relacionadas entre sí, que es necesario administrar coordinadamente(RonaldH.Ballou, 2004).

Otros autores como (Collazo, 1996)han dado su criterio acerca del término logística, coincidiendo en que ésta no es más que la relación que existe entre el flujo informativo y el de material desde que sale del proveedor hasta que llega a las manos de los clientes.

Según (Collazo, 1996) la logística en su papel funcional centra su esfuerzo en la interrelación y optimización del flujo material y el flujo informacional, asociado a estos el hombre como ente ejecutor.

Council of Supply Chain Management Professionals (a partir del año 1998), la define como aquella parte de la gestión de la cadena de suministro que planifica, implementa y controla el flujo y almacenamiento eficiente de bienes, servicios e información, desde el punto de origen al punto de consumo, para satisfacer los requerimientos del cliente.(Dickies, 1991)

Gómez Acosta y Acevedo Suárez en el 2001 plantean que es la acción del colectivo laboral dirigida a garantizar las actividades de diseño y dirección de los flujos material, informativo y financiero desde sus fuentes de origen hasta sus destinos finales, que deben ejecutarse de forma racional y coordinada con el objetivo de proveer al cliente de productos y servicios en la cantidad, calidad, plazos y lugar demandados con elevada competitividad y garantizando la preservación del medio ambiente.(Knudsen G, 2005)

Se define la logística también, como el proceso de gestionar los flujos material e informativo de materias primas, inventarios en proceso, productos acabados, servicios y residuales desde el suministrador hasta el cliente, transitando por las etapas de gestión de los aprovisionamientos, producción, distribución física y de los residuales(Castro, 2011)

A partir de los aspectos comunes encontrados en las definiciones anteriormente citadas, se puede plantear que la “Logística es el proceso que abarca la gestión de los aprovisionamientos, producción, distribución física y de los residuales de todos los flujos material, informativo y financiero de materias primas, inventario en proceso, productos acabados, servicios y residuales desde el suministrador hasta el cliente; garantizando la entrega en el lugar y tiempo preciso, con la calidad requerida, en las condiciones deseadas para lograr la satisfacción del cliente”.

La logística trata de la elección de los medios y de los métodos en el dominio de los transportes, de mantenimiento, del almacenamiento y de la elaboración de las previsiones, planes y programas para el aprovisionamiento, la producción y la distribución. Es así que

la Logística es la acción coordinada de las actividades de distribución, transporte y almacenaje de bienes.

1.2.1 Actividades claves de la logística

Las actividades claves son aquellas que tienen como característica el hecho de estar presentes en todo sistema logístico (RonaldH.Ballou, 2004)

Estas son:

Servicio al cliente: cooperación con el departamento de ventas mediante:

- a) La determinación de las necesidades y deseos del usuario en relación con el servicio logístico.
- b) La determinación de la respuesta del cliente al servicio que se le ha brindado.
- c) El establecimiento de los niveles de servicio al cliente.

Transporte:

- a) Selección del modo y medio de transporte.
- b) Consolidación de envíos.
- c) Establecimiento de rutas de transporte.
- d) Distribución y planificación de los vehículos de transporte.

Gestión de inventarios:

- a) Política de inventarios tanto a nivel de materias primas como de producción final.
- b) Proyección de las ventas a corto plazo.
- c) Relación de productos en los almacenes.
- d) Número, tamaño y localización de los puntos de almacenamiento.
- e) Estrategias de “entrada - salida” de productos del almacén.

Procesamiento de pedidos:

- a) Procedimiento de interacción entre la gestión de pedidos y la de inventarios.
- b) Métodos de transmisión de información sobre los pedidos.

c) Reglas para la confección de los pedidos.

1.2.2 Actividades de soporte

A diferencia de las anteriores, las actividades de soporte tienen como propósito apoyar el correcto desempeño de las actividades claves. En algunos casos, muchas de estas tareas de soporte están presentes también en otras funciones empresariales, lo cual se deriva de la intersección de la logística con estas funciones (RonaldH.Ballou, 2004). Ellas son:

Almacenamiento:

- a) Determinación del espacio de almacenamiento.
- b) Diseño del almacén y de los muelles de carga y descarga.
- c) Configuración del almacén.
- d) Ubicación de los productos en el almacén.

Manejo de las mercancías:

- a) Selección del equipo de manipulación.
- b) Procedimiento de preparación de pedidos.
- c) Almacenamiento y recuperación de mercancías.

Compras:

- a) Selección de las fuentes de suministro.
- b) Cálculo de las cantidades a comprar.
- c) Selección de los momentos de compra.

Empaquetamiento: diseño del sistema logístico en función:

- a) Del tratamiento.
- b) Del empaquetamiento.
- c) Del nivel de protección contra pérdidas y desperfectos.

Planificación del producto: cooperación con el departamento de producción:

- a) Especificando las cantidades de los componentes.
- b) Estableciendo la secuencia y el ciclo de producción.

Gestión de información:

- a) Recogida, almacenamiento y manipulación de información.
- b) Análisis de datos.
- c) Procedimientos de control.

La gestión de inventarios constituye una de las actividades claves de la logística, siendo de gran importancia para lograr un mejor servicio al cliente como eslabón fundamental del desarrollo empresarial. Por tal motivo, y por su marcada influencia en la presente investigación se abordará con mayor profundidad todo lo referente a dicha actividad.

1.3 Inventario. Conceptos

Los inventarios constituyen un eslabón esencial en los flujos físicos de mercancías desde un origen a un destino, por tanto juegan un papel primordial en el desempeño exitoso de cualquier empresa, ya sea productora, comercializadora o de servicios. Mantener inventarios fuera de los términos necesarios implica mantener dinero inmovilizado e incluso incurrir en costos elevados por dejar de realizar otras operaciones; sin embargo es necesario contar con inventario para poder satisfacer las necesidades de los clientes, ya sean externos o internos. Es por esta razón que la decisión acerca del mismo depende de las características del servicio que se debe prestar y los costos que él genera. (Acevedo, 2000)

Diversos autores han dado su criterio acerca de la necesidad que tienen las empresas de mantener inventarios, entre ellos se encuentran:

Schroeder plantea que se requiere de inventarios para asegurar una producción homogénea y eficiente. Además resalta la contradicción referida al inventario existente entre la mercadotecnia, la cual se inclina por tener altos niveles de inventario para reforzar las ventas, y la parte operativa de la empresa, la cual se inclina por mantener niveles de inventarios bajos para llevar a cabo la producción de forma eficiente. Este planteamiento puede ser extensible a empresas comerciales o de servicio. (Schroeder, 1995)

Narasimhan, S. L, (1996) plantea que tener existencia significa tener dinero ocioso y, para reducir estas al mínimo la empresa debe hacer que coincidan las oportunidades

que ofrece la demanda y la oferta, de manera que las existencias estén justo a tiempo para cuando sean necesarias (Narasimhan, 1996)

Monks (1994) y Domínguez Machuca (1995) plantean que las principales razones para contar con inventario son:

- a) Hacer frente a la demanda de productos finales, que no es conocida con certeza.
- b) Proporcionar servicios a los clientes con demanda variables (inmediatas o estacionales).
- c) Las derivadas de la naturaleza del proceso de producción que requiere productos en curso.
- d) Evitar interrupciones en el proceso productivo, por falta de suministros externos o internos.
- e) Nivelar el flujo de producción en el caso de demanda variable, por ejemplo, cuando existe demanda estacional.
- f) Obtener ventajas económicas derivadas de comprar o producir cantidades superiores a las necesarias.
- g) Facilitar la de diferentes productos en las mismas instalaciones.
- h) Mejorar el nivel de las actividades de producción, estabilizando el empleo y mejorar las relaciones de trabajo.

El *inventario* constituye una reserva de materiales, materias primas, producción en procesos o productos terminados, que no tiene un empleo sistemático y son originados por la baja fiabilidad, para garantizar un determinado servicio al cliente. (Cespón, 2000)

1.3.1 Clasificación de los inventarios

Los inventarios juegan un papel fundamental en la realización de la producción o fabricación en general, actuando como amortiguador entre dos procesos fundamentales: el abastecimiento y la demanda. De acuerdo a la utilización de los mismos dentro de los procesos de fabricación existen varios criterios de clasificación entre los que se encuentran según: su naturaleza, su velocidad de rotación, su nivel de acceso, su posición en el proceso logístico y su funcionalidad, los que se resumen en la figura 1.2

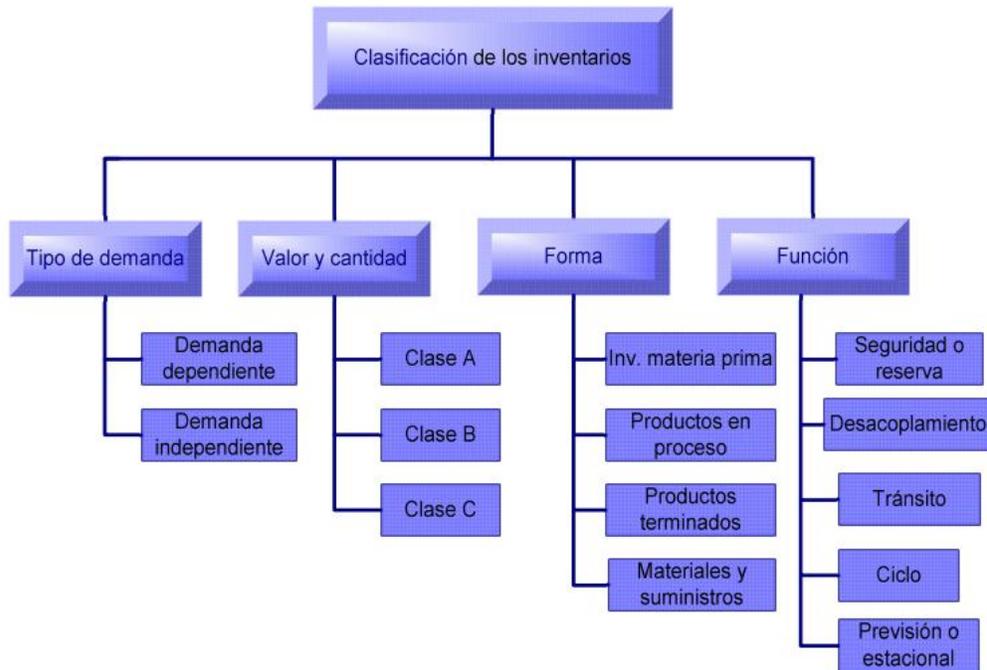


Figura 1.2 Clasificación de los inventarios. Fuente: (Pupo, 2010)

Una vez abordada la clasificación de los inventarios es preciso conocer las características de los artículos que lo integran, siendo de interés para esta investigación el Método ABC, por ser considerado un principio universal que permite decidir qué método de inventario utilizar según la clasificación de los artículos con base en sus características. El manejo de inventario involucra el uso de recursos limitados en una organización como son el personal y dinero, por lo que se debe centrar estos recursos en los inventarios más importantes. En el análisis ABC los artículos son ranqueados en orden descendente según el valor en términos de la variable de mayor interés, ya sea valor monetario, demanda, etc. Un pequeño grupo de artículos, con un valor elevado, es clasificado en el grupo “A”, los cuales reciben la máxima atención por parte de la administración; los artículos con el menor valor son colocados en el grupo “C” y reciben la menor atención por parte de la administración; y el resto de los artículos son colocados en el grupo “B”.

El alcance de la excelencia y de un riguroso y confiable control económico son hoy, los objetivos fundamentales de los servicios farmacéuticos. De ahí la importancia de conocer las características de los modelos de inventarios como alternativa para establecer un

correcto control de los productos, así como aumentar el nivel de satisfacción en los clientes a través de una mayor disponibilidad. No obstante es preciso estudiar métodos que tomen en cuenta criterios de índole médica, como es la clasificación VEN (Vitales, Esenciales y No esenciales) dada por la Organización Mundial de la Salud. En el presente epígrafe se hace un análisis de ambas clasificaciones para los fármacos existentes en la farmacia objeto de estudio.

1.3.2 Clasificación de artículos en el inventario.

1.3.2.1 Método ABC o Curva de Pareto

El análisis de criticidad es una metodología que permite establecer la jerarquía o prioridades de procesos, sistemas y equipos, creando una estructura que facilita la toma de decisiones, dirigiendo los recursos hacia áreas donde sea más importante y/o necesario mejorar la efectividad operacional, basado en la realidad. La clasificación de un medicamento como crítico supondrá la exigencia de establecer alguna estrategia de revisión del inventario que permita contener su falla (entiéndase como faltante o agotamiento).

Uno de los métodos más difundidos por la literatura especializada para estratificar los artículos en el inventario es el Método ABC o Curva de Pareto, también conocido como Método o Ley de Pareto, 80 - 20 y pocos vitales - muchos triviales. Se basa en clasificar los inventarios por su uso-valor, o sea, se refiere al valor de las entradas o salidas del inventario, según sea el punto de vista que se utilice (Sipper, 1998). Como método general consta de los siguientes pasos:

1. Cálculo del uso-valor para cada artículo.
2. Ordenar descendentemente según el uso-valor calculado.
3. Se calcula la suma acumulada del uso-valor y de la cantidad de artículos.
4. Se calcula la frecuencia (%) de dichas sumas acumuladas. La última frecuencia será 100% para cada caso (uso-valor y cantidad de artículos).
5. Se grafica la Curva de Pareto como % frecuencia acumulada uso-valor vs. % frecuencia acumulada de cantidad de artículos.
6. Se seleccionan los puntos de corte en los puntos de inflexión de la curva, y se establecen los grupos A, B y C.

Cuando es aplicada a la estratificación del inventario, la regularidad descrita por la Ley de Pareto se ajusta al siguiente patrón teórico:

Artículos A: agrupa el 20% del total de los artículos y representa el 80% del uso-valor. Representan la menor cantidad más significativa, los llamados “pocos vitales”. Son los productos que se deben tener en el inventario y a los que, consecuentemente, se les aplicará un control especial para prevenir fallas injustificadas en su disponibilidad.

Artículos B: agrupa el 30% del total de los artículos y representa del 15% del uso-valor. Representan los productos que no son los más importantes, pero su falta puede causar afectaciones serias al funcionamiento de la empresa

Artículos C: agrupa el 50% del total de los artículos y representa del 5% del uso-valor, por lo que son denominados como los “muchos triviales”. Estos productos deben ser constantemente analizados para decidir su permanencia en el inventario.

Procedimiento para elaborar la curva ABC

- a) Tabular en orden descendente los materiales, atendiendo a su costo
- b) Determinar los porcentajes acumulados de artículos y del costo
- c) Elaboración de la curva y delimitación de las zonas ABC, considerando que:

Grupo A: hasta donde comienza a doblar la curva

Grupo B: hasta el final del doblez

Grupo C: materiales restantes

El Método de Pareto tiene una gran utilidad en la gestión de los inventarios, ya que permite discernir los diferentes estratos de productos, ordenándolos en función del uso-valor como criterio discriminante elegido. Además el análisis ABC ofrece al administrador del sistema de inventario algunos parámetros útiles para identificar el tipo de control que requieren los artículos a fin de llevar un control de inventario eficiente.

1.3.2.2 Categorización Vitales, Esenciales y No esenciales (VEN)

La categorización VEN hace énfasis en la criticidad de los medicamentos. Los medicamentos son categorizados dentro de tres grupos basados en la prioridad e importancia para la salud de los pacientes de la siguiente forma:

V-Vitales: Según la Organización Mundial de la Salud, son los que satisfacen las necesidades prioritarias de salud en la población. La selección viene dada por: pertinencia para la salud pública, prueba de su eficacia y seguridad, así como su eficacia comparativa en relación con su costo. Se recomienda que estén disponibles en los sistemas de salud en todo momento, en cantidades suficientes, con presentación farmacéutica adecuada, con las garantías de calidad e información y un precio que los pacientes y la comunidad puedan pagar.

E-Esenciales: medicamentos requeridos para tratar enfermedades frecuentes, su urgencia es menor a la de los anteriores.

N-No esenciales: la falta de estos no origina agravamiento de problemas de salud. (PEREZ, 2013)

La Tabla 1.1 presenta las pautas presentadas por la Organización Mundial de la Salud (OMS) para determinar que medicamento debe considerarse como vital, esencial o no esencial.

Tabla 1.1. Pautas para determinar la categoría VEN

Características de cada medicamento	Vital (V)	Esencial (E)	No esencial (N)
Frecuencia de la(s) enfermedad(es)			
Personas afectadas (% de la población)	>5%	1-5%	<1%
Personas diagnosticadas (casos/100 000 habitantes/año)	200	50-100	50
Personas tratadas(frecuencia de	Moderada a alta	Baja	Muy baja

Características de cada medicamento	Vital (V)	Esencial (E)	No esencial (N)
la enfermedad percibida por trabajadores de salud)			
Gravedad de la(s) enfermedad(es)			
Amenaza la vida (probabilidad de causar la muerte si deja sin tratar)	Es posible	Poco frecuente	Rara vez
Crónica (probabilidad de causar reincidencia, recaída, enfermedad permanente si se deja de tratar)	Es posible	Poco frecuente	Rara vez
Incapacitante (puede causar incapacidad permanente si se deja sin tratar)	Es posible	Poco frecuente	Rara vez
Limitante (puede causar pérdida de tiempo de trabajo y de labores domésticas)	Con frecuencia	Algunas veces	Con poca frecuencia
Efectos terapéuticos			

Características de cada medicamento	Vital (V)	Esencial (E)	No esencial (N)
Acción del medicamento	Prevención de enfermedad, curación de enfermedad, prevención de complicaciones	Curación de enfermedad, prevención o tratamiento de complicaciones	Curación de enfermedades auto limitantes, tratamiento paliativo de síntomas leves, complicaciones
Eficacia terapéutica	Eficacia comprobada o probable	Eficacia probable	Eficacia posible, desconocida, o ineficacia comprobada
Costo			
Costo mediano de un solo esquema de tratamiento (tratamiento agudo)	Bajo	Moderado	Alto
Costo medio anual de tratamiento (tratamiento crónico)	Bajo	Moderado	Alto

Fuente: OMS, 1989

La tabla anterior ilustra de forma sintetizada la clasificación que debe darse a los medicamentos de acuerdo a la frecuencia y gravedad de las enfermedades, así como los efectos terapéuticos y el costo que representan los mismos, constituyendo una herramienta para facilitar la categorización de desde el punto de vista médico, según el grado de importancia que posea cada medicamento para la salud de los pacientes.

No obstante a todo lo planteado hasta el momento, es necesario hacer un análisis de los costos de inventarios, ya que en la mayoría de los casos la decisión de los inventarios se basa en el criterio económico.

1.3.3 Costos de inventarios

Algunos de los costos que coexisten en los inventarios son:

Costos asociados al stock: estos serían entre otros costos de almacenamiento, deterioros y degradación de mercancías almacenadas, entre ellos también tenemos los de rupturas de stocks.

Costos asociados a los procesos: son los costos de compras, de lanzamientos de pedidos y gestión de actividad.

Costos asociados a los flujos: son los necesarios para la operación normal en la consecución del fin. Dentro del ámbito de los flujos habrá que tener en cuenta los costos de los flujos de aprovisionamiento (transporte). Será necesario tener en cuenta tanto los costos de operación como los asociados a la inversión.

La clasificación habitual de costos que utilizan los gestores de los inventarios es la siguiente:

1. Costos de almacenamiento, de mantenimiento o de posesión de stocks

Incluyen todos los costos directamente relacionados con la titularidad de los inventarios tales como:

- a) Costos financieros de las existencias
- b) Gastos del almacén
- c) Seguros
- d) Deterioros, pérdidas y degradación de mercancía.

Dependen de la actividad de almacenaje, este gestionado por la empresa o no, o de que la mercadería este almacenada en régimen de depósito por parte del proveedor o de que sean propiedad del fabricante.

2. Costos de lanzamiento del pedido

Los costos de lanzamiento de los pedidos incluyen todos los costos en que se incurre cuando se lanza una orden de compra. Los costos que se agrupan bajo esta rúbrica deben ser independientes de la cantidad que se compra y exclusivamente relacionados con el hecho de lanzar la orden. Sus componentes serían los siguientes:

Costos implícitos del pedido: costo de preparación de las máquinas cuando el pedido lo lanza producción, costo de conseguir "lugar" en el almacén de recepción (movilización de mercancías o transporte a otras localizaciones, por ejemplo), costos de transporte exclusivamente vinculados al pedido, costos de supervisión y seguimiento de la necesidad de lanzar un pedido, etc.

a) Costos administrativos vinculados al circuito del pedido.

b) Costos de recepción e inspección.

3. Costos de adquisición

Es la cantidad total invertida en la compra de la mercancía, o el valor contable del producto cuando se trata de material en curso o productos terminados. En el primer caso (materias primas o componentes), el costo de adquisición incorporará los conceptos no recuperables que el proveedor vaya a incluir en su factura. Se debe tener en cuenta que muchos proveedores aplican descuentos por volumen, por lo que unas veces el costo de adquisición de un pedido tendrá una componente de costo evitable y otras veces será en su totalidad un costo no evitable.

4. Costos de ruptura de stocks

Los costos de ruptura o de rotura de stocks incluyen el conjunto de costos por la falta de existencias, estos costos no serán absorbidos por la producción en proceso, sino que irán a parar directamente al estado de resultados.

La gestión de inventarios, como se verá más adelante, constituye la plataforma de una correcta planificación y control del inventario.

1.4 Gestión de inventarios

La *gestión de inventario* es el proceso de administración del inventario, de manera que se logre reducir al máximo su cuantía, sin afectar el servicio al cliente, mediante una adecuada planeación y control del mismo. El enfoque tradicional, en lo que respecta a la

gestión de inventarios, se basa en los conceptos de punto de pedido y cantidad a pedir, como base para tomar las decisiones de: ¿**qué** pedir?, ¿**cuánto** pedir?, ¿**cuándo** pedir? y ¿**cómo** pedir?(Castro, 2011)

Una clasificación muy aceptada de los sistemas de gestión de inventarios es la siguiente:

Sistemas de demanda dependiente: aquellos en que la demanda está determinada por la de otros artículos, no recibiendo una influencia del mercado. Por ejemplo: sistemas MRP.

Para la gestión de inventarios se aplican un sin número de técnicas, basadas en métodos heurísticos y de la investigación de operaciones que responden a diferentes situaciones de carácter práctico.

Sistemas de demanda independiente: aquellos donde la demanda está influenciada por las condiciones del mercado. Por ejemplo; Sistema de revisión continua (Q), revisión periódica (P) y descuento por cantidades.

Los sistemas de gestión de inventarios más utilizados que se encuentran presentes en la investigación son:

1. Modelo básico de lote económico de pedido (Modelo EOQ).
2. Sistema de revisión continua o de cantidad fija o Sistema Q.
3. Sistema de revisión periódica o de frecuencia fija o Sistema P.
4. Sistema Min – Máx.
5. Sistema para múltiples artículos.
6. Descuento por cantidades.

1.5 Modelos de gestión de inventario

1. Modelo básico de cantidad económica de la orden (Modelo EOQ: Economic Order Quantity)

El Modelo básico de lote económico de pedido (EOQ), también es conocido como modelo de Wilson en honor a su creador, este es el modelo más elemental de todos los de gestión de inventario y en él se basa la teoría clásica. Su objetivo es determinar la

cantidad óptima a pedir, que sería el lote económico de pedido. EOQ a la vez da respuesta a las siguientes cuestiones básicas (Castro, 2011)

¿Qué ordenar?

¿Cuánto ordenar?

¿Cuándo ordenar?

¿Cómo ordenar?

Modelo básico de cantidad económica de la orden (Modelo EOQ: Economic Order Quantity)

Supuestos básicos:

- a) Solo se considera el costo de preparación del pedido y el costo de inventario
- b) La demanda de productos es constante
- c) El plazo de entrega también es constante e inmediato
- d) Los pedidos se solicitan cada intervalo constante de tiempo
- e) No existirá ruptura de stock

El perfil del inventario para éste caso se muestra en la Figura 1.3, donde se puede observar el cumplimiento de los mencionados supuestos, mientras que la fórmula (1.1) constituye la base del mencionado modelo, pudiéndose obtener a partir del cálculo del tamaño del lote que hace mínima la función de costo.

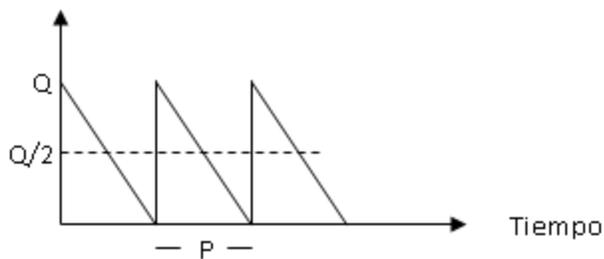


Figura 1.3. Modelo EOQ. Fuente:(Castro, 2011).

$$Q = \sqrt{\frac{2SD}{iC}} \quad (1.1)$$

Donde:

Q: tamaño económico del pedido, en unidades /orden

S: costo de preparación del pedido, en unidades monetarias

D: demanda del producto, en unidades / unidad de tiempo

i: tasa de inventario referida al mismo período de tiempo que la demanda

C: costo de producción o de compra, en dependencia del pedido realizado

P: frecuencia de suministro, en unidades de tiempo

H: costo de inventario, en unidades monetarias / unidad de tiempo - unidad

Q / 2: inventario promedio, en unidades

Otras expresiones de cálculo relacionadas con parámetros del modelo EOQ son:

$$H = i * C \quad (1.2)$$

$$P = \frac{Q}{D} \quad (1.3)$$

$$CP = \frac{D}{Q} \quad (1.4)$$

$$CT = \frac{Q}{2} * H + \frac{D}{Q} * S \quad (1.5)$$

Donde:

H: costo de inventario, en unidades monetarias / unidad – unidad de tiempo

P: frecuencia en la solicitud de pedidos, en unidades de tiempo

CP: cantidad de pedidos a realizar en el período considerado

CT: costo total, en unidades monetarias

2. Sistema de revisión continua o sistema de cantidad fija o sistema Q

En éste modelo, dada cierta cantidad (punto de reorden) de un producto en inventario, se solicita el pedido de una cantidad fija de dicho producto, aunque el tiempo entre un

pedido y otro pasa a ser variable siendo ésta la característica principal de éste sistema: cantidad fija y frecuencia fija.

Es conveniente utilizar éste sistema cuando se trata de productos o materiales fáciles de contabilizar; de costo elevado que requiere un estricto control, la variedad de surtidos es pequeña y cuando existe cercanía con el proveedor o cliente.

Este modelo se puede gestionar teniendo en cuenta las cuatro combinaciones en correspondencia con la aleatoriedad o el valor constante de la demanda y el plazo de entrega. Figura 1.4 (Castro, 2011)

Q: cantidad solicitada

L: plazo de entrega

R: punto de pedido o de reorden

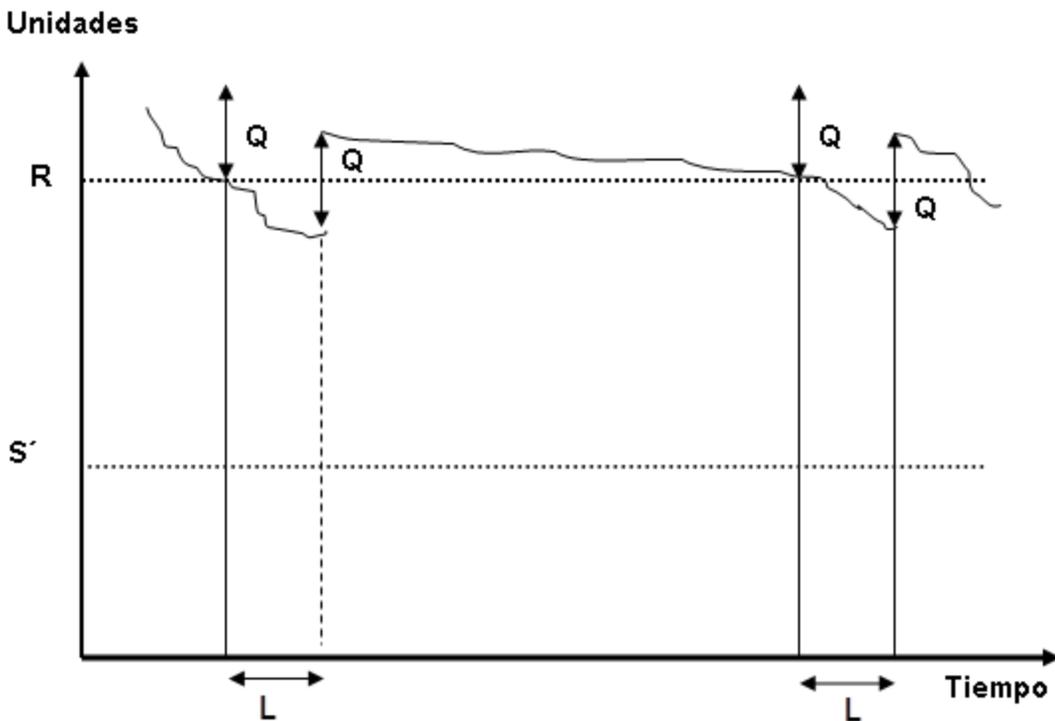


Figura 1.4. Sistema Q. Fuente: (Castro, 2011)

Generalmente son cuatro las situaciones que pueden presentarse con el Sistema de revisión continua, estas son:

1. Considerar la demanda y el plazo de entrega constantes
2. Considerar el plazo de entrega aleatorio y la demanda constante
3. Considerar la demanda aleatoria y el plazo de entrega constante
4. Considerar aleatorios tanto la demanda como el plazo de entrega

Procedimiento para el diseño del Sistema de revisión continua, cuando el plazo de entrega es constante y la demanda aleatoria:

- a) Determinación del tamaño óptimo del lote (Q)
- b) Determinación del stock de seguridad (S')

$$S' = Z * \Gamma' \quad (1.6)$$

$$\Gamma' = \sqrt{L} * \Gamma \quad (1.7)$$

Donde:

Z: percentil de la distribución normal, obtenido para el nivel de servicio fijado

Γ' : desviación estándar en el plazo L.

Γ : desviación estándar de la demanda, referidas a las mismas unidades que el plazo L.

L: plazo de entrega

- c) Determinación del punto de reorden (R)

$$R = M' + S' \quad (1.8)$$

Donde:

M': demanda promedio en el intervalo L.

- d) Administración del sistema a partir de los parámetros calculados.

Se procede a solicitar una cantidad "Q" cada vez que el inventario llega al punto de reorden "R", debiéndose estar atentos a los cambios de demanda, pues una variación muy pronunciada puede implicar que el sistema tenga que ser rediseñado.

3. Sistema de revisión periódica o de frecuencia fija o sistema P

Conocido también como sistema de frecuencia fija o sistema “P”, se caracteriza porque en el mismo la frecuencia de suministro se mantiene fija, mientras que la cantidad solicitada en cada pedido, constituye una magnitud variable. Figura 1.5. Este modelo puede ser aplicado cuando estamos ante unos productos muy difíciles de contabilizar, de costos reducidos que no requieren de un control estricto, cuando en una misma solicitud se incluyen más de un pedido y cuando existe lejanía con los proveedores. (Castro, 2011)

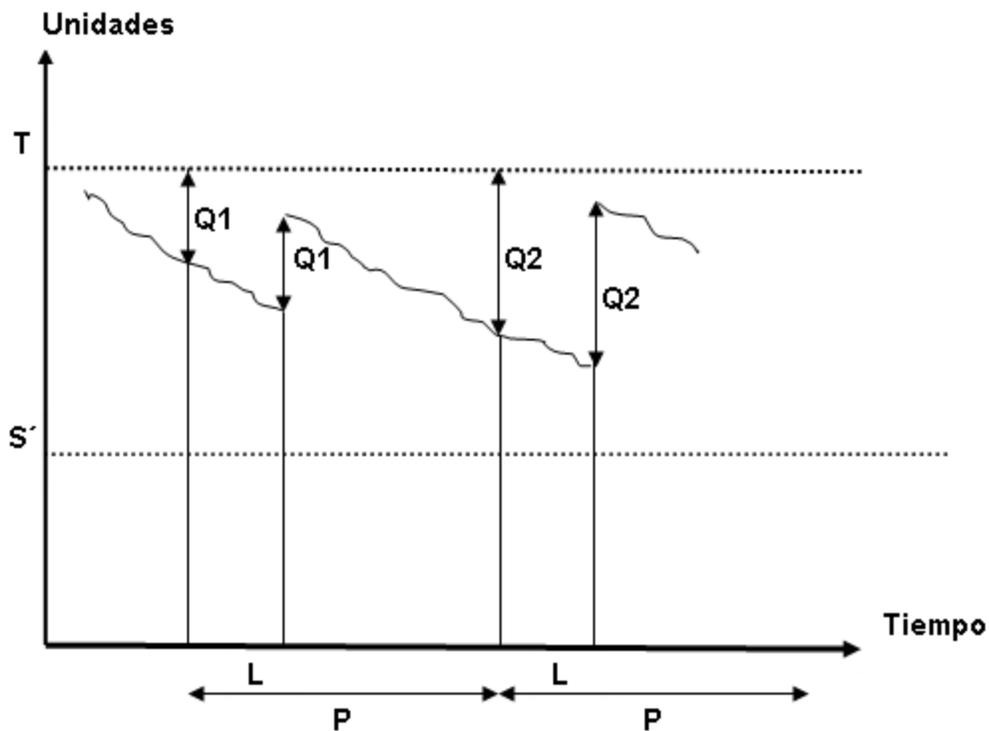


Figura 1.5. Sistema P. Fuente: (Castro, 2011)

Qi: cantidad solicitada

T: inventario objetivo

L: plazo de entrega

S': stock de seguridad

P: frecuencia de revisión

Procedimiento de aplicación del sistema de revisión periódica con plazo de entrega constante y demanda aleatoria

a) Determinación del intervalo periódico de revisión

$$P = \sqrt{\frac{2 * S}{D * H}} \quad (1.9)$$

Donde:

S: costo de preparación del pedido, en unidades monetarias

D: demanda del producto, en unidades / unidad de tiempo

P: frecuencia de suministro, en unidades de tiempo

H: costo de inventario, en unidades monetarias / unidad de tiempo - unidad

b) Determinación del stock de seguridad (S')

$$S' = Z * \sigma' \quad (1.10)$$

$$\sigma' = \sigma * \sqrt{P + L} \quad (1.11)$$

Donde:

Z: percentil para el nivel de servicio fijado

σ : desviación estándar de la demanda referida al plazo P+L.

σ' : desviación estándar en el plazo P+L.

c) Determinación del inventario objetivo (T).

$$T = M' + S' \quad (1.12)$$

M': demanda promedio del inventario en el intervalo P+L

d: demanda promedio diaria

d) Cálculo de la cantidad a solicitar (Q)

$$Q = T - q \quad (1.13)$$

q: cantidad disponible en el momento de la revisión

e) Administración y corrección del sistema

Se procede a gestionar el inventario con los parámetros calculados en el diseño. Al igual que en el Sistema de revisión continua, estos parámetros de diseño son corregidos para fines prácticos, atendiendo a las características específicas de las organizaciones.

De forma general se deben tener presente ciertos elementos para establecer la gestión de aprovisionamiento:

- a) La cantidad actual en inventario y que se encuentra disponible
- b) El stock de seguridad
- c) Análisis del consumo de materiales
- d) Plazo de entrega del proveedor
- e) Beneficios financieros por descuentos obtenidos por gestiones comerciales

4. Sistema Min – Máx.

Constituye un híbrido de los Sistemas de revisión continua y revisión periódica, al utilizar algunos de sus parámetros. Por su sencillez y efectividad es uno de los más empleados en la práctica, además de que utiliza los criterios del punto de reorden (R) e inventario objetivo (T).

Procedimiento de aplicación del Sistema Min – Máx.

- a) Determinar el tamaño de lote óptimo (Q^*)

$$Q = \sqrt{\frac{2 * S * D}{H}}$$

$H=i*c$

Donde:

Q^* : lote óptimo

D: demanda anual del artículo

S: costo de preparación del pedido, en unidades monetarias

H: costo de inventario, en unidades monetarias / unidad de tiempo – unidad

i: tasa de inventario referido al mismo periodo de tiempo de la demanda

c: costo de producción o de compra, en dependencia del pedido realizado

b) Determinar el stock de seguridad (S')

$$S = Z * \Gamma'$$

$$\Gamma' = \sqrt{L} * \Gamma$$

Donde:

Z: percentil de la distribución normal, obtenido para el nivel de servicio fijado

Γ' : desviación estándar en el plazo L

Γ : desviación estándar de la demanda, referidas a las mismas unidades que el plazo L

L: plazo de entrega

c) Determinar del punto de reorden (R)

$$R = M' + S'$$

$$M = d * L$$

Donde:

M' : demanda promedio en el intervalo L.

d: demanda promedio diaria.

d) Determinar el inventario objetivo o máximo (T)

$$T = Q^* + R$$

$$Q = T - q$$

$$Q = Q^* + (R - q)$$

Donde:

Q: cantidad a solicitar

q: cantidad disponible en el momento de la revisión

1. Sistema para múltiples artículos

Este sistema se aplica tantas veces como materiales existan, permite determinar las cantidades a solicitar para varios insumos conjuntamente, cuando existen restricciones de recursos.

Normalmente en la función de compras, los recursos que con mayor frecuencia se convierten en restricciones son:

El presupuesto disponible para las compras

El espacio disponible en el almacén para las cantidades que serán compradas de los diferentes materiales

Procedimiento de aplicación del Sistema para múltiples artículos

- a) Resolver el problema no restringido
- b) Verificar si se satisface la restricción del recurso (presupuesto o espacio)
- c) Si la restricción no se satisface, calcular los multiplicadores de Lagrange
- d) Calcular los valores del multiplicador y las cantidades a comprar, sustituyendo en la restricción
- e) Verificar si los nuevos valores obtenidos satisfacen la restricción de recursos

Una vez profundizadas los diferentes conceptos, clasificaciones y modelos que permiten desarrollar una correcta gestión de inventarios, es imprescindible estudiar algunos procedimientos para diseñar SGI, con vistas a desarrollar una propuesta para la entidad objeto de estudio.

1.6 Procedimientos de diseño de sistemas de gestión de inventarios

A continuación se exponen una serie de procedimientos desarrollados por diferentes autores para diseñar sistemas de gestión de inventarios. Con el apoyo de los mismos se pretende confeccionar un sistema de inventario que facilite el manejo y control eficaz de los medicamentos que se comercializan a partir de las propias condiciones particulares con las que cuenta la entidad y de esta forma efectuar su gestión integral, de manera coherente con los objetivos estratégicos de la organización e integrándose con el resto de las funciones y estrategias empresariales.

(Pupo, 2010) propone el siguiente procedimiento para la gestión que incluye el aprovisionamiento de los recursos implicados en el proceso, considerando la forma organizativa adecuada que permita la utilización más racional de los mismos.

Primera etapa: familiarización y análisis de la situación actual

1.1 Caracterización de la empresa

1.2 Situación de los almacenes

1.3 Situación de los inventarios

Segunda etapa: selección de los objetos de estudio

2.4 Conformación del equipo de trabajo

2.5 Selección del almacén.

2.6 Diagnóstico del almacén.

Tercera etapa: implementación, seguimiento y control

3.7 Clasificación de los inventarios.

3.7.1 Selección de las variables a analizar.

3.7.2 Aplicación del análisis de Pareto a cada una de las variables: el método ABC (regla del 80/20).

3.7.3 Determinación multicriterio del nivel de criticidad de los productos.

3.7.3.1 Asignación de los pesos a las variables.

3.7.3.2 Determinación de los rangos para cada grado de criticidad.

3.7.3.3 Asignación del grado de criticidad a cada producto.

3.8 Determinación y cálculo de los parámetros de los modelos de inventario

3.8.1 Realización de los pronósticos para determinar la demanda.

3.8.2 Definición de los tiempos de entrega

3.8.3 Determinar los costos de inventario

3.8.4 Cálculo de parámetros según el modelo de gestión seleccionado

3.8.5 Determinación de la sensibilidad de Q*

3.9 Propuesta e implementación de mejoras organizativas

3.10 Análisis de los beneficios propuestos

3.11 Auditoría y control de los indicadores del inventario

Según (Yera, 2009) propone un procedimiento para orientar y organizar el trabajo de aquellas personas encargadas de llevar a cabo la gestión de los inventarios en los medicamentos a partir de la clasificación de estos según el nivel de criticidad, evaluado por los expertos de una institución hospitalaria. Este procedimiento, a criterio del autor, abarca los pasos necesarios para lograr una adecuada gestión del inventario en los medicamentos y que permita reaccionar a tiempo ante cualquier perturbación del sistema, como se lista a continuación:

1. Definición de la filosofía.
2. Definición y documentación de los procesos.
 - 2.1 Identificación de los procesos. Elaboración del mapa de procesos
 - 2.2 Descripción de los procesos
 - 2.3 Descripción de las actividades del proceso. Ficha de proceso
3. Diagnóstico de la situación actual de la gestión de inventarios.
 - 3.1 Determinación del objeto de estudio.
 - 3.2 Recopilación y procesamiento de la información.
4. Determinación del nivel de criticidad de los medicamentos: se emplea el método ABC (regla del 80/20).
5. Selección y planteamiento del método de gestión de inventario
6. Monitoreo y control del método
7. Aplicación y seguimiento

(Martínez, 2013) propone un procedimiento apoyado en el Modelo de Referencia de Inventario, que se resume a continuación.

Fase 1: caracterización de los elementos de soporte de la gestión de los inventarios.

- 1.1 Caracterización del objeto de estudio

- 1.2 Caracterización de los sistemas de software y su integración en el objeto de estudio.
- 1.3 Definición de los puntos de almacenamiento de mercancía en el sistema logístico y sus relaciones.
- 1.4 Análisis de la filosofía de gestión del flujo
- 1.5 Caracterización del estado de los registros necesarios en la gestión de los inventarios.
- 1.6 Caracterizar el nivel de formación en gestión de los inventarios de los trabajadores
- 1.7 Identificar las normas y regulaciones que impactan a la gestión de inventario de específica aplicación en el objeto de estudio

Fase 2: aplicación de la herramienta de auditoria logística MRInvAudit

- 2.8 Estudio del contenido de los módulos
- 2.9 Evaluación de cada aspecto del MRInv
- 2.10 Cálculo y análisis de la puntuación por módulo
- 2.11 Definición del nivel de gestión de inventario
- 2.12 Definición y agrupación de las fortalezas y debilidades
- 2.13 Análisis de los resultados de la auditoría

Fase 3: análisis de los indicadores de inventario

- 3.14 Definición de los registros necesarios
- 3.15 Análisis de los indicadores

Fase 4: propuesta del plan de acción en el sistema logístico

- 1.5 Propuesta de acciones para establecer el plan de mejora en el sistema logístico.

Otro criterio para la categorización de inventarios eficiente en el sector farmacéutico basada en la importancia relativa del medicamento dentro de la atención en salud y su valor económico es la propuesta realizada por (PEREZ, 2013) donde se aplica la clasificación ABC, que los jerarquiza en función de su valor de consumo y la clasificación VEN (Vitales, Esenciales y No esenciales) que los clasifica de acuerdo a su importancia médica.

Fase 1: análisis de la situación actual de la empresa.

1.1 Aspectos generales de la empresa.

1.1.1 Historia de la empresa.

1.1.2 Área de Salud.

1.1.3 Misión

1.1.4 Visión

1.1.5 Estructura organizacional

1.2 Análisis del sistema actual de gestión de inventarios.

1.2.1 Análisis Software de gestión de inventarios mediante escáner.

1.2.1.1 Análisis del ciclo logístico de gestión de inventario.

1) Determinación de necesidades de compra.

2) Recepción y registro.

3) Almacenamiento y manejo.

4) Despacho.

1.2.2 Análisis y depuración de base de datos de inventario para clasificación de medicamentos.

1.2.2.1 Errores de tipo humano.

1.2.2.2 Errores del sistema.

1.2.2.3 Recopilación

Fase 2: clasificación de los medicamentos.

2.3 Clasificación ABC.

2.3.1 Enlistar todos los ítems que pertenecen al inventario

2.3.2 Ingresar el consumo promedio anual de cada medicina

2.3.3 Calcular el porcentaje total anual al que contribuye cada una de la drogas

2.3.4 Ordenar la lista de acuerdo al valor de cada ítem

2.3.5 Definir el punto de corte entre los grupos de las clases A, B y C

2.4 Clasificación VEN.

2.5 Combinación de categorías ABC y VEN.

2.5.1 Políticas para la gestión de las categorías ABC/VEN

2.5.2 Niveles de servicio para cada categoría

2.5.3 Recopilación.

Fase 3: aplicación del modelo de inventario según combinación ABC/VEN.

3.6 Aplicar el modelo de revisión continua de inventario.

Fase 4: diseño de un sistema de gestión de inventarios.

4.7 Procedimiento del software de gestión de inventarios mediante escáner.

4.7.1 Elaboración de informe de consumo para un periodo determinado

4.7.2 Registro de medicamentos

4.7.3 Formato de pedido.

4.8 Procedimiento para determinar necesidades de compra (modelo de inventario de revisión continua).

4.9 Procedimiento para la recepción y registros de inventario.

4.10 Procedimiento para almacenamiento y manejo.

4.10.1 Almacenamiento y manejo para Medicamentos Próximos a Vencerse (MPV)

4.10.2 Almacenamiento y manejo para productos recibidos en pedido

4.11 Procedimiento para el despacho de medicamentos.

Otro procedimiento de diseño es la propuesta de (MORALES, 2015)

1. Diagnóstico de la situación actual del proceso de la gestión de inventarios.
2. Realizar análisis de las características de los medicamentos e insumos del almacén de cirugía, mediante la técnica del proceso jerárquico analítico.

- 2.1 Clasificación ABC multicriterio.
 - 2.1.1 Se debe definir el número de criterios.
 - 2.1.2 Jerarquizar los criterios definidos.
 - 2.1.3 Realizar una comparación por pares entre los criterios definidos, se le asigna un peso relativo a cada criterio.
- 2.2 Comprobación de consistencia
- 2.3 Clasificación de medicamentos e insumos según el peso de cada criterio.
- 3. Implementación de un sistema de pronóstico para planeación de inventarios de medicamentos e insumos.
 - 3.1 Identificación del patrón de la demanda de los medicamentos e insumos.
 - 3.1.1 Verificación de la condición errática o no errática de la demanda.
 - 3.1.2 Identificación del patrón de la demanda.
 - 3.1.3 Patrón de demanda observado y modelos de pronósticos.
 - 3.2 Selección del modelo de pronóstico.
 - 3.2.1 Suavización exponencial doble.
 - 3.2.2 Suavización exponencial simple (SES).
 - 3.2.3 Promedio móvil.
 - 3.2.4 Regresión lineal.
 - 3.3 Sistema de control de inventarios.
 - 3.3.1 Calculo de EOQ para medicamentos e insumos.
 - 3.3.2 Punto de reorden.
 - 3.3.3 Sistema de revisión periódica (R, S)
 - 3.4 Selección del sistema de control.
- 4. Formulación de indicadores, como estrategias de valoración de efectividad de la metodología aplicada para el control de inventarios.

Una vez vistos los procedimientos de diseño propuesto por los autores anteriormente citados, es necesario realizar un análisis a fin de encontrar puntos comunes entre los mismos.

1.8 Tratamiento de la información bibliográfica

Luego de analizar los procedimientos de diseño encontrados en la literatura nacional e internacional y de establecer similitudes entre los conceptos referidos por los distintos autores, se confeccionó la lista que aparece en la Tabla 1.2 que consta de los pasos correspondientes a cada una de las fases desarrolladas por los estudios precedentes vistos a lo largo de la investigación. Una vez recopilada toda la información necesaria se elaboró una tabla de doble entrada (Anexo 1) para identificar las propuestas de diseño más recurrentes en las investigaciones, a fin de proponer un procedimiento que se ajuste a la entidad objeto de estudio.

Tabla 1.2. Lista de los pasos propuestos por los diferentes autores.

Fase 1: Familiarización y análisis de la situación actual
1. Caracterización de la empresa
2. Situación de los almacenes
3. Situación de los inventarios
4. Definición y documentación de los procesos
5. Caracterización de los sistemas de software y su integración en el objeto de estudio
6. Definición de los puntos de almacenamiento de mercancía en el sistema logístico y sus relaciones.
7. Análisis de la filosofía de gestión del flujo

8. Caracterizar el nivel de formación en gestión de los inventarios de los trabajadores
9. Identificar las normas y regulaciones que impactan a la gestión de inventario de específica aplicación en el objeto de estudio
Fase 2: Selección de los objetos de estudio
10. Conformación del equipo de trabajo
11. Selección del almacén
12. Diagnóstico del almacén
13. Aplicación de la herramienta de auditoria logística MRInvAudit
Fase 3: Implementación, seguimiento y control
14. Determinación multicriterio por el análisis de Pareto(método ABC)
a. Se debe definir el número de criterios.
b. Asignación de los pesos a las variables
c. Determinación de los rangos para cada grado de criticidad
d. Asignación del grado de criticidad a cada producto
e. Comprobación de consistencia
15. Implementación de un sistema de pronóstico para planeación de inventarios de medicamentos e insumos.
a. Identificación del patrón de la demanda de los medicamentos e insumos.
i. Verificación de la condición errática o no errática de la demanda.

ii. Identificación del patrón de la demanda.
iii. Patrón de demanda observado y modelos de pronósticos.
b. Selección del modelo de pronóstico.
i. Suavización exponencial doble.
ii. Suavización exponencial simple (SES).
iii. Promedio móvil.
iv. Regresión lineal.
16. Clasificación VEN.
17. Combinación de categorías ABC y VEN.
18. Determinación de los modelos de inventario
19. Cálculo de parámetros según el modelo de gestión seleccionado
a. Determinación del tamaño óptimo del lote (Q^*)
b. Determinar el stock de seguridad (S')
c. Determinar el punto de reorden (R)
Fase 4: Propuesta e implementación de mejoras organizativas
20. Propuesta del plan de acción en el sistema logístico
21. Procedimiento para determinar necesidades de compra
22. Procedimiento para la recepción y registros de inventario.

23. Procedimiento para almacenamiento y manejo.
24. Procedimiento para el despacho de medicamentos.
25. Formulación de indicadores, como estrategias de valoración de efectividad de la metodología aplicada para el control de inventarios
26. Monitoreo y control
27. Análisis de los beneficios propuestos
28. Auditoría y control de los indicadores del inventario

Fuente: Elaboración propia

Como resultado del análisis de las investigaciones vistas con anterioridad se decidió tomar la propuesta de Meléndez Bolaño, H & Lambis Pérez, W (2013) por seguir dos criterios de vital importancia para la correcta gestión de inventarios en entidades de salud: clasificación VEN, que brinda la Organización Mundial de la Salud atendiendo a criterios médicos, y la clasificación ABC para la valoración desde el punto de vista logístico. Por las características del sistema de salud en Cuba fue necesario modificar el criterio de “valor de consumo” del análisis ABC tomando para este fin otras variables de interés para este tipo de entidad siguiendo la metodología propuesta por Primelles Pupo, I en el análisis multicriterio. Se omitió para el estudio la aplicación y mejora de software y sistema de escáner debido a que no existe soporte técnico de este tipo en Nuestra Señora de Regla.

Una vez estudiada la base conceptual de los procedimientos vistos en la literatura, y antes de aplicar las propuestas más recurrentes para esta investigación, es necesario realizar una breve caracterización de las farmacias, que constituyen el sustento del estado de la práctica plasmado en el hilo conductor de este trabajo. En el siguiente epígrafe se abordan aspectos generales de este tipo de entidades.

1.9 Aspectos generales de los servicios farmacéuticos

En los últimos años, la farmacia ha cambiado de manera vertiginosa su concepto y desarrollo profesional, pasando a ser gestores de la adquisición, preparación y dispensación de medicamentos, a ir ampliando sus horizontes y prestaciones internas y externas. La farmacia es la unidad del Sistema de Salud dedicada a la planificación, selección, adquisición, almacenamiento, producción, distribución, dispensación, control y provisión de información sobre medicamentos, productos farmacéuticos y otros insumos y materiales destinados a la salud de la población.(Vaillo, 2007)

Los servicios farmacéuticos en Cuba no están exentos de esta realidad, ocupando espacios tradicionalmente huérfanos y especializándose en nuevas actividades que amplían el horizonte de la actividad farmacéutica como son: la farmacia clínica, los servicios de información de medicamentos, la farmacovigilancia, la farmacoepidemiología, entre otros. Este nuevo enfoque, mucho más asistencial queda conceptualizado en la práctica como “atención farmacéutica”(MINSAP, 2005)

Se define como “atención farmacéutica” al área del conocimiento y de la práctica profesional que abarca todo el proceso de suministro de medicamentos, dispositivos médicos y del proceso asistencial, que tiene como objetivo garantizar la buena atención del paciente con equidad, eficiencia y efectividad, así como el control del costo con resultados medibles y con impacto en la salud y en la calidad de vida, lo que conlleva también la participación del farmacéutico en actividades que promuevan la salud y prevengan enfermedades.

De acuerdo a los horarios de venta de las farmacias se clasifican en:

Turno normal (8:00 am a 6:00 pm)

Turno especial (8:00 am a 10: pm)

Turno permanente (24 horas)

1.9.1 Objetivos generales de la atención farmacéutica

1. Alcanzar el máximo beneficio posible de la medicación
2. Lograr la disponibilidad de los medicamentos
3. Disminución de los costos por consumo de medicamentos

4. Promover el uso racional de los medicamentos

1.9.2 Áreas fundamentales

Para lograr una adecuada eficiencia en el desarrollo de sus funciones y en la aplicación de los sistemas de control interno, la farmacia se organiza en cuatro áreas perfectamente delimitadas, cada una de las cuales puede incluir o estar subdividida en varias secciones según las actividades que se realicen.(Hernández, 2007)

1. Área de almacén
2. Área de dispensación
3. Área de producción de medicamentos
4. Área técnico-administrativa

1.9.3 Gestión de productos en la farmacia

Gestión de pedidos: el farmacéutico responsable de la distribución, administración o jefe de almacén, determina las existencias reales de cada producto, a través de la comprobación de los registros de movimiento de productos y tarjeta de estiba. Se incluirá la solicitud de un medicamento en el pedido cuando las existencias del mismo estén por debajo o igual a la cifra mínimo y la cantidad a pedir del mismo es la requerida por alcanzar la cantidad máxima. Cuando la existencia sea mayor que la cantidad mínimo no se solicitará el producto.(Giese, 2003)

Gestión de inventarios: las existencias de medicamentos se controlarán mediante la tarjeta de estiba.

Abastecimiento: el número de surtido en una unidad se determina tomando como base el cuadro básico de medicamento vigente y los niveles de distribución establecidos en él. El volumen de existencia para cada producto en específico estará en dependencia del número de población vinculada, los servicios asistenciales existentes, el comportamiento epidemiológico, las tasas de morbi-mortalidad y el consumo histórico de dicho producto. El procedimiento habitual, establecido para determinar esta cantidad, está definido según la metodología de máximos y mínimos. Dicha metodología constituye un procedimiento por el cual las farmacias controlan sus necesidades de abastecimiento en dependencia

del consumo, con el objetivo de garantizar la disponibilidad de los productos farmacéuticos de forma eficaz y eficiente.

El alcance de la excelencia y de un riguroso y confiable control económico son hoy, los objetivos fundamentales de los servicios farmacéuticos comunitarios a tono con las indicaciones de la máxima dirección de la Revolución y del Estado. El Ministerio de Salud Pública consecuentemente viene implementando una serie de medidas con el fin de lograr tales propósitos, determinantes en el grado de satisfacción de la población y en los niveles de eficiencia económica. La existencia de un procedimiento adecuado para la planificación y abastecimiento de medicamentos en unidades de farmacia constituye un elemento de vital en la garantía de un sistema de suministro farmacéutico capaz de responder a las necesidades de la población y de los servicios asistenciales de una forma oportuna, eficaz y eficiente. Es así que existe una necesidad imperiosa de perfeccionar todo el sistema de distribución y venta de medicamentos y su control para lograr asegurar el abastecimiento óptimo a los pacientes que lo necesitan. De ahí la necesidad de adecuar un procedimiento que permita establecer sistemas de inventario acorde a los diferentes grados de criticidad de los medicamentos.

1.10 Conclusiones Parciales

Una vez analizada la bibliografía consultada se arriba a las siguientes conclusiones:

1. La farmacia desarrolla actividades de almacenamiento, dispensación y elaboración de medicamentos, así como la atención directa de los pacientes y la comunidad de forma activa, siendo considerada por tanto una empresa con actividades diferentes y complejas determinadas por los medicamentos que son productos con diferentes grados de criticidad, por tanto los SGI deben tener características acorde a esos inventarios.
2. No existe un procedimiento científicamente fundamentado que permita definir qué modelos de gestión de inventario deben ser aplicados para los grupos de medicamentos en cada caso. Como parte de esta investigación se estudiaron propuestas de diseño de diferentes autores como Primelles Pupo, I. (2010), Espinosa Yera, L.J (2009), López Martínez, I (2013), y Arias Morales, R.E (2015) y Meléndez Bolaño, H & Lambis Pérez, W (2013), seleccionándose esta última

por basarse en la categorización multicriterio de los sistemas ABC/VEN; no obstante es necesario realizar modificaciones de acuerdo a las características propias del sistema de salud cubano.

3. La clasificación de los inventarios facilita el manejo adecuado de los productos dentro del SGI al establecer grupos de productos según el criterio que se seleccione mediante métodos tales como el análisis ABC. Por otro lado, el criterio VEN categoriza los medicamentos según su criticidad dentro de tres grupos (Vitales, Esenciales y No Esenciales) basados en la prioridad e importancia para la salud de los pacientes, sirviendo de apoyo para garantizar un mayor control de inventarios a los artículos de mayor relevancia médica.

Capítulo II. Propuesta del procedimiento de diseño para la entidad objeto de estudio

2.1 Introducción

En el presente capítulo se expone un procedimiento para el diseño e implementación de un Sistema de Gestión de Inventario, a partir de los resultados obtenidos en el Marco Teórico Referencial de esta investigación, con el que se pretende brindar un mejor nivel de servicio a los clientes y con ello lograr un estatus superior en la lucha por la excelencia en la asistencia médica que ofrecen a la sociedad a través de una mejor gestión de cada uno de sus productos. Con vistas a desarrollar la propuesta de diseño se ha estructurado el capítulo como se muestra en la figura 2.1.

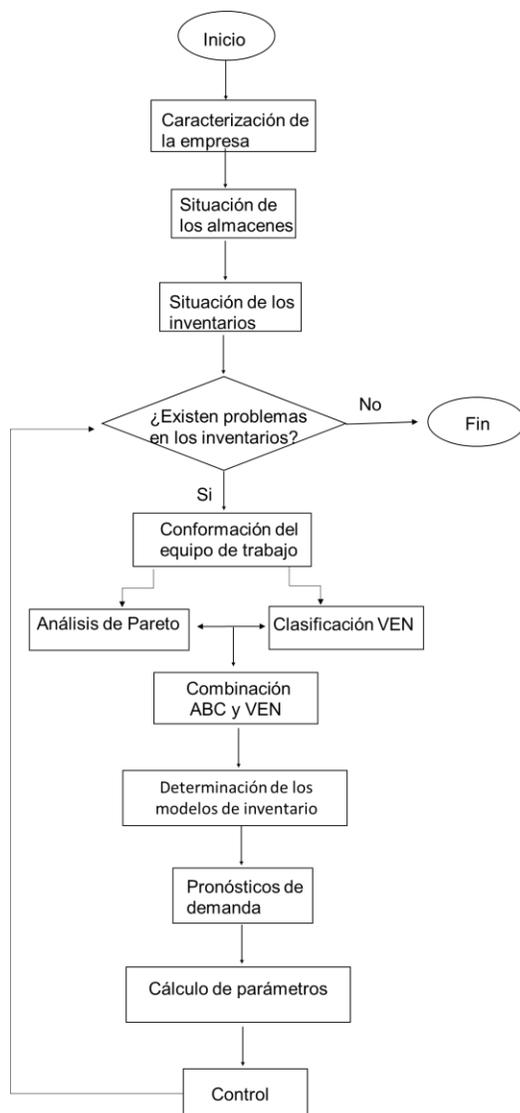


Figura 2.1 Procedimiento general para el diseño y la implementación del S.G.I en la farmacia Nuestra Señora de Regla. Fuente: Elaboración propia

Fase 1: Familiarización y análisis de la situación actual

2.2 Caracterización de la empresa

Para la realización de la caracterización de la empresa no existe un método en específico, ya que no constituye un paso obligatorio del procedimiento, fundamentalmente cuando el diagnóstico es realizado por profesionales pertenecientes a la organización analizada, o en general, por personas que tengan un profundo conocimiento de su funcionamiento. Sin embargo, es válido destacar algunos elementos de forma general que pueden ser abordados, como son:

1. Creación de la empresa.
2. Objeto social.
3. Misión.
4. Visión.
5. Objetivos estratégicos.
6. Estructura organizativa.
7. Principales clientes.
8. Principales proveedores.
9. Principales servicios.
10. Situación financiera.

Estos aspectos no se pueden ver de forma rígida, sino hacer énfasis en aquellos que brinden un mayor conocimiento de la organización.

2.3 Situación de los almacenes

Para que exista una correcta gestión de inventario es necesario tener en cuenta la situación de los almacenes que se van a emplear, pues existe un fuerte vínculo entre ambos aspectos, los cuales deben ser analizados paralelamente. Es necesario realizar un análisis de su situación constructiva, capacidad, entre otros aspectos que pueden limitar el tamaño de los lotes a pedir y la organización de los productos dentro del almacén.

2.4 Situación de los inventarios

Realizar un análisis (interno y externo) de los aspectos relacionados con el inventario a fin de obtener una evaluación de la situación actual del sistema de gestión de inventario empleado, o sea, definir cuáles son las principales características y deficiencias de dicho sistema.

Si se llega a determinar que existen problemas en el inventario, entonces se pasa a esta etapa, de lo contrario se sale del procedimiento.

Fase 2: Selección de los objetos de estudio

2.5 Conformación del equipo de trabajo

Seleccionar los miembros del equipo que van a ser aquellos que cuentan con conocimientos en la actividad comercial, en la gestión de inventarios y en el análisis de datos, entre otros. Los mismos pueden ser internos y/o externos a la empresa. Además, deben ser capaces de llevar a cabo las tareas siguientes:

1. Organizar y dirigir el trabajo de los expertos (Esta es una tarea específica del jefe del equipo de trabajo).
2. Recopilar la información necesaria para desarrollar cada una de las etapas del modelo.
3. Trabajar con los datos obtenidos a lo largo de la aplicación de cada etapa del procedimiento.
4. Usar los software requeridos para aplicar favorablemente cada paso del procedimiento.

Otro aspecto a determinar en éste momento de la investigación es el número de expertos a emplear durante la aplicación del procedimiento general. Para determinar el número de expertos utilizando un método probabilístico y asumiendo una ley de probabilidad binomiale emplea la expresión siguiente:(Delgado, 2010)

$$N = \frac{p(1-p) \cdot k}{i^2} \quad (2.1)$$

Donde:

N: Número de expertos.

p: Proporción de error estimado 0.01....0.05

i: Nivel de precisión 0.005.....0.10

k: Constante computarizada.

Tabla 2.1. Factor asociado al nivel de confianza.

1- α	K
0.99	6.6564
0.95	3.8416
0.90	2.6896

Fuente: Elaboración propia.

INC-49:81 plantea que el número de expertos debe variar entre 7 y 15.

Una vez concluido el análisis con los expertos es necesario evaluar la concordancia entre los mismos, en los diferentes momentos que se requiera. Para ello se agrupan las causas generales que provocan los problemas identificados en la entidad objeto con el fin de organizar dichos problemas según su importancia. Del resultado obtenido a raíz de este trabajo se elabora una tabla con los resultados de la evaluación que los mismos dan a los aspectos involucrados en el consenso, otorgándole valores del 1 hasta n en dependencia de la cantidad de elementos que se requiera analizar. De acuerdo al nivel particular de importancia que otorgue cada especialista, se emitirá la jerarquía de los valores de forma ascendente o descendente según se preestablezca que facilite la elección de la variable a evaluar en los métodos que se emplean a lo largo de la investigación.

Con el objetivo de conocer si existe concordancia o no entre los criterios se utiliza el software IBM SPSS que mide el coeficiente de concordancia de Kendall. Es necesario realizar la prueba de hipótesis de que los expertos no tienen comunidad de preferencia. Con éste criterio se intenta verificar la hipótesis fundamental:

Ho: No hay concordancia entre los expertos.

Contra la hipótesis alternativa

H1: Hay una concordancia no casual entre los expertos.

A partir del cumplimiento o no de la Región Crítica se acepta o rechaza la hipótesis nula (H₀). De rechazarse, la concordancia en el juicio emitido por los expertos es significativa; en caso contrario se deben cambiar los expertos y repetir el proceso.

Después de aplicar el método de expertos y comprobar que hay concordancia entre los mismos, los problemas son ordenados y se establecen las prioridades. Se determina la causa fundamental de los mismos tomando en cuenta que en esta se deben aglomerar las dificultades medulares para la entidad. Del resultado obtenido se definen las variables a analizar a lo largo de la aplicación del procedimiento.

Fase 3: Implementación

2.6 Aplicación del análisis de Pareto a cada una de las variables (método ABC)

El objetivo es implementar un sistema de manera que se determine que productos deben ser controlados por uno u otro sistema de gestión, además se deben tener en cuenta otros aspectos como su grado de importancia o criticidad para el proceso. La decisión de utilizar esta técnica multicriterio surge porque se basa en identificar los medicamentos e insumos que son vitales o muy importantes para los pacientes y que por tal razón deben de tener una gestión y control especial.

- a. Se debe definir el número de criterios: para determinar las variables a tener en cuenta para definir el grado de criticidad de los medicamentos se tiene en cuenta el criterio de los expertos, que constituyen el personal con mayor experiencia y conocimiento en el manejo de este tipo de insumos, ya que se parte del conocimiento previo del grupo de trabajo y el historial de insumos y medicamentos más usados y de mayor criticidad en el área. Para la definición de los criterios fue necesaria la participación de todos los involucrados en el proceso de inventarios de la farmacia. Se determinan las variables que sean de interés para la empresa, como pueden ser:

Frecuencia: tiempo de aplicación del medicamento al paciente en el tratamiento.

Tiempo de suministro: tiempo empleado en el suministro de los medicamentos, plazo de entrega en almacén o farmacia.

Demanda: referida al consumo (cantidad) de medicamentos, es decir, medicamentos que se suministran a los clientes para los diferentes tratamientos.

Abastecimiento: grado de cumplimiento con la cantidad ordenada en cada pedido con el fin de determinar los medicamentos que con más frecuencia se encuentran en falta y por ello llevan una mayor atención.

Exceso: referida a cantidades superiores a la cifra pedida.

- b. Asignación de los pesos a las variables: luego de seleccionadas las variables para determinar el nivel de criticidad de los productos se le asigna un peso, dependiendo del nivel de importancia que se obtuvo como resultado de la aplicación del método de expertos.
- c. Determinación de los rangos para cada grado de criticidad: determinar los niveles o el grado de criticidad que se obtendrán como resultado del procedimiento; luego con el consenso de los expertos se determinarán los rangos que abarcará cada nivel.
- d. Asignación del grado de criticidad a cada producto: para evaluar matemáticamente el resultado del diagrama de Pareto, se le asignan valores a las variables A, B, C, en éste caso serían 3, 2 y 1, respectivamente.

El peso se multiplica por el valor de la variable y después se suman:

$$\text{Criticidad} = W1 * A1 + W2 * A2 + W3 * A3$$

Donde:

A_i = Valor asignado en dependencia de la variable resultante en el análisis de Pareto.

W = Peso de cada variable.

2.7 Clasificación VEN

Se realiza tomando en cuenta las pautas emitidas por la Organización Mundial de la Salud descritas en la tabla 1.1 del marco teórico referencial. Para amoldar el listado de medicamentos propuesto por los especialistas se hace necesaria la colaboración de los

farmaceutas y la opinión de un médico, con el fin de garantizar que la clasificación sea lo más fiable posible.(Médicas, 2014)

2.8 Combinación de categorías ABC y VEN

De la combinación matricial de la clasificación ABC y VEN resulta una nueva matriz con nueve categorías. De acuerdo al análisis de la matriz, hay cuatro grupos en las esquinas que requieren de especial atención, estos grupos requieren de diferentes grados de gestión y políticas de control acordes a su grado de importancia.

Tabla 2.2. Combinación matricial de categorías ABC y VEN

	V	E	N
A	AV*	AE	AN*
B	BV	BE	BN
C	CV*	CE	CN*

Fuente: Adaptación Rama Murthy (2007,373)

Políticas para la gestión de las categorías ABC/VEN

Para determinar las políticas de control, se hace necesario basarse en las características propias de cada combinación resultante, para encontrar un punto de equilibrio que represente una ventaja del valor económico del medicamento y de su funcionalidad en términos de tratamiento de enfermedades.

Categoría AV. Esta categoría representa las drogas que siempre deben estar disponibles en el inventario y que tienen un alto impacto financiero. Se recomienda una inversión alta y un bajo inventario de seguridad para este tipo de artículos. Sin embargo, esto contradice la política de los medicamentos vitales, en el sentido que estos siempre deben estar disponibles para enfrentar emergencias. La ocurrencia en faltantes de medicamentos AV tendrá un impacto prejudicial tanto para el desempeño económico del inventario, como para la calidad del servicio prestado por la farmacia. Los sistemas de

inventarios deben establecer controles estrictos de revisión y de exactitud para esta clase de medicamentos.

Categoría AN. En este grupo se incluyen las medicinas cuyo costo para el valor total del inventario es alto y que además son consideradas como drogas no esenciales. La eficacia de los medicamentos no esenciales para tratar enfermedades es todavía cuestionable y estas pueden ser sustituidas por otro tipos de medicamentos, si a esto se le agrega el hecho de representar un alto costo para la empresa, esta categoría es entonces perjudicial para el correcto funcionamiento de la misma. En lo posible, se deben eliminar los artículos AN de los inventarios o por lo menos restringir su uso al mínimo.

Categoría CV. Dentro de esta categoría se incluyen los medicamentos vitales y que no representan altos costos para la empresa. Las órdenes de estos tipos de artículo deben hacerse en grandes cantidades, debido a que no solo tienen un bajo costo para la empresa sino que como ventaja adicional, son importantes para cumplir con la razón social de la misma.

Categoría CN. Representa los medicamentos casi innecesarios y que no representan altos costos para la empresa. Esta es la categoría menos importante de la combinación ABC/VEN. Es una categoría con la que se debe mantener niveles mínimos de inventario y en la que se le debe aplicar el mínimo control.

Otras Categorías. Los medicamentos pertenecientes a las categorías AE y BV no deben tener controles estrictos sino más bien en términos medios, AE es importante en términos de valor y BV es importante en términos médicos. Políticas ligeramente diferentes deben aplicarse para el grupo AE en cuanto a los inventarios de seguridad ya que se deben mantener bajos niveles de inventarios pero realizar pedidos de forma más frecuente. El grupo BV que representa costos de inventario un poco más bajo pueden mantenerse en mayores cantidades que el grupo AE.

2.9 Determinación de los modelos de inventario

Seleccionar el sistema de gestión de inventario que se debe aplicar para cada rango o nivel de criticidad en dependencia de las características del producto y su importancia

para la empresa. Para definir el modelo de inventario a aplicar en cada caso, se recomienda los que se muestran en la siguiente tabla:

Tabla 2.3. Modelos a emplear por cada nivel de criticidad de los productos.

Nivel de criticidad	Modelo a emplear
AV*	Sistema de revisión continua o Sistema Q
BV, BE, BN	Sistema Min – Máx, mantener altos niveles de inventarios
CV*	Sistema Min – Máx
AE, CE	Sistema Min – Máx, mantener bajos niveles de inventarios
AN*	Sistema de Revisión Periódica o Sistema P
CN*	Sistema de Revisión Periódica o Sistema P

Fuente: Elaboración Propia

De esta forma, según muestra la tabla anterior se pretende aplicar un modelo de inventario que se ajuste a las características propias de cada grupo de medicamentos, de manera que se le aplicará un sistema Q a aquellos productos que requieran un estricto control, por el contrario aquellos que no tienen un alto grado de importancia serán inventariados por el sistema P. Se continuará aplicando el sistema Min-Max en los fármacos que necesiten un seguimiento medio.

2.10 Realización de los pronósticos para determinar la demanda

Para llevar a cabo la realización de los pronósticos se debe seleccionar la técnica a utilizar, mostradas anteriormente en el anexo 3. Después de analizada la tabla se realiza la selección de los métodos de pronósticos que correspondan con la estructura particular de la serie bajo estudio, quedando así, todo listo para su posterior aplicación.

Al instante de ser seleccionado el modelo se realiza para cada producto la ejecución el cálculo numérico, para lo cual pueden emplearse software tales como Statgraphics bajo

Windows, Vangaurd Decision Pro, WinQSB, entre otros, los cuales proponen diferentes valores de pronósticos. Los mejores valores serán siempre aquellos que presenten menor error de pronóstico, tomando en cuenta que la variante de error seleccionada debe ser común en el software que se utilicen permitiendo la comparación entre las mismas.

2.11 Cálculo de parámetros según el modelo de gestión seleccionado

Se calculan los parámetros de cada modelo de acuerdo a las fórmulas vistas en el marco teórico de esta investigación.

- a. Determinación del tamaño óptimo del lote (Q^*)**
- b. Determinando el stock de seguridad (S')**
- c. Determinando el punto de reorden (R)**

Fase 4: Seguimiento y control

2.12 Control

Este paso se realiza después de obtener los resultados alcanzados del diagnóstico a la farmacia objeto de estudio. En esta etapa se evalúa y controla el comportamiento del S.G.I implantado; la cual puede implicar el regreso a la etapa de análisis de la situación actual del objeto de estudio, así como redefinir los objetivos del estudio y comenzar el proceso desde la primera etapa.

2.13 Conclusiones Parciales

Luego de definir el procedimiento de diseño del sistema de gestión de inventario para la Farmacia Nuestra Señora de Regla se arribaron a las siguientes conclusiones:

1. La Farmacia Nuestra Señora de Regla presta servicios de producción de medicamentos, dispensación, alquiler de medios, así como servicios de mensajería, para lo cual desarrolla actividades tales como ejercer el control administrativo y técnico sobre los medicamentos y productos afines con el fin de garantizar la calidad, eficacia y seguridad de estos, sin embargo no cuenta con un procedimiento que le permita gestionar sus inventarios de forma correcta, de ahí la necesidad de diseñar un procedimiento general, que se ajuste a las características propias de los servicios prestados por la misma.

2. El procedimiento general diseñado utiliza varias de las herramientas de los sistemas de gestión de inventario, así como informáticas, que permiten arribar a resultados fundamentados sobre una base científica y con una alta confiabilidad, además de sentar las bases metodológicas para el mejoramiento del mismo.

3. La combinación ABC/VEN establecida para cada fármaco de acuerdo a las premisas del procedimiento propuesto garantizan una adecuada clasificación de los medicamentos como base para establecer un correcto sistema de inventarios.

Capítulo III. Aplicación del procedimiento de diseño del SGI en la farmacia Nuestra Señora de Regla de Cienfuegos.

3.1 Introducción

El objetivo de este capítulo es aplicar el procedimiento propuesto en el capítulo anterior a la Farmacia Nuestra Señora de Regla.

3.2 Caracterización de la empresa

Reseña Histórica:

La farmacia Nuestra Señora de Regla ubicada en la Avenida 52 # 2717, entre las calles 27 y 29, que antes correspondían a los nombres de Arguelles entre San Luis y Santa Isabel, en el centro de la ciudad desarrolla sus funciones como farmacia principal productora, prestando sus servicios las 24 horas. Se subordina a la Empresa Provincial de Farmacia y Óptica, y a Salud Pública Provincial. En el Anexo 2 se muestran las cantidades de medicamentos que se comercializan en entidades farmacológicas, siendo considerada la farmacia bajo análisis como farmacia comunitaria especial de área.

Con el nombre Nuestra Señora de Regla adquirido por su propietaria en el año 1922 la Doctora en Farmacia Rosa del Cristo, a partir de cuya fecha se ha mantenido como establecimiento dedicado a la medicina, de acuerdo a las características propias del régimen vigente.

Después del Triunfo de la Revolución se comienza la nacionalización de establecimientos privados, entrando en dicho proceso la farmacia, que continuo prestando sus servicios a la población de acuerdo al nuevo régimen gubernamental, sin apartarse en lo establecido en los principios fundamentales de la medicina e incrementándose la función dispensarial que ya existía. Desde el comienzo del Politécnico de Salud, esta farmacia presta su cooperación en el adiestramiento y enseñanza de los alumnos quienes hacen su rotación por todas las áreas de la unidad.

Misión:

Mediante la red de farmacia dispensa medicamentos industriales y lo que produce de químico dispensariales (QD) con eficiencia en la utilización de los recursos desarrollando su capital humano.

Visión:

Entidad que alcanza la excelencia en los servicios farmacéuticos logrando alto grado de satisfacción en los pacientes y cubriendo la demanda de producción de nuestros productos naturales y químicos dispensariales. Lograr ubicarnos y mantenernos entre las mejores unidades del país prestigiando el sistema de salud.

Lograr y contribuir a la profesionalidad de todos nuestros trabajadores lo que nos permite revertir dichos conocimientos en una excelente y eficiente prestación de servicios.

Disminuir los costos elevados en la productividad y aprovechamiento de los recursos materiales, humanos, económicos y financieros para alcanzar un conocimiento sostenido en aras de satisfacer las expectativas del mercado y los clientes.

Objeto Social:

1. Comercializa de forma minorista y en moneda nacional y de exportación.
2. Producir, distribuir y comercializar medicamentos de origen natural, peloides, agua, minero medicinal, remedios homeopáticos y florales, medicamentos de producción dispensarial y otros que autorice el MINSAP en peso cubano según nomenclatura aprobada por el Ministro de Comercio Interior.
3. Producir y comercializar, de forma minorista y en peso cubano, efectos médicos.

Estructura organizativa:

La farmacia cuenta con una plantilla de 16 trabajadores que se distribuyen como se muestra en la tabla 3.1.

Tabla 3.1. Plantilla de la farmacia

Nivel de Preparación	Puesto que se desempeña
Licenciados en farmacia	1 administrador
	1 jefe de almacén
	1 farmacéutica clínica
	1 director técnico
	1 técnico de producción
	3 dispensación

Nivel de Preparación	Puesto que se desempeña
Licenciado en Comunicación Social y Marketing	1 dependiente
Nivel Medio Superior	1 auxiliar económica
	5 dependientes
9no Grado	1 auxiliar de producción

Fuente: Elaboración Propia

Como puede apreciarse en la tabla anterior el 56% del personal de la entidad poseen estudios superiores, mientras que el 38% tienen un nivel medio superior, siendo sólo el 6% aquellos con escolaridad básica.

Principales clientes:

La farmacia presta servicios a una población aproximada de 22953 pacientes de los consultorios 6, 7, 8 y 9 perteneciente al Policlínico José Luis Chaviano del Área de Salud #1 de Cienfuegos, además de la población flotante constituida fundamentalmente por los pacientes de otras áreas que acuden a la entidad por su posición espacial o por la cercanía a sus destinos laborales.

Principales proveedores:

Tabla 3.2. Proveedores

Proveedor	Productos
ENCOMED	Medicamentos nacionales e insumos para elaboración dispensarial.
ENSUME	Efectos médicos: muletas, sillas de ruedas, otros.
EMPA	Azúcar.
Empresa Provincial de Farmacias y Óptica	Insumos: material de limpieza, oficina, otros.

Fuente: Elaboración Propia

En la tabla anterior se evidencia que la farmacia posee sólo un proveedor para cada tipo de producto que recibe, es decir que estamos en presencia de una entidad con una marcada tendencia al proveedor único.

Principales servicios:

La entidad con el objetivo de dar cumplimiento a su misión presta servicios de:

1. Dispensación de medicamentos nacionales y de producción interna
2. Alquiler de efectos médicos
3. Mensajería

Situación financiera:

La situación financiera de la farmacia se analiza a nivel de la Empresa Provincial de Farmacia y Óptica, evidenciándose fundamentalmente en el pago por resultados a sus trabajadores por el nuevo sistema empresarial que se aplica a toda la entidad. Esto le resta autonomía a Nuestra Señora de Regla, constituyendo un impedimento para la toma de decisiones y en el desenvolvimiento de la entidad en cuanto a muchas de sus estrategias empresariales.

3.3 Situación de los almacenes

La farmacia cuenta con dos almacenes, uno destinado al almacenaje de medicamentos y otro para los productos químicos dispensariales destinados a la producción interna de la farmacia. En ambos casos las condiciones constructivas son favorables para todo tipo de productos, siendo posible almacenar de forma correcta y aprovechar al máximo los espacios con los que cuentan. La organización de los almacenes responde al Manual de Normas y Procedimientos que regula las actividades dentro de las farmacias, cumpliendo con todo lo establecido en dicho manual. En la farmacia no existen equipos de manipulación para facilitar el trabajo de los dependientes, sobre todo en las actividades de recepción y despacho de pedidos.

Para el caso de los efectos médicos no se destina ningún espacio para almacenar, ya que este tipo de productos es distribuido inmediatamente después de su recepción a los pacientes que están registrados en las solicitudes de alquiler que archiva la farmacia.

De manera general es evidente que la farmacia cuenta con espacio suficiente para recibir un mayor número de medicamentos, o sea que se pudiese realizar un mayor aprovechamiento del espacio.

3.4 Situación de los inventarios

En la farmacia Nuestra Señora de Regla los niveles de inventario no tienen una gran variación, siendo bastante regular en correspondencia con los niveles de máximo y mínimo que se establecen para cada medicamento.

El personal administrativo de la entidad realiza un inventario mensual al 100% de los productos en la farmacia, además se realizan inventarios sorpresivos al 10% indistintamente, comprobando cada tarjeta de estiba contra el inventario físico.

La recepción de medicamentos se realiza según normas establecidas en el Manual de Normas y Procedimientos, con una recepción a ciegas por la comisión correspondiente, donde se realizan las reclamaciones o devoluciones en caso de ser necesarias por diferencias en los conteos.

Los pedidos internos se realizan en la mañana, con un inventario perpetuo por tarjeta de acuerdo a la solicitud que estime el dependiente.

En la farmacia no se cuenta con la información estadística para evaluar el control de los medicamentos y se hace muy engorroso el trabajo con el inventario. Sin embargo, sí se llevan los registros de datos históricos de la demanda, aunque solamente se disponen para el último año, pues a partir de esta es que realizan los cálculos de Min- Max según las expresiones que aparecen en el Manual de Normas y Procedimientos de salud pública.

La metodología actual para el cálculo de los máximos y mínimos niveles de inventario es una adaptación del sistema Min-Max, en el mismo se calcula la cantidad máxima de un producto a disponer en la farmacia, lo que constituye también el volumen máximo a pedir de un medicamento específico en el caso de que su existencia sea cero.

El nivel mínimo de un producto indica cuándo se debe realizar la solicitud de un medicamento al almacén suministrador, previendo que no caiga en falta durante el proceso de suministro. Para determinar el mismo se toma el 80% del máximo correspondiente a cada tipo de producto.

La solicitud de pedidos se realiza por correo y su gestión hasta la recepción en la farmacia tarda 15 días. Dicha solicitud responde a la fórmula 3.1 y 3.2, sobre el análisis de consumo que brinda el máximo que debe poseer la farmacia de cada medicamento.

Cuando está en cero el inventario:

$$Max = \frac{Consumo}{Días abastecidos} * Norma de abastecimiento \quad (3.1)$$

Donde:

Norma de abastecimiento es de 30 días

Cuando el inventario es mayor que cero:

$$Max = \frac{Consumo}{12} \quad (3.2)$$

Este método se emplea de igual forma para todos los productos que gestiona la farmacia, siendo causa en gran cantidad de ocasiones de rupturas de stock.

Una vez desarrollada la caracterización de la entidad y descripción de la situación actual se confeccionó una lista de los principales problemas que afectan el correcto desenvolvimiento empresarial.

Tabla 3.3.Principales problemas de la farmacia Nuestra Señora de Regla
1. Falta de autonomía para la toma de decisiones.
2. Inexistencia de equipos de manipulación para las actividades de recepción y despacho de pedidos.
3. Vencimiento de productos, productos perecederos.
4. Incumplimiento con fechas de suministros y cantidades planeadas.
5. Exceso o desabastecimiento de medicamentos y productos afines en la unidad.

Fuente: Elaboración Propia

Nuestra Señora de Regla está atravesando por una serie de problemas que se listaron en la tabla anterior, y que afectan directamente el nivel de servicio al cliente, al impedirle una autogestión para con sus proveedores, lo cual afecta seriamente sus inventarios provocando inestabilidad e incumplimientos en sus servicios; así como la carencia de medios que agilicen las actividades de recibo y/o despacho de mercancías.

3.5 Conformación del equipo de trabajo

Para la conformación del equipo de trabajo se tuvieron en cuenta aspectos cualitativos, como son:

1. Nivel de preparación: conocimientos sobre la actividad de inventario en la farmacia.
2. Experiencia: personal con más de 2 años de trabajo en el sector farmacéutico.
3. Compromiso con los problemas de la entidad: grado de identificación con las deficiencias detectadas.
4. Conciencia con la situación actual: nivel de disponibilidad para brindar información de interés.

Para determinar la cantidad de expertos a consultar se utilizó la expresión 2.1 del Capítulo II de la presente investigación, tomando:

Error máximo a tolerar en el juicio de los expertos del 1% ($p=0.01$)

Nivel de precisión deseado ($i=0.095$)

Nivel de confianza del 99% ($K=6.6564$)

Con estos datos se obtuvo un valor de $N=7.30$, donde se decide utilizar para el estudio un total de 8 expertos.

Los expertos seleccionados para la realización de éste paso son listados en la tabla 3.4.

Tabla 3.4. Lista de expertos.

Nombre	Cargo	Nivel de escolaridad
1. Laisy Pompa	Administradora	Licenciados en farmacia
2. Milaidi Rodríguez Santana	Directora Técnica	Licenciados en farmacia
3. Liliana Rielo Adverdí	Jefe Almacén	Licenciados en farmacia

Nombre	Cargo	Nivel de escolaridad
4. Mabel Vázquez Segura	Auxiliar Económica	Nivel Medio Superior
5. Josefina Meneces Acosta	Farmacéutica Clínica	Licenciados en farmacia
6. María S. Tamame Niebla	Técnica Producción	Licenciados en farmacia
7. Yosleydis Esteves Santana	Dependiente	Licenciado en Comunicación Social y Marketing
8. Zulany Rodríguez Tejada	Dependiente	Nivel Medio Superior

Fuente: Elaboración Propia

Como se aprecia en la tabla anterior el 75% del personal escogido tiene un nivel superior de escolaridad, lo cual evidencia la calidad del equipo seleccionado, así como el alto grado de preparación que posee el mismo.

Luego de conformar el equipo de trabajo se pidió a los expertos otorgar el grado de prioridad que le concedía a cada uno de los problemas identificados en la tabla 3.3, donde 1 se considera el de mayor prioridad a resolver, ya que mientras más importancia tiene la variable, menor será el valor que le asignarán. El análisis del juicio dado por los expertos, así como la concordancia entre los mismos se muestra en el anexo 4.

Del resultado obtenido con la ayuda del software IBM SPSS Statistics se determinó jerárquicamente el orden de prioridad que se le debe dar a los problemas detectados por medio del análisis de la media de los rangos, donde al menor rango le corresponde la mayor atención (Ver figura 3.1).

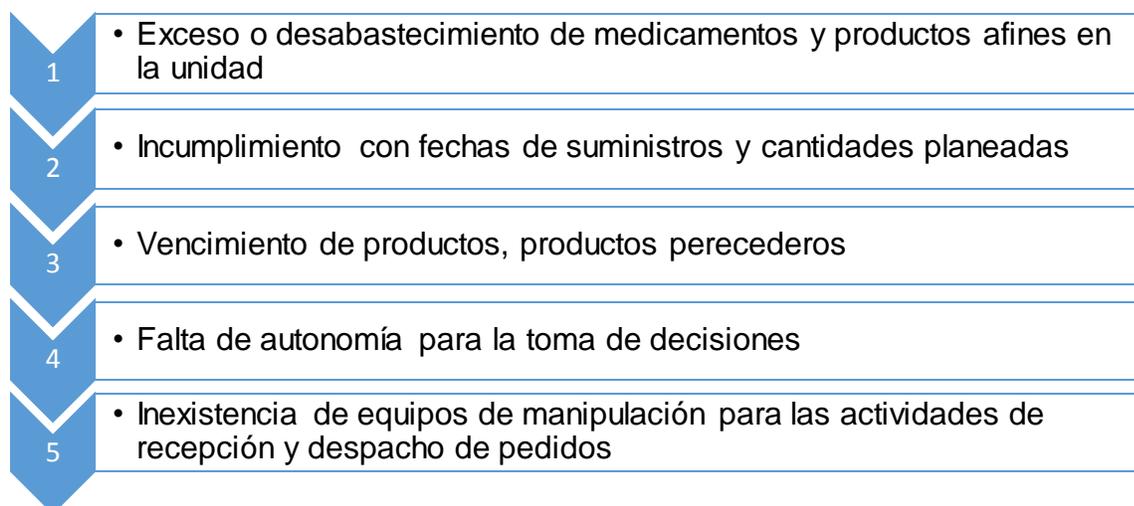


Figura 3.1. Orden de prioridad para los problemas detectados. Fuente: Elaboración propia.

Tomando en consideración la prioridad establecida a los problemas enumerados en la tabla 3.3, se decidió proponer un nuevo método de gestión de inventarios que considere la clasificación de los medicamentos de acuerdo a criterios de mayor interés para el tipo de entidad que se estudia, a fin de dar solución a los tres principales problemas.

3.6 Aplicación del análisis de Pareto a cada una de las variables (método ABC)

a. Selección de las variables a analizar

La importancia de este paso, como se planteó con anterioridad en el capítulo II, está dada por la necesidad de seleccionar las variables que más aporten en término de mejora a la entidad Nuestra Señora de Regla. Para realizar un análisis más certero se tomaron varias variables a tener en cuenta para la selección, las cuales se listan a continuación:

1. Frecuencia
2. Tiempo de suministro
3. Demanda
4. Abastecimiento
5. Exceso

Para seleccionar las variables más significativas para la entidad, se debe valorar el consenso de los expertos, aplicando el procedimiento visto anteriormente, donde los

expertos mientras más importancia tiene la variable, menor será el valor que le asignen, por lo que el rango se ordena de menor a mayor para establecer jerarquías. En el anexo 5 se muestran los cálculos realizados.

En la tabla 3.5 se muestran los resultados alcanzados del criterio de los expertos sobre el nivel de importancia de las variables analizadas.

Tabla 3.5. Orden de las variables según su nivel de importancia para la empresa

Variables
1. Demanda
2. Abastecimiento
3. Frecuencia
4. Exceso
5. Tiempo de suministro

Fuente: Elaboración propia

Por las características de la entidad objeto de estudio en correspondencia con la valoración de los expertos se decidió no tener en cuenta para el estudio la variable Exceso debido a que el almacén cuenta con espacio disponible para responder a esta situación que por otra parte ocurre muy esporádicamente. Así mismo, la variable Tiempo de Suministro no posee interés para el estudio debido a que este no varía entre los diferentes productos y la Frecuencia es un parámetro que se evalúa en la clasificación VEN que se establecerá más adelante. Es así que se decide tener en cuenta para el estudio las variables 1-Demanda y 2-Abastecimiento.

Es importante señalar que en la aplicación del procedimiento no se tuvieron en cuenta los insumos para elaboración dispensarial, efectos médicos ni azúcares, sólo se analizaron los medicamentos de producciones nacionales o importadas, sin incluir aquellos que se establecen por tarjeta control.

b. Asignación de los pesos a las variables

El valor de los pesos de las variables que más le aportan a la entidad que se estudia se obtuvo como resultado del consenso entre los expertos.

Los expertos arribaron a los siguientes valores:

Report

Mean

demanda	abastecimiento
6.00	4.00

Figura 3.2. Peso de las variables. Fuente: IBM SPSS Statistics

c. Determinación de los rangos para cada grado de criticidad

Como resultado del trabajo de los expertos y luego de asignar valores a las variables A, B, C, de 3, 2 y 1, respectivamente se determinaron los rangos que se muestran en la tabla 3.6.

Tabla 3.6. Niveles de criticidad propuestos

Nivel	Rango
A	2.6-3
B	2-2.5
C	1-1.9

Fuente: Primelles Pupo, I.

d. Asignación del grado de criticidad a cada producto

Se toma como ejemplo un producto con clasificación A.

$W1=0.6$ $W2=0.4$

	A	B	C	D	E	F	G	H
1	Medicamento	Demanda	Valor Acumulado	%	% Acumulado	ABC		Consumo
12	tiras react de glucometro caja x10tiras	4640	81780	0.037	0.66	A	3	1.8
13	esparadol 30mg x10cajas	4304	86084	0.035	0.69	A	3	1.8

Figura 3.3. Ejemplo de asignación del grado de criticidad. Fuente: Microsoft Excel

Una vez clasificadas ambas variables según la clasificación ABC, y luego de asignar los valores de 1, 2,3 según dicha clasificación se calcula la criticidad del medicamento.

$$\text{Criticidad} = (3 \times 0.6) + (3 \times 0.4) = 3$$

Con este valor se busca en la tabla 3.6 y se le asigna un valor de criticidad.

El análisis ABC de todos los medicamentos se muestra en el anexo 6.

3.7 Clasificación VEN

La clasificación VEN es una clasificación internacional que agrupa los medicamentos en vitales, esenciales y no esenciales según su función terapéutica. En el caso de Cuba todos los antimicrobianos sistémicos y los medicamentos de tarjeta control se agrupan como vitales, incluyendo aquellos de tratamiento que no pueden ser interrumpidos o confieren vitalidad a los servicios. Los resultados de dichos análisis se muestran en el anexo 6.

3.8 Combinación de categorías ABC y VEN

De los resultados de la combinación ABC /VEN se obtiene como resultado la tabla 3.7, en la que es posible apreciar el número de elementos que de acuerdo al estudio pertenecen a cada categoría.

Tabla 3.7. Recopilación ABC /VEN.

	V	E	N
A	1	6	0
B	1	11	1
C	5	52	5

Fuente: Elaboración Propia

Una vez mostrada la distribución de medicamentos que pertenecen a cada categoría es evidenciable que la clasificación AN, no posee representación en la muestra tomada, no

obstante, esto no constituye un problema para la investigación puesto que a este grupo se le aplicará un sistema P al igual que los medicamentos CN, teniendo la base para posteriores análisis en los que se incluyan los fármacos con este tipo de clasificación.

3.9 Determinación de los modelos de inventario

En el epígrafe 2.8 se definieron las políticas de inventarios aplicables a cada grupo de productos. En este paso de la investigación se determinará los parámetros de cada modelo seleccionado para los 82 productos tomados para esta investigación.

3.10 Realización de los pronósticos para determinar la demanda

La estimación de la demanda se realizará en base al primer trimestre del presente año, debido a que la farmacia no posee registros de años anteriores, ya que estos datos son usados para determinar los valores máximo y mínimos de cada medicamento para el año en curso y posteriormente son desechados. No obstante no se realizará el pronóstico de las demandas, ya que estas varían muy poco en el período analizado.

3.11 Cálculo de parámetros según el modelo de gestión seleccionado mediante la aplicación Excel

a. Modelo de Revisión Continua (Sistema Q)

Con el fin de mostrar la aplicación del método propuesto a los fármacos que se ajustan a sistema Q se tomó el medicamento tiras reactivas de glucómetro caja x10 tiras que pertenece al grupo AV* y se obtuvo de la aplicación Excel los resultados que se muestran en el anexo 7.

Se utilizará un nivel de servicio al cliente del 95% con una correspondiente probabilidad $Z=1.64$ hallada mediante la función de Excel® $INV.NORM.ESTAND$.

Al no existir registros en la farmacia de los tiempos de entrega, se asumen los tiempos establecidos por el órgano superior por un plazo de 15 días.

i. Determinación del tamaño óptimo del lote (Q^*)

Utilizando la expresión 1.1.

$$Q = \sqrt{\frac{2 * 28,31 * 4640}{1,2}} = 467,900 \approx 468 \text{ unidades/orden}$$

$$S= 28, 31$$

$$H= i*c=1, 2$$

$$L=0, 04 a$$

$$D= 4640 u/a$$

$$NSC=95\%$$

$$Z=1,64$$

ii. Determinación del stock de seguridad (S')

Utilizando las expresiones 1.6 y 1.7

$$S'=1,64*17,08 = 28,015$$

iii. Determinación del punto de reorden (R)

Utilizando la expresión 1.8

$$R=193,729 \approx 194 \text{ unidades}$$

Se procede a solicitar la cantidad de 468 unidades cada vez que el inventario llega al punto de reorden de 194 unidades.

b. Modelo Min- Max

Para el grupo de clasificación BV, BE, BNE, CV*, AE, CE se sugiere que se mantenga el mismo método de gestión que se emplea actualmente (sistema Min-Máx). En este caso se tomó como ejemplo para la aplicación del procedimiento el fármaco omeprazol 20mg x10cap.

En el anexo 8 se muestran los resultados obtenidos por la aplicación Excel para el resto de los medicamentos que pertenecen a este grupo.

i. Determinación del tamaño óptimo del lote (Q*)

$$Q = \sqrt{\frac{2*28,31*4304}{1,76}} = 372,104 \approx 373 \text{ unidades/orden}$$

$$H=i*c=1,76$$

$$D=4304 u/a$$

$$S=28,31$$

ii. Determinar el stock de seguridad (S')

$$S' = 32,72$$

$$Z = 1,64$$

iii. Determinar del punto de reorden (R)

$$R = 186,435 \approx 187 \text{ unidades}$$

iv. Determinar el inventario objetivo o máximo (T)

$$T = 373 + 187 = 560$$

$$Q = 560 - 0 = 560$$

c. Modelo de Revisión Periódica

En los grupos AN* y CN*, por ser la clasificación de aquellos productos de menor criticidad, puede calcularse el nivel de inventario por el sistema de revisión periódica (sistema P). Se tomará como muestra el producto lágrimas artificiales x5ml.

Para el resto de los medicamentos de este grupo se determinaron igualmente los parámetros del modelo a través de la aplicación Excel, todo lo cual se muestra en el anexo 9.

i. Determinación del intervalo periódico de revisión

Utilizando la fórmula 1.9

$$P = \sqrt{\frac{2 * 28,31}{600 * 0,29}} = 0,57a$$

$$S = 28,31$$

$$D = 600 \text{ u/a}$$

$$H = 0,29$$

$$L = 0,04 \text{ a}$$

ii. Determinación del stock de seguridad (S')

Utilizando las fórmulas 1.10 y 1.11

$$S' = 1,64 * 7,937 = 13,02$$

Z=1,64

iii. Determinación del inventario objetivo (T)

Utilizando la fórmula 1.12

$$T=13,07+13,02=26,09 \times 5\text{ml}$$

iv. Cálculo de la cantidad a solicitar (Q)

Con la expresión 1.13 se obtiene:

$$Q =26,09-0=26,09 \times 5\text{ml}$$

En este caso se mantendrá un inventario objetivo de 26,09 x 5ml, a partir del cual se realizan las entregas, realizándose un pedido cada 0,57 años lo que es lo mismo cada 27,36 semanas. En el momento del diseño se solicitarán 26,09 x 5ml, la cual no tiene necesariamente que repetirse en otras solicitudes.

3.12 Control

Por las características de la investigación no se llegó a desarrollar este paso del procedimiento, quedando visto para desarrollarse por parte de los especialistas de la farmacia como una tarea de carácter sistemático.

3.13 Conclusiones Parciales:

1. A lo largo del presente capítulo se evidenciaron las deficiencias presentes en el sistema de gestión de inventarios en la Farmacia Nuestra Señora de Regla.
2. El empleo de métodos no adecuados de gestión de inventario para prever la demanda de medicamentos constituye la causa de rupturas de stock; por lo que se propone la inclusión de otros métodos de gestión (el sistema Q y P), así como modificaciones al modelo actual.
3. Para la aplicación del procedimiento propuesto se utilizaron herramientas del BM SPSS Statistics y Excel, esta última constituye un soporte práctico para la investigación, al permitir la aplicación del procedimiento a otros fármacos que se introduzcan con posterioridad, así como la actualización de los resultados obtenidos para analizar variaciones tanto en la demanda como en el abastecimiento de medicamentos.

Conclusiones Generales

1. El estudio de la bibliografía consultada evidenció la importancia del análisis de los sistemas logísticos para el correcto desenvolvimiento de las empresas, sobre todo desde el punto de vista de la gestión de inventarios como actividad clave que contribuye a satisfacer al cliente con la calidad requerida, en el tiempo justo, la cantidad apropiada y en las condiciones deseadas a un costo mínimo.
2. Los resultados obtenidos demuestran que existe una amplia base conceptual para gestionar los inventarios, sin embargo es de vital importancia ajustar los sistemas y procedimientos a las características inherentes de cada entidad.
3. La combinación de las categorías ABC-VEN utilizadas para la clasificación de los medicamentos en los distintos modelos de inventarios, constituye la principal novedad de esta investigación para nuestro país.
4. El procedimiento propuesto muestra métodos más eficientes de gestión al concatenar criterios de valoración de la demanda con análisis desde el punto de vista médico, dado que este último es un criterio prevaleciente en entidades de este tipo en Cuba.
5. La correcta gestión de inventarios es un elemento clave para la farmacia Nuestra Señora de Regla, es por ello que el procedimiento propuesto constituye una poderosa herramienta para facilitar el tratamiento diferenciado de los artículos que tienen un marcado interés, con el cálculo de los modelos propuestos para la administración de los inventarios de la forma más económica posible para la entidad objeto de estudio.

Recomendaciones

1. Crear un sistema para recopilar y guardar los datos históricos de los medicamentos por períodos mayores a un año, con el fin de contar con información adecuada para alcanzar resultados confiables en cada uno de los modelos de inventario seleccionados.
2. Actualizar periódicamente la clasificación ABC/VEN en la medida que ingresan nuevos productos al sistema y se producen variaciones en los precios.
3. Valorar la posibilidad de aplicar el procedimiento propuesto a entidades similares del MINSAP, considerando las modificaciones que en cada caso pudieran ser necesarias, dependiendo de sus características.
4. El procedimiento propuesto constituye una base metodológica para su generalización a las demás farmacias de todo el país, con el fin de mejorar los indicadores económicos y de salud con su correspondiente repercusión en la sociedad.
5. Adquirir equipos de manipulación para las actividades de recepción y despacho.

Bibliografía

- ACEVEDO, J. A. 2000. Diagnóstico del estado de la Logística en Cuba. I Simposio Internacional de Ingeniería Industrial y V Taller Internacional de Logística Empresarial.
- BALLOU, H. R. 1991. *La logística empresarial, Control y Planificación.*
- CASTRO, R. C. 2011. *Administración de la cadena de suministros.*
- COLLAZO, A. 1996.
- CHRISTOPHER, B. L. M. 1972.
- DELGADO, F. M. MÉTODOS CUANTITATIVOS PARA LA TOMA DE DECISIONES. 2010.
- DICKIES, H. F. 1991. ABC Inventory Analysis Shoot. For Dollar Not Pennies.
- GIESE, D. 2003. Manual de gestión para farmacias.
- HERNÁNDEZ, A. 2007. Infraestructura Física y Tecnología en los Servicios de Salud en Latino América y el Caribe Papel de OPS/OMS.
- KNUDSEN G, J., A. 2005. *Diseño y gestión de la cadena de suministro de los residuos agroindustriales de la caña de azúcar. Aplicación a los residuos agrícolas cañeros, el bagazo y las mieles. .*
- MAGEE, J. F. 1968. Industrial Logistics.
- MARTÍNEZ, I. L. 2013. Modelo de Referencia para la evaluación de la gestión de inventarios en los sistemas logísticos.
- MÉDICAS, C. 2014. Cuadro Básico de Medicamentos.
- MINSAP 2005. Manual de Normas y Procedimientos para Farmacias Comunitarias.
- MORALES, R. E. A. 2015. *CONTROL DE INVENTARIOS DE MEDICAMENTOS E INSUMOS UTILIZANDO LA METODOLOGIA DE MULTICRITERIO EN LA BODEGA DE LA UNIDAD QUIRÚRGICA EN UNA IPS DE LA CIUDAD DE CALI.*
- NARASIMHAN, S. L. 1996. Supply Chain Management.
- PEREZ, H. M. B. W. E. L. 2013. ANÁLISIS Y DISEÑO DE UN SISTEMA DE GESTIÓN DE INVENTARIO PARA LA FARMACIA DE LA FUNDACIÓN MADRE HERLINDA MOISES, BASADO EN UNA CATEGORIZACIÓN MULTICRITERIO ABC/VEN. .
- PUPO, I. P. 2010. *Procedimiento para el diseño del sistema de gestión de inventario en la Unidad Administrativa Comercial de Villa Clara.*
- RONALDH.BALLOU 2004. Logística Administración de la cadena de suministro.
- SCHROEDER 1995. *Administración de Operaciones.*
- SIPPER, D. 1998. *Planeación y control de la producción.*
- SPRAGUE, R. H. 1993. Information Systems Management in Practice.

VAILLO, M. 2007. *Taller de Gestión de la Farmacia*. [Online].

YERA, L. D. J. E. 2009. Procedimiento para la gestión de inventarios de medicamentos en la farmacia intrahospitalaria del Hospital Universitario “Arnaldo Milián Castro”

Anexo

Anexo 1. Tabla comparativa de los procedimientos para el diseño del SGI. Fuente: Elaboración propia.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	a	b	c	D	e	15	ai	ai	ai	Ai	16	17	18	19	a	b	c	20	21	22	23	24	25	26	27	28			
Primelles Pupo, I. (2010)	X	X	X							X	X	X		X	X	X	X	X			X							X	X	X	X	X									X	X	
Espinosa Yera, LJ (2009)				X			X				X			X														X	X											X		X	
López Martínez, I (2013)	X				X	X	X	X	X				X																			X								X	X		
Melendez Bolaño, H & Lambis Perez, W (2013)	X		X		X									X	X	X	X	X							X	X		X	X	X	X		X	X	X	X							
Arias Morales, R.E (2015)	X	X	X								X			X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X			X	X	X	X	X									X			

Anexo 2. Métodos de cálculo de las series de tiempo. Fuente: Pimelles Pupo, I

Métodos	En qué consisten
Media aritmética	En este modelo se tienen en cuenta todos los datos disponibles y se fija como previsión para el período $n+1$ el valor medio de todos los datos históricos. De este modo, al no considerar sólo un dato, se amortiguan las fluctuaciones aleatorias aunque no recoge bien las tendencias, y se ignoran las estacionalidades y ciclos.
Medias móviles	Cada punto de una media móvil de una serie temporal es la media aritmética de un número de valores consecutivos de la serie, donde el número de valores es elegido de tal manera que los efectos estacionales y/o irregulares son eliminados
Media móvil ponderada	Esta es una variación del método anterior en el cual se considera que no todos los valores tienen igual influencia en la previsión, sino que cuanto más recientes sean, mayor es su influencia.
Alisado o suavizado exponencial	Esta técnica es similar a las medias móviles, excepto en que a los puntos más recientes se les asigna más peso específico.
Suavizado exponencial con tendencia	Las tendencias pueden ser introducidas dentro del suavizado exponencial incorporando una nueva variable (T_i) que contiene la corrección correspondiente a este componente. Se puede, entonces, dividir los efectos que dan lugar a la estimación para el período $n+1$ en dos partes, y T_i las correcciones introducidas por la tendencia, siendo $\beta \in (0,1)$ un nuevo parámetro a fijar, junto con α , X_1 y T_1 cuyo valor cumple las mismas características que el parámetro α .
Suavizado exponencial con Estacionalidades	En esta variante se consideran las variaciones estacionales constituyendo un índice estacional a partir de datos históricos, el cual mide la relación que existe entre la media de los datos en ese período y la media de todos los períodos.
Suavizado exponencial con corrección de	Uniando las dos correcciones anteriores en una única fórmula, se obtiene la previsión.

Métodos	En qué consisten
tendencia y estacionalidad	
Modelos de Box-Jenkins	<p>Son modelos de mayor complejidad, de tipo estadístico. El más general es el llamado Modelo ARIMA (Autoregressive Integrated Average Model): el mismo se basa en identificar un posible modelo de previsión, estimar sus parámetros y determinar su bondad (Box & Jenkins, 1994). Esta constituye la rutina estadística más precisa actualmente disponible. El método Box-Jenkins, sin embargo, requiere una gran cantidad de datos históricos (un mínimo de 60 períodos) y su uso resulta demasiado costoso para los pronósticos rutinarios de muchos artículos.</p>

Anexo 3. Cantidades de medicamentos a comercializar según el tipo de farmacia.

Fuente: Cuadro Básico de Medicamentos.

Cuadro Básico de Medicamentos	UEI	FCIA	De ellas en:				Total
			FPM	FCEA	FCN	FAH	
Importados	227	69	69	50	37	35	296
Producción Nacional	204	301	301	285	253	218	505
Total	431	370	370	335	290	253	801

UEI: uso exclusivo en hospitales, policlínicos u otras entidades de salud (No está autorizada su venta en la red de farmacias comunitarias)

FCIA: venta en red de farmacias comunitarias, de ellas en:

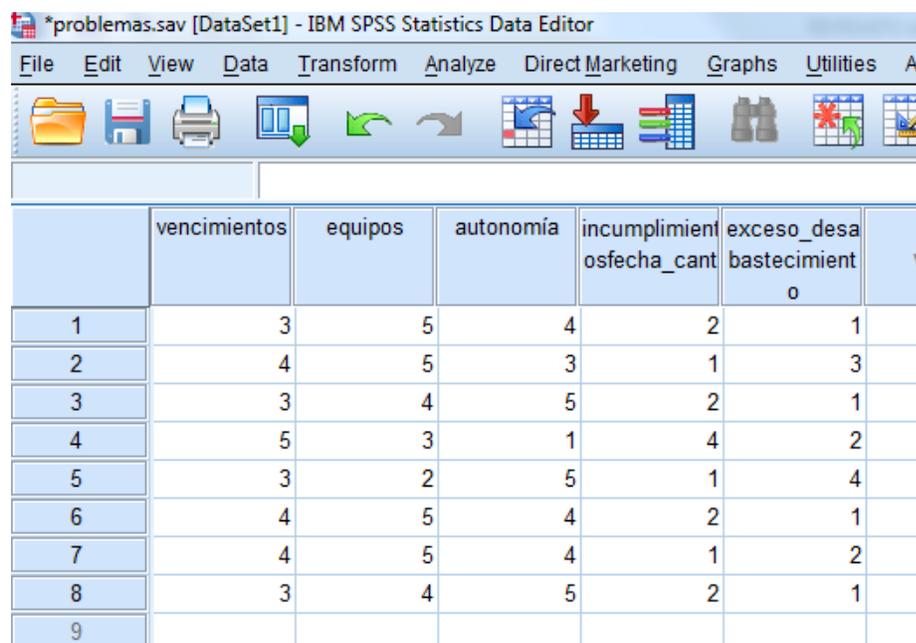
FPM: farmacia principal municipal

FCEA: farmacia comunitaria especial de área****

FCN: farmacia comunitaria normal

FAH: farmacia de atención hospitalaria

Anexo 4. Aplicación del método de expertos para determinar los problemas fundamentales de la farmacia. Fuente: Software IBM SPSS Statistics.



	vencimientos	equipos	autonomía	incumplimientosfecha_cant	exceso_desabastecimiento	v
1	3	5	4	2	1	
2	4	5	3	1	3	
3	3	4	5	2	1	
4	5	3	1	4	2	
5	3	2	5	1	4	
6	4	5	4	2	1	
7	4	5	4	1	2	
8	3	4	5	2	1	
9						

Ranks

	Mean Rank
vencimientos	3.50
equipos	4.13
autonomía	3.69
incumplimientosfecha_cant	1.88
exceso_desabastecimiento	1.81

Test Statistics

N	8
Kendall's W ^a	.475
Chi-Square	15.210
df	4
Asymp. Sig.	.004

a. Kendall's Coefficient of Concordance

Hipótesis	
hipótesis fundamental	Ho: No hay concordancia entre los expertos
hipótesis alternativa	H1: Hay una concordancia entre los expertos

Resultado de la hipótesis
Hay concordancia en el juicio de los expertos

Anexo 5. Aplicación del método de expertos para determinar el nivel de importancia de las variables. Fuente: Software IBM SPSS Statistics.

	frecuencia	tiemposuministro	demanda	abastecimiento	exceso	var
1	3	5	1	2	4	
2	3	5	2	1	4	
3	3	5	1	2	4	
4	1	4	3	2	5	
5	4	3	1	2	5	
6	1	5	2	3	4	
7	5	4	1	2	3	
8	1	5	3	2	4	
9						

Ranks

	Mean Rank
Frecuencia	2.63
Tiempo suministro	4.50
Demanda	1.75
Desabastecimiento	2.00
Exceso	4.13

Test Statistics

N	8
Kendall's W ^a	.622
Chi-Square	19.900
Df	4
Asymp. Sig.	.001

a. Kendall's Coefficient of Concordance

Test Statistics^a

N	8
Chi-Square	19.900
Df	4
Asymp. Sig.	.001

a. Friedman Test

Hipótesis	
hipótesis fundamental	Ho: No hay concordancia entre los expertos
hipótesis alternativa	H1: Hay una concordancia entre los expertos

Resultado de la hipótesis
Hay concordancia en el juicio de los expertos

Anexo 6. Clasificación ABC/ VEN para los medicamentos. Fuente: Elaboración propia.

Medicamento	VEN	Consumo	Desabastecimiento	Σ	ABC
glibenclamida 5mg x10tab	E	1.8	0.8	2.6	A
dinitrato de isosorbide x10tab	E	1.8	0.4	2.2	B
enalaprilmaleato 20mg x30tab	E	1.8	0.8	2.6	A
ácidoacetilsalicílico 125mg x60tab	E	1.8	0.4	2.2	B
hidroclorotiazida-25mg x20tab	E	1.8	0.8	2.6	A
captopril 25mg x 20tab	E	1.8	0.4	2.2	B
ketotifeno 1mg x10tab	E	1.8	0.4	2.2	B
tiras react de glucómetro caja x10tiras	E	1.8	1.2	3.0	A
omeprazol 20mg x10cap	E	1.8	0.8	2.6	A
alopurinol 100mg x10tab	E	1.8	1.2	3.0	A
salbutamol spray 10ml	E	1.8	0.4	2.2	B
clortalidona 20mg x20tab	E	1.8	0.4	2.2	B
espirinolactona 25mg x20tab	E	1.8	0.4	2.2	B

Medicamento	VEN	Consumo	Desabastecimiento	Σ	ABC
metformina 500mg x30tab	E	1.8	1.2	3.0	A
nitropental 20mg x20tab	E	1.2	0.8	2.0	B
atenolol 100mg x30tab	E	1.2	0.4	1.6	C
testosterona deposito amp x1ml	E	1.2	0.4	1.6	C
carbamazepina 200mg x90tab	E	1.2	0.4	1.6	C
amlodipino 10mg x30tab	E	1.2	0.4	1.6	C
levotiroxinasódica 100mg x50tab	E	1.2	0.4	1.6	C
fluticazona 125 spray 200dosis	E	1.2	0.4	1.6	C
colchicina 0,5mg x20tab	E	1.2	0.4	1.6	C
clopidogrel 75mg x30tab	E	1.2	0.8	2.0	B
lágrimas artificiales x5ml	NE	1.2	0.4	1.6	C
timolol 0,5% colirio x5ml	E	1.2	0.8	2.0	B
fenitoina 50mg x50tab	E	1.2	0.4	1.6	C
pentoxifilina 400mg x30tab	E	1.2	0.8	2.0	B

Medicamento	VEN	Consumo	Desabastecimiento	Σ	ABC
digoxina 0.25mg est. x2 blister x20 tabletas c/u	E	1.2	0.4	1.6	C
warfarinasódica 2mg x25tab	V	1.2	1.2	2.4	B
dipropionato de becloason 50mg	E	1.2	0.4	1.6	C
verapamilo 80mg x40tab	V	1.2	0.4	1.6	C
carbamazepina 200mg x90tab	E	0.6	0.4	1.0	C
levodopa 250mg x25 mg tab	E	0.6	0.8	1.4	C
metildopa 250mg x30tab	E	0.6	0.4	1.0	C
dobecilato de calcio 250mg x10tab	NE	0.6	0.4	1.0	C
nifedripino 10mg x100tab	E	0.6	0.8	1.4	C
penicilina benzatinicaXbb	V	0.6	0.4	1.0	C
carvedilol 6,25mg x30tab	E	0.6	0.8	1.4	C
salazosulfapiridina 500mg x40tab	E	0.6	0.8	1.4	C
clobazan 20mg x20tab	E	0.6	0.8	1.4	C

cereal lacteado enriquecido xbolsa	E	0.6	0.4	1.0	C
propranolol 10mg x 20tab	E	0.6	0.4	1.0	C
acetazolamida x20tab	E	0.6	0.4	1.0	C
montelukast 10mg x30tab	E	0.6	0.8	1.4	C
clonazepan 1mg x50tab	E	0.6	0.8	1.4	C
valproato de magnesio 200mg x40tab	V	0.6	0.8	1.4	C
amiodarona 200mg x 30tab	E	0.6	0.4	1.0	C
ketotifeno jarabe x120ml	E	0.6	0.8	1.4	C
melagenina plus locionfco. X 235 ml	E	0.6	0.4	1.0	C
diltinzem 120mg x30tab	E	0.6	0.8	1.4	C
haloperidol 15mg x30tab	E	0.6	0.4	1.0	C
glimepirida 4mg x30tab	E	0.6	0.8	1.4	C
montelukast 5mg x30tab	E	0.6	0.8	1.4	C
dorzolamida 20mg/ml colirio x5ml	E	0.6	0.4	1.0	C
valproato de sodio, 250 mg/5ml jbe x 120ml	V	0.6	0.8	1.4	C

Medicamento	VEN	Consumo	Desabastecimiento	Σ	ABC
terazosina 2mg x10tab	E	0.6	1.2	1.8	C
carbonato de calcio 500mg x30tab	V	0.6	1.2	1.8	C
carvedilol 12,5 x30tab	E	0.6	0.8	1.4	C
terazosina 5mg x30tab	E	0.6	1.2	1.8	C
diltiazom 90mg x30tab	E	0.6	0.8	1.4	C
propiltiouracilo 50mg est. x2 blister 10tab c/u	E	0.6	0	0.6	C
pilocarpina 2% x10ml	E	0.6	0.4	1.0	C
ketoconazol 2% crema x15g	E	0.6	0.8	1.4	C
mentolan crema tubo x25g	NE	0.6	1.2	1.8	C
levotiroxina+liotironina 100mg x50tab	E	0.6	0.4	1.0	C
cortisona 25mg x20tab	NE	0.6	0.4	1.0	C
dorzolamida+timolol 0,5% x5ml	E	0.6	0.4	1.0	C
penicilamina 250mg x30cap	E	0.6	0.4	1.0	C
azatioprina 50mg x100tabletas revestidas	E	0.6	0	0.6	C

Medicamento	VEN	Consumo	Desabastecimiento	Σ	ABC
lamotrigina 50mg x30tab	E	0.6	1.2	1.8	C
cloroquina 250mg x30tab	E	0.6	0.8	1.4	C
enalaprilmaleato 10mg x60tab	E	0.6	1.2	1.8	C
fluodrocortisona 0,1mg x20tab	E	0.6	0.4	1.0	C
propranolol40mg est. x3 blister 10tab c/u	E	0.6	0.4	1.0	C
vigabatrina x500mg x100tab	E	0.6	1.2	1.8	C
atenolol 25mg x50tab	E	0.6	0.8	1.4	C
dapsona 100mg x30tab	E	0.6	0.4	1.0	C
betaxolol 0,5% colirio x5ml	E	0.6	0	0.6	C
metimazol 5mg x20tab	E	0.6	0	0.6	C
teofilina 200mg x30tab	E	0.6	1.2	1.8	C

Anexo 7.Sistema de revisión continúa para artículos AV. Fuente: Microsoft Excel 2013

Medicamento	D	L	C (\$/UM)	i/a ño	H	S	2*S*D	Q*	Γ	Γ'	S'	M'	R
tiras react de glucómetro	46	0,0		20	1.	28.	26271	467.900	85.412	17.0824	28.0151	165.714	193.729
caja x10tiras	40	4	6	%	2	31	6.8	274	166	332	904	286	476

Anexo 8. Sistema Min-Max para artículos BV, BE, BN, CV*, AE, CE. Fuente: Microsoft Excel 2013

Medicamento	D	L	C (\$/U M)	i/a ño	H	S	2*S *D	Q*	Γ	Γ'	S'	M	R	T	Q
glibenclamida 5mg x10tab	12 51 2	0, 0 4	0.6	20 %	0.12	28 .3 1	708 429	242 9.73	418. 842	83.7 6845	137 .38 0	4 46.85 7	584 .23 7	301 3.96 5	301 3.96 5
dinitrato de isosorbide x10tab	77 88	0, 0 4	0.2	20 %	0.04	28 .3 1	440 957	332 0.23	103 9.68 9	207. 9377 3	341 .01 8	2 78.14 3	619 .16 1	393 9.38 9	393 9.38 9
enalaprilmaleato 20mg x30tab	81 56	0, 0 4	7.55	20 %	1.51	28 .3 1	461 793	553. 013	248. 037	49.6 0735	81. 356	2 91.28 6	372 .64 2	925. 654	925. 654
ácidoacetilsalicílico 125mg x60tab	75 84	0, 0 4	1.2	20 %	0.24	28 .3 1	429 406	133 7.61	115. 193	23.0 3864	37. 783	2 70.85 7	308 .64 1	164 6.24 7	164 6.24 7
hidroclorotiazida 25mg x20tab	68 52	0, 0 4	0.3	20 %	0.06	28 .3 1	387 960	254 2.83	208. 288	41.6 5761	68. 318	2 44.71 4	313 .03 3	285 5.86 7	285 5.86 7
captopril 25mg x 20tab	65 04	0, 0 4	3	20 %	0.60	28 .3 1	368 256	783. 429	60.3 40	12.0 6798	19. 791	2 32.28 6	252 .07 7	103 5.50 6	103 5.50 6
ketotifeno 1mg x10tab	49 48	0, 0 4	2.5	20 %	0.50	28 .3 1	280 156	748. 54	137. 419	27.4 8374	45. 073	1 76.71 4	221 .78 8	970. 327	970. 327
omeprazol 20mg x10cap	43 04	0, 0 4	8.8	20 %	1.76	28 .3 1	243 692	372. 104	99.7 58	19.9 5151	32. 720	1 53.71 4	186 .43 5	558. 539	558. 539
alopurinol 100mg x10tab	38 60	0, 0 4	0.5	20 %	0.10	28 .3 1	218 553	147 8.35	187. 713	37.5 4259	61. 570	1 37.85 7	199 .42 7	167 7.78 1	167 7.78 1

Medicamento	D	L	c (\$/U M)	i/a ño	H	S	2*S *D	Q*	Γ	Γ'	S'	' M	R	T	Q
salbutamol spray 10ml	35 08	0, 0 4	3.2	20 %	0.64	28 .3 1	198 623	557. 089	128. 271	25.6 5430	42. 073	1 25.28 6	167 .35 9	724. 448	724. 448
clortalidona 20mg x20tab	31 96	0, 0 4	0.7	20 %	0.14	28 .3 1	180 958	113 6.91	60.6 94	12.1 3888	19. 908	1 14.14 3	134 .05 1	127 0.95 6	127 0.95 6
espirinolactona 25mg x20tab	24 60	0, 0 4	1.5	20 %	0.30	28 .3 1	139 285	681. 384	45.0 02	9.00 032	14. 761	8 7.857	102 .61 8	784. 002	784. 002
metformina 500mg x30tab	22 80	0, 0 4	3.6	20 %	0.72	28 .3 1	129 094	423. 434	73.4 12	14.6 8235	24. 079	1 62.85 7	186 .93 6	610. 371	610. 371
nitropental 20mg x20tab	21 60	0, 0 4	0.85	20 %	0.17	28 .3 1	122 299	848. 179	76.5 91	15.3 1815	25. 122	1 54.28 6	179 .40 7	102 7.58 6	102 7.58 6
atenolol 100mg x30tab	16 08	0, 0 4	3.3	20 %	0.66	28 .3 1	910 45	371. 412	34.2 92	6.85 843	11. 248	1 14.85 7	126 .10 5	497. 517	497. 517
testosteronadeposito amp x1ml	14 24	0, 0 4	4	20 %	0.80	28 .3 1	806 26. 9	317. 464	39.3 93	7.87 860	12. 921	1 01.71 4	114 .63 5	432. 100	432. 100
carbamazepina 200mg x90tab	34 4	0, 0 4	1.5	20 %	0.30	28 .3 1	194 77. 3	254. 802	10.6 41	2.12 827	3.4 90	2 4.571	28. 062	282. 864	282. 864
amlodipino 10mg x30tab	13 20	0, 0 4	12	20 %	2.40	28 .3 1	747 38. 4	176. 468	30.7 65	6.15 297	10. 091	9 4.286	104 .37 7	280. 845	280. 845
levotiroxinasodica 100mg x50tab	90 0	0, 0 4	0.8	20 %	0.16	28 .3 1	509 58	564. 347	21.9 88	4.39 762	7.2 12	6 4.286	71. 498	635. 845	635. 845

Medicamento	D	L	c (\$/U M)	i/a ño	H	S	2*S *D	Q*	Γ	Γ'	S'	' M	R	T	Q
fluticazona 125 spray 200dosis	67 6	0, 0 4	5	20 %	1.00	28 .3 1	382 75. 1	195. 64	6.01 2	1.20 238	1.9 72	4 8.286	50. 258	245. 898	245. 898
colchicina 0,5mg x20tab	62 8	0, 0 4	1.25	20 %	0.25	28 .3 1	355 57. 4	377. 133	10.6 12	2.12 244	3.4 81	4 4.857	48. 338	425. 471	425. 471
clopidogrel 75mg x30tab	62 0	0, 0 4	1.8	20 %	0.36	28 .3 1	351 04. 4	312. 269	23.5 76	4.71 512	7.7 33	4 4.286	52. 019	364. 288	364. 288
timolol 0,5% colirio x5ml	53 2	0, 0 4	3.9	20 %	0.78	28 .3 1	301 21. 8	196. 514	7.59 4	1.51 877	2.4 91	3 8.000	40. 491	237. 005	237. 005
fenitoina 50mg x50tab	44 0	0, 0 4	1.3	20 %	0.26	28 .3 1	249 12. 8	309. 546	13.6 71	2.73 426	4.4 84	3 1.429	35. 913	345. 458	345. 458
pentoxifilina 400mg x30tab	41 6	0, 0 4	10	20 %	2.00	28 .3 1	235 53. 9	108. 522	12.2 26	2.44 521	4.0 10	2 9.714	33. 724	142. 246	142. 246
digoxina 0.25mg est. x2 blister x20 tabletas c/u	40 0	0, 0 4	1.1	20 %	0.22	28 .3 1	226 48	320. 851	7.76 1	1.55 226	2.5 46	2 8.571	31. 117	351. 968	351. 968
warfarinasodica 2mg x25tab	38 4	0, 0 4	0.45	20 %	0.09	28 .3 1	217 42. 1	491. 507	12.7 11	2.54 222	4.1 69	2 7.429	31. 598	523. 104	523. 104
dipropionato de becloason 50mg	77 88	0, 0 4	0.2	20 %	0.04	28 .3 1	440 957	332 0.23	103 9	207. 9377	341 .01 8	5 56.28 6	897 .30 4	421 7.53 2	421 7.53 2
verapamilo 80mg x40tab	35 2	0, 0 4	4.8	20 %	0.96	28 .3 1	199 30. 2	144. 086	5.91 2	1.18 241	1.9 39	2 5.143	27. 082	171. 168	171. 168

Medicamento	D	L	c (\$/U M)	i/a ño	H	S	2*S *D	Q*	Γ	Γ'	S'	M	R	T	Q
carbamazepina 200mg x90tab	34 4	0, 0 4	1.5	20 %	0.30	28 .3 1	194 77. 3	254. 802	10.6 41	2.12 827	3.4 90	2 4.571	28. 062	282. 864	282. 864
levodopa 250mg x25 mg tab	33 6	0, 0 4	9.2	20 %	1.84	28 .3 1	190 24. 3	101. 682	24.8 66	4.97 326	8.1 56	2 4.000	32. 156	133. 839	133. 839
metildopa 250mg x30tab	28 8	0, 0 4	2.5	20 %	0.50	28 .3 1	163 06. 6	180. 591	5.37 6	1.07 526	1.7 63	2 0.571	22. 335	202. 926	202. 926
nifedripino 10mg x100tab	27 2	0, 0 4	3	20 %	0.60	28 .3 1	154 00. 6	160. 212	5.46 9	1.09 370	1.7 94	1 9.429	21. 222	181. 434	181. 434
penicilinabenzatinicaxB B	26 4	0, 0 4	1.5	20 %	0.30	28 .3 1	149 47. 7	223. 216	3.15 ² 5	0.63 095	1.0 35	1 8.857	19. 892	243. 108	243. 108
carvedilol 6,25mg x30tab	25 6	0, 0 4	4.6	20 %	0.92	28 .3 1	144 94. 7	125. 519	4.22 0	0.84 403	1.3 84	1 8.286	19. 670	145. 189	145. 189
salazosulfapiridina 500mg x40tab	20 4	0, 0 4	4	20 %	0.80	28 .3 1	115 50. 5	120. 159	8.38 1	1.67 616	2.7 49	1 4.571	17. 320	137. 479	137. 479
clobazan 20mg x20tab	19 2	0, 0 4	3	20 %	0.60	28 .3 1	108 71	134. 605	10.4 63	2.09 262	3.4 32	1 3.714	17. 146	151. 751	151. 751
cereal lacteadoenriquecidoxbol sa	18 0	0, 0 4	2	20 %	0.40	28 .3 1	101 91. 6	159. 621	2.85 4	0.57 071	0.9 36	4. 286	5.2 22	164. 843	164. 843
propranolol 10mg x 20tab	56	0, 0 4	12.5	20 %	2.50	28 .3 1	317 0.7 2	35.6 13	1.82 6	0.36 515	0.5 99	4. 000	4.5 99	40.2 12	40.2 12

Medicamento	D	L	c (\$/U M)	i/a ño	H	S	2*S *D	Q*	Γ	Γ'	S'	' M	R	T	Q
acetazolamida x20tab	16 4	0, 0 4	1.3	20 %	0.26	28 .3 1	928 5.6 8	188. 982	2.11 6	0.42 314	0.6 94	1 1.714	12. 408	201. 390	201. 390
montelukast 10mg x30tab	14 4	0, 0 4	3.6	20 %	0.72	28 .3 1	815 3.2 8	106. 414	3.18 5	0.63 696	1.0 45	1 0.286	11. 330	117. 745	117. 745
clonazepan 1mg x50tab	14 0	0, 0 4	5.3	20 %	1.06	28 .3 1	792 6.8	86.4 761	7.09 5	1.41 892	2.3 27	1 0.000	12. 327	98.8 03	98.8 03
valproato de magnesio 200mg x40tab	13 2	0, 0 4	1.2	20 %	0.24	28 .3 1	747 3.8 4	176. 468	8.65 5	1.73 095	2.8 39	9. 429	12. 267	188. 735	188. 735
amiodarona 200mg x 30tab	12 0	0, 0 4	1.9	20 %	0.38	28 .3 1	679 4.4	133. 716	2.49 8	0.49 952	0.8 19	8. 571	9.3 91	143. 107	143. 107
ketotifenojarabe x120ml	11 6	0, 0 4	3	20 %	0.60	28 .3 1	656 7.9 2	104. 626	3.67 1	0.73 420	1.2 04	8. 286	9.4 90	114. 115	114. 115
melagenina plus locionfco. X 235 ml	11 6	0, 0 4	5.3	20 %	1.06	28 .3 1	656 7.9 2	78.7 156	4.29 8	0.85 968	1.4 10	8. 286	9.6 96	88.4 11	88.4 11
diltinzem 120mg x30tab	11 2	0, 0 4	2	20 %	0.40	28 .3 1	634 1.4 4	125. 911	3.26 6	0.65 320	1.0 71	8. 000	9.0 71	134. 982	134. 982
haloperidol 15mg x30tab	11 2	0, 0 4	1	20 %	0.20	28 .3 1	634 1.4 4	178. 065	2.58 2	0.51 640	0.8 47	8. 000	8.8 47	186. 912	186. 912
glipepirida 4mg x30tab	10 8	0, 0 4	15	20 %	3.00	28 .3 1	611 4.9 6	45.1 478	3.93 4	0.78 680	1.2 90	7. 714	9.0 05	54.1 52	54.1 52

Medicamento	D	L	c (\$/U M)	i/a ño	H	S	2*S *D	Q*	Γ	Γ'	S'	' M	R	T	Q
montelukast 5mg x30tab	10 8	0, 0 4	7.1	20 %	1.42	28 .3 1	611 4.9 6	65.6 225	3.28 8	0.65 756	1.0 78	7. 714	8.7 93	74.4 15	74.4 15
dorzolamida 20mg/ml colirio x5ml	27 2	0, 0 4	2.2	20 %	0.44	28 .3 1	154 00. 6	187. 087	15.1 30	3.02 592	4.9 63	1 9.429	24. 391	211. 478	211. 478
valproato de sodio, 250 mg/5ml jbe x 120ml	10 0	0, 0 4	2.1	20 %	0.42	28 .3 1	566 2	116. 108	5.28 7	1.05 740	1.7 34	7. 143	8.8 77	124. 984	124. 984
terazosina 2mg x10tab	88	0, 0 4	1.2	20 %	0.24	28 .3 1	498 2.5 6	144. 086	6.66 9	1.33 381	2.1 87	6. 286	8.4 73	152. 559	152. 559
carbonato de calcio 500mg x30tab	84	0, 0 4	0.6	20 %	0.12	28 .3 1	475 6.0 8	199. 083	3.87 3	0.77 460	1.2 70	6. 000	7.2 70	206. 353	206. 353
carvedilol 12,5 x30tab	84	0, 0 4	5.1	20 %	1.02	28 .3 1	475 6.0 8	68.2 849	2.23 6	0.44 721	0.7 33	6. 000	6.7 33	75.0 18	75.0 18
terazosina 5mg x30tab	80	0, 0 4	27	20 %	5.40	28 .3 1	452 9.6	28.9 623	3.33 8	0.66 762	1.0 95	5. 714	6.8 09	35.7 71	35.7 71
diltiazom 90mg x30tab	40 0	0, 0 4	1.1	20 %	0.22	28 .3 1	226 48	320. 851	7.76 1	1.55 226	2.5 46	2 8.571	31. 117	351. 968	351. 968
propiltiouracilo 50mg est. x2 blister 10tab c/u	17 6	0, 0 4	1.2	20 %	0.24	28 .3 1	996 5.1 2	203. 768	5.99 2	1.19 841	1.9 65	1 2.571	14. 537	218. 305	218. 305
pilocarpina 2% x10ml	56	0, 0 4	1.6	20 %	0.32	28 .3 1	317 0.7 2	99.5 414	4.61 9	0.92 376	1.5 15	4. 000	5.5 15	105. 056	105. 056

Medicamento	D	L	c (\$/U M)	i/a ño	H	S	2*S *D	Q*	Γ	Γ'	S'	' M	R	T	Q
ketoconazol 2% crema x15g	68 52	0, 0 4	0.3	20 %	0.06	28 .3 1	387 960	254 2.83	208. 288	41.6 5761	68. 318	4 89.42 9	557 .74 7	310 0.58 1	310 0.58 1
levotiroxina+liotiron 100mg x50tab	44	0, 0 4	2.6	20 %	0.52	28 .3 1	249 1.2 8	69.2 165	8.16 2	1.63 241	2.6 77	3. 143	5.8 20	75.0 37	75.0 37
cortisona 25mg x20tab	40	0, 0 4	4	20 %	0.80	28 .3 1	226 4.8	53.2 071	2.22 5	0.44 508	0.7 30	2. 857	3.5 87	56.7 94	56.7 94
dorzolamida+timolol 0,5% x5ml	40	0, 0 4	5.4	20 %	1.08	28 .3 1	226 4.8	45.7 934	1.81 3	0.36 253	0.5 95	2. 857	3.4 52	49.2 45	49.2 45
penicilamina 250mg x30cap	40	0, 0 4	6.8	20 %	1.36	28 .3 1	226 4.8	40.8 08	1.90 2	0.38 048	0.6 24	2. 857	3.4 81	44.2 89	44.2 89
azatioprina 50mg x100tabletas revestidas	32	0, 0 4	1.2	20 %	0.24	28 .3 1	181 1.8 4	86.8 869	4.10 0	0.81 999	1.3 45	2. 286	3.6 30	90.5 17	90.5 17
lamotrigina 50mg x30tab	28	0, 0 4	1.2	20 %	0.24	28 .3 1	158 5.3 6	81.2 753	1.91 5	0.38 297	0.6 28	2. 000	2.6 28	83.9 03	83.9 03
cloroquina 250mg x30tab	24	0, 0 4	1.5	20 %	0.30	28 .3 1	135 8.8 8	67.3 023	2.26 8	0.45 356	0.7 44	1. 714	2.4 58	69.7 60	69.7 60
enalaprilmaleato 10mg x60tab	81 56	0, 0 4	7.55	20 %	1.51	28 .3 1	461 793	553. 013	248. 037	49.6 0735	81. 356	5 82.57 1	663 .92 7	121 6.94 0	121 6.94 0
fludrocortisona 0,1mg x20tab	16	0, 0 4	0.8	20 %	0.16	28 .3 1	905 .92	75.2 463	1.51 2	0.30 237	0.4 96	1. 143	1.6 39	76.8 85	76.8 85

Medicamento	D	L	c (\$/U M)	i/a ño	H	S	2*S *D	Q*	Γ	Γ'	S'	' M	R	T	Q
propranolol40mg est. x3 blister 10tab c/u	56	0, 0 4	12.5	20 %	2.50	28 .3 1	317 0.7 2	35.6 13	1.82 6	0.36 515	0.5 99	4. 000	4.5 99	40.2 12	40.2 12
vigabatrina x500mg x100tab	16	0, 0 4	6.5	20 %	1.30	28 .3 1	905 .92	26.3 981	0.78 7	0.15 736	0.2 58	1. 143	1.4 01	27.7 99	27.7 99
atenolol 25mg x50tab	12	0, 0 4	2.4	20 %	0.48	28 .3 1	679 .44	37.6 231	0.53 5	0.10 690	0.1 75	0. 857	1.0 32	38.6 56	38.6 56
dapsona 100mg x30tab	8	0, 0 4	0.9	20 %	0.18	28 .3 1	452 .96	50.1 642	0.95 1	0.19 024	0.3 12	0. 571	0.8 83	51.0 48	51.0 48
betaxolol 0,5% colirio x5ml	0	0, 0 4	1	20 %	0.20	28 .3 1	0	0	2.30 9	0.46 188	0.7 57	0. 000	0.7 57	0.75 7	0.75 7
metimazol 5mg x20tab	0	0, 0 4	9	20 %	1.80	28 .3 1	0	0	0.00 0	0.00 000	0.0 00	0. 000	0.0 00	0.00 0	0.00 0
teofilinaanhidra 200mg x30tab	0	0, 0 4	5.5	20 %	1.10	28 .3 1	0	0	0.00 0	0.00 000	0.0 00	0. 000	0.0 00	0.00 0	0.00 0

Anexo 9. Sistema P para artículos AN Y CN. Fuente: Microsoft Excel 2013

Medicamento	D	L	C (\$/U M)	i/a ño	H	S	2* S	D* H	P	Γ	Γ'	S'	M	T	Q
cimetidina 200mg x100tab	6 0 0	0. 0 4	6.45	20 %	1. 2 9	28 .3 1	56 .6 2	77 4	0.270 4671	11.88 63667	6.6230	10.86 18	21.42 85714	32.29 03	32.29 03
lagrimasartificiales x5ml	6 0 0	0. 0 4	1.45	20 %	0. 2 9	28 .3 1	56 .6 2	17 4	0.570 44044	10.16 29579	7.9404	13.02 22	21.42 85714	34.45 08	34.45 08
dobecilato de calcio 250mg x10tab	2 7 2	0. 0 4	2.2	20 %	0. 4 4	28 .3 1	56 .6 2	11 9.6 8	0.687 81896	15.12 95989	12.907 4	21.16 82	9.714 28571	30.88 24	30.88 24
mentolancrematu bo x25g	1 1 6	0. 0 4	5.3	20 %	1. 0 6	28 .3 1	56 .6 2	12 2.9 6	0.678 58305	4.298 39394	3.6437	5.975 7	4.142 85714	10.11 86	10.11 86
cortisona 25mg x20tab	4 0	0. 4	4	20 %	0. 8	28 .3 1	56 .6 2	32	1.330 17856	2.225 39456	2.6049	4.272 1	1.428 57143	5.700 7	5.700 7