

# GESTIÓN DE RECURSOS MATERIALES EN UNA UNIDAD DE CARDIOLOGÍA INTERVENCIONISTA

Autora: Elena Fernández Peña

Directora del trabajo: Maria Madrazo Pérez

Septiembre - 2012

TRABAJO FIN DE GRADO

Departamento de Enfermería. Universidad de Cantabria

## ÍNDICE

RESUMEN .....	2
INTRODUCCIÓN .....	3
CAPITULO I	
LOGÍSTICA: EXISTENCIAS Y CONTROL DE STOCKS .....	6
• CLASIFICACIÓN DE EXISTENCIAS .....	8
• CLASIFICACIÓN ABC .....	10
• MÉTODOS DE GESTIÓN DE STOCKS .....	10
CAPITULO II	
LA LOGÍSTICA EN UNA UNIDAD DE CARDIOLOGÍA INTERVENCIONISTA .....	14
• RECEPCIÓN DE ENTRADAS .....	16
• SALAS DE EXPLORACIÓN .....	18
• CONCURSOS ABIERTOS .....	19
• ALMACÉN DEL MATERIAL .....	21
CAPITULO III	
SISTEMAS INFORMÁTICOS DISPONIBLES ACTUALMENTE PARA UNA UNIDAD DE CARDIOLOGÍA INTERVENCIONISTA .....	23
• DISPENSACIÓN AUTOMATIZADA .....	23
• MEDIVECTOR .....	24

## RESUMEN

El principal objetivo de este trabajo es demostrar a la enfermería en general y a las direcciones de enfermería la actividad cotidiana realizada por el personal que se dedica a la gestión, y hacer que se reconozca dicho cometido como un eslabón más en la cadena de misiones encomendadas a la enfermería, ya que supone un porcentaje muy alto del trabajo diario de la gestión enfermera.

El presente trabajo está dividido en tres capítulos:

En el primero tratamos de explicar los diferentes métodos que dentro de la logística encontramos para la gestión y control de stocks que como podremos ver son diversos y tenemos que adaptarlos al ámbito hospitalario ya que la bibliografía encontrada, salvo en lo referente al servicio de farmacia, hace referencia a la gestión de recursos materiales y a la fabricación, actividad que en nuestro caso es innecesaria.

En el segundo capítulo nos centramos en el tratamiento de la gestión y control de stocks en nuestra unidad de cardiología intervencionista. Como se ha realizado desde hace cuarenta años, la evolución que hemos tenido en el tiempo y como es en la actualidad.

Por último en el tercer capítulo reflejamos como debiera ser si contáramos con los mecanismos informáticos necesarios para ello.

Palabras clave: Supervisión de enfermería. Logística. Equipos y suministros de hospitales. Servicio de Cardiología en hospitales.

## ABSTRACT

The main goal of this article is to show to the general nursing and head nurses the job that the staff dedicated to managing realizes every day. And make recognition of this task as an important link in the chain of nursing work, because it represents a very high percentage of the daily work of the nurse management.

This article is divided into three chapters:

The first one explains the different methods found within the logistic for the management and stock control. These methods are very diverse and have to be adapted to the hospital environment as the bibliography found, except for pharmacy services, refers to the management of materials and manufacturing resources, activity which in our case is unnecessary.

The second chapter focuses on the management and stock control in our interventional cardiology unit. It shows how it has been done for forty years, how it has evolved and how it's done nowadays.

Eventually the third chapter reflects the way it should be if we had the systems needed for this.

Keywords: nursing supervision. Logistics. Hospital equipment and supplies. Cardiology Department in hospitals.

## INTRODUCCIÓN

Desde que en los años setenta se inició la primera crisis del sistema sanitario, este se encuentra inmerso en un continuo y profundo cambio estratégico en respuesta a las demandas de mayor productividad y eficiencia. Dentro de este contexto las autoridades sanitarias además de conseguir el doble objetivo de dar servicios sanitarios y de bienestar a la comunidad, deben al tiempo desarrollar nuevas técnicas de control de gestión que le permitan ser más eficientes y productivas; todo ello con el objetivo final de que los hospitales mejoren los procesos y servicios sanitarios y aumenten el valor de los mismos para los ciudadanos.

Hasta la fecha, los encargados de la logística hospitalaria han utilizado diferentes acercamientos operacionales desarrollados a través de los años, centrandos su atención principalmente en la gestión de los inventarios, pero en muchas ocasiones, estos métodos de funcionamiento eran reacciones a los apremios administrativos y médicos en lugar de verdaderas estrategias de un servicio <sup>(1)</sup>.

En muchos casos la gestión logística queda excluida del diseño original o primario de los nuevos establecimientos sanitarios, y la administración del hospital se centra en las unidades, laboratorios de investigación, salas de intervenciones quirúrgicas, etc. Solamente, después de que se haya concluido la construcción y puesta en marcha de la actividad asistencial proceden a diseñar la actividad logística. En este contexto, una gestión optimizada de la cadena de aprovisionamiento resulta ser imposible, optando en la mayoría de las ocasiones por soluciones coyunturales o por adoptar relaciones de cooperación a largo plazo con organizaciones externas a la propia entidad sanitaria <sup>(2)</sup>.

Aunque el concepto de logística tiene sus orígenes en el mundo militar y parece ser que fue Napoleón el primero que utiliza este concepto, el diccionario define la palabra logística como “Parte del arte militar que atiende el movimiento y avituallamiento de la tropa en campaña”, en nuestro caso nos inclinamos por una definición mas acertada y adaptada a las nuevas tendencias y necesidades actuales, como sería: “El conjunto de actividades de gestión cuyo objetivo final es el de garantizar la disponibilidad de productos sanitarios en las distintas unidades clínicas y logísticas del centro hospitalario, consiguiendo así un optimo desarrollo de los procesos asistenciales y aportar mejoras, valor añadido, con el mayor nivel de eficacia posible” <sup>(3)</sup>.

Recientemente la **Asociación de Economía de la Salud** ha publicado un documento de debate que recoge diez y siete “**Recomendaciones para una actuación pública sensata y sostenible**”. En la cuarta recomendación, se evidencia “el inadecuado manejo sin criterios de logística de almacenes/gestión de stocks, ni es admisible la escasa transparencia con la que se lleva a cabo”. El documento pretende, mediante dichas recomendaciones, preservar un Sistema Nacional de Salud eficaz, equitativo, solvente y menos vulnerable ante la crisis <sup>(4)</sup>.

Desde hace muchos años, podríamos decir desde siempre, la enfermería ha venido realizando una actividad logística importante y fundamental llevando el control y gestión de stocks, ¿qué es sino el control de las medicaciones y del material fungible y aparatos en los almacenes de las distintas unidades de un hospital?: peticiones, recepciones, comprobación, colocación y control.

La gran mayoría del material, fungible y equipamiento clínico es responsabilidad de la enfermería. Ahora bien esta actividad no es “reconocida” como tal, esta incluida en lo que debe hacer la enfermería en su día a día y trabajo donde trabaje. Este trabajo se ha ido incrementando a través de los años hasta llegar a ser en algunas unidades de gran variedad y complejidad de productos.

En aquellas unidades donde la fuente principal del suministro no viene dada por el almacén general del centro hospitalario sino a través del servicio de suministros, supone un trabajo diario donde se puede decir que el 90 por ciento del tiempo de la enfermería de gestión (supervisiones) esta dedicado a ello. Además requiere de la participación e implicación del personal de enfermería que es imprescindible para el buen funcionamiento de la logística de la unidad.

Siendo así podemos afirmar que la supervisora de estas unidades no dispone del tiempo adecuado para poder atender de manera óptima otras áreas relacionadas con sus obligaciones si no es prolongando su jornada.

Podemos añadir además que la falta de formación específica en este campo ha hecho que este personal se haya formado de manera autodidacta (utilizando simplemente la lógica y anotando todo como método de control), por eso el presente trabajo pretende dar “nombre” a todas esas funciones que venimos realizando sin “nombre propio”.

Se trata de aportar algo de luz a aquellos profesionales tanto de enfermería como del resto de áreas gestoras de un centro hospitalario <sup>(5)</sup>.

Áreas como la de logística que hasta hace poco tiempo se percibían como secundarias, se muestran como potentes herramientas para conseguir optimizar resultados y por eso es necesario que el resto de las diferentes áreas o direcciones se conciencien y conozcan el como y el porque de los procesos logísticos y, de esta manera poder implicarse y participar en la consecución de los objetivos propuestos por la gerencia del centro para toda la organización <sup>(5)</sup>.

No tenemos que olvidar en ningún momento la necesaria colaboración entre las diferentes áreas de gestión y especialmente de la dirección de enfermería en la consecución de un proceso logístico óptimo <sup>(5)</sup>.

Hay que agilizar la función logística dentro de la organización, abandonando el tradicional concepto en el que la burocracia priorizaba sobre la agilidad y entendiendo que los profesionales deberían garantizar en tiempo, forma y cantidad la disponibilidad de los productos necesarios para el correcto desarrollo de los procesos asistenciales de una manera mas activa, dinámica y participativa de cómo hasta ahora se viene haciendo <sup>(3)</sup>.

Cuando determinamos las necesidades, consensuamos los productos a comprar, planificamos sus plazos y cantidades, pactamos las entregas de material, lo consumimos, etc., estamos sincronizando procesos que realizamos las personas que trabajamos en el centro.

No hay que olvidar que desde que determinamos la necesidad de la compra hasta que el producto esta en el punto acordado, nuestros clientes son los facultativos y la enfermería, todos trabajamos de la mano para conseguir satisfacer a nuestro cliente final que es el enfermo. Nuestro objetivo compartido no va a ser otro que el de cuidar y sanar al enfermo <sup>(5)</sup>.

Los objetivos de este trabajo son:

Primero, describir los diferentes métodos de control y gestión de stocks.

Segundo, centrarnos posteriormente en cómo se ha realizado a través del tiempo en nuestra unidad de cardiología intervencionista debido a la falta de medios.

Tercero, como debería realizarse en la actualidad con los medios informáticos a nuestro alcance.

Cuarto, pretendemos que sea reconocida la actividad realizada por la enfermería dedicada a la gestión, ya que por definición el único cometido reconocido y valorada por el sistema, es el de la enfermería asistencial, a pesar de que una buena gestión y control de stocks, redundará siempre en beneficio de la institución y por supuesto de los pacientes.

Quinto, que la enfermería pueda identificar la importancia que la logística tiene en nuestro sistema y que realmente es necesaria una función logística para el control de los recursos materiales que en algunas secciones tiene un montante muy importante dentro de la partida de gastos, un 5,62 por ciento del total.

En la logística de almacenes es necesaria la interconexión de varios servicios o unidades como: Servicio de Suministros, Almacén General, Gestión Económica (facturación) y la propia unidad. Lo ideal sería una conexión informática de manera que lo que suceda en cada uno de ellos llegue a los demás en tiempo real para facilitar la labor de todos.

En definitiva, insistir en la necesidad de entender la importancia de los procesos logísticos no como actividades aisladas de la organización sino como eslabón imprescindible en las decisiones y estrategias de esta <sup>(3)</sup>.

## CAPITULO I

### LOGISTICA: EXISTENCIAS Y CONTROL DE STOCKS

El objetivo de la logística es conseguir que los aprovisionamientos se contraten con los proveedores más convenientes, de manera que los suministros se realicen en el momento oportuno, en la calidad y cantidad necesarias, en las condiciones que más nos interesen y al menor coste posible.

La gestión de stocks es una especialidad encuadrada dentro del área de la logística. La persona responsable de la gestión de stocks debe conocer el funcionamiento de los diferentes sistemas, pues son su herramienta de trabajo <sup>(6)</sup>.

Se entiende por rendimiento logístico el equilibrio entre el nivel de servicio y el capital invertido en el stock <sup>(7)</sup>.

El stock es el conjunto de productos almacenados en espera de su utilización mas o menos próxima que permite surtir regularmente a quienes lo consumen, sin imponerles las discontinuidades que lleva consigo la fabricación o los posibles retrasos en las entregas por parte de los proveedores.

La necesidad de almacenar surge de la necesidad de equilibrar la producción y la demanda, en nuestro caso en lugar de la producción será la petición, ya que la demanda de productos suele presentar una curva irregular.

Otra finalidad del almacenaje consiste en acercar los productos lo más posible al punto donde se realiza el consumo, teniéndolos dispuestos para que en el momento que tenga lugar la demanda, esta se pueda satisfacer rápidamente.

El objetivo básico de la función de almacenamiento es la custodia de los productos en condiciones adecuadas, evitando el deterioro del material y permitiendo la realización de inventarios de control.

Es difícil que el mercado pueda ofrecer los productos que se necesitan en el momento preciso, en la cantidad y calidad adecuadas y al menor coste <sup>(6)</sup>.

En los últimos tiempos, en los centros sanitarios se está empezando a materializar la idea de la necesidad de una optimización en la gestión de los recursos disponibles, ya que desde el punto de vista de la logística un hospital no difiere demasiado de un gran almacén, si tenemos en cuenta la similitud en la función de compras y distribución de productos <sup>(8)</sup>.

La gestión de stocks constituye una de las actividades fundamentales dentro de la gestión de la cadena de suministro ya que el nivel de stocks puede llegar a suponer la mayor inversión del hospital.

Los objetivos de la gestión de stocks son:

- Reducir al mínimo posible los niveles de existencias.
- Asegurar el suministro del producto en el momento adecuado.
- La importancia de la gestión de stocks esta relacionada con los costes que supone su tenencia y con el impacto directo que genera en los resultados del hospital.
- Los stocks inmovilizados son una inversión que tiene el hospital y deben ser valorados periódicamente
- La necesidad de disponer de inventarios viene dada por la dificultad de coordinar y gestionar en el tiempo las necesidades y requerimientos de los "clientes".

La constitución de inventarios de materiales comporta dos tipos de factores

POSITIVOS, ya que nos dota de flexibilidad operativa. La gestión de stocks debe responder a una doble función

- Económica: Reducción de los costes
- De Seguridad: Exigencias imprevistas de consumos de materiales o demora en la entrega de los mismos

NEGATIVOS, ya que aparecen una serie de costes de posesión

Administrativas, personal y sistemas de gestión

- De espacio físico
- Operativas, personal
- Económicas, obsolescencia, deterioro y hurto
- Financieras, capital invertido

Un incremento del inventario, supone el aumento del activo circulante y de los gastos, con lo que se incrementa el activo total y los costes totales. Un aumento de las existencias supone una disminución de la rentabilidad de la inversión

Principales problemas en la gestión de inventarios

- Nivel de incertidumbre
- Error en las previsiones

Variabilidad de los plazos de recepción de productos

- Cambios en la demanda
- Estacionalidad y tendencia
- Pedidos especiales
- Cambios en las condiciones del mercado
- Infrautilizaciones

Tiempos de espera entre procesos

- Fallos de programación
- Fallos en la calidad

El stock operativo es el que resulta del reaprovisionamiento del inventario utilizado.

El stock de seguridad es aquel que se dispone para cubrir los incrementos no regulares y los retrasos en el suministro.

Una de las claves de la gestión de stocks es el control que se debe de tener en todo momento del stock de una unidad, no solo de ubicación sino también del estado del mismo<sup>(9)</sup>.

Lo ideal sería que el flujo de entrada fuese igual al de salida, pero esto no es materialmente posible. Por lo tanto se ha de intentar que el nivel de existencias sea mínimo, sin que se produzcan rupturas en la salida.

CLASIFICACION DE LAS EXISTENCIAS<sup>(10)</sup>

### 1.-Existencias de seguridad o de protección:

Es aquel volumen de existencias que se mantienen en el almacén superior al necesario para el funcionamiento normal de la Unidad, que se constituye como protección frente a la incertidumbre de la demanda y del plazo de entrega del pedido (los aprovisionamientos no son instantáneos).

Si la demanda es aleatoria tenemos entonces un valor de incertidumbre en la cantidad necesaria de existencias futuras para hacer frente a esa demanda.

Por eso es por lo que a la hora de hacer un pedido debemos tener en el almacén un número de existencias que se corresponda con el consumo normal que tiene lugar durante el plazo de reposición, más una cierta cantidad, que aunque no esperamos salga del almacén antes de llegar el nuevo aprovisionamiento, de hecho es necesaria para prevenir las posibles fluctuaciones imprevistas de la demanda.

Si el plazo de reposición es también aleatorio, debemos tener en el almacén el número suficiente de existencias por si el pedido tarda en llegar un tiempo imprevisto.

La cantidad de existencias de seguridad depende de la variabilidad de la demanda y de la del plazo de entrega, y del riesgo de encontrarse sin existencias. Evidentemente el riesgo de ruptura será menor cuanto mayor sea el volumen de existencias de seguridad.

### 2.-Existencias medias:

Es el volumen medio de existencias que tenemos en el almacén durante un periodo de tiempo.

Representa la inversión media que tenemos en existencias.

El nivel de existencias en almacén evoluciona entre un máximo, que coincide con la entrada de un pedido, y un mínimo, que refleja el volumen de existencias en el momento antes de llegar el nuevo pedido. La existencia media es la media aritmética de ambos extremos, para un solo plazo de aprovisionamiento (tiempo que media entre dos entradas consecutivas de almacén).

Si queremos calcular las existencias medias para un periodo de tiempo superior a un plazo de aprovisionamiento, tenemos que tener en cuenta que no solo se habrán producido salidas, sino que se habrá producido más de una entrada, con lo que habrá que aplicar la media ponderada según el sistema de aprovisionamiento de que se trate.

#### a) Pedidos en cantidades fijas y fechas fijas:

Los tiempos entre dos llegadas al almacén son uniformes y las existencias máximas y mínimas de cada ciclo son iguales, por lo que el valor de las existencias será constante e igual a la media aritmética simple de existencias máximas y mínimas de un solo plazo de aprovisionamiento. Aquí no es necesario mantener existencias de seguridad pues todos los elementos que median en la gestión son totalmente cuantificables. Esto supone que las existencias mínimas serán cero, por lo que las existencias medias serán iguales al volumen del lote a pedir  $Q$ , dividido entre dos:

$$SM = Q/2$$

#### b) Pedidos en cantidades fijas y fechas variables

Si los aprovisionamientos son instantáneos (plazo de entrega nulo), los niveles de existencias máximos son todos iguales y los mínimos serán cero, por lo tanto las existencias medias serán también  $Q/2$ .

c) Pedidos en cantidades variables y fechas fijas

Si los pedidos se hacen siempre con la misma frecuencia pero con cantidades variables, es decir que los plazos de aprovisionamiento son iguales, nos encontraremos con distintos niveles máximos de existencias en el almacén, y si la demanda es aleatoria, con distintos niveles mínimos. Para calcular en este caso las existencias medias calcularemos la media aritmética simple de todas las existencias máximas y mínimas durante un periodo de tiempo T

$$SM = \frac{\sum_{i=1}^n (a_i + b_i)}{2n}$$

Donde  $a_i$  son los niveles máximos de existencias,  $b_i$  los niveles mínimos de existencias, y  $n$  es el número de plazos de aprovisionamiento en el tiempo al cual referimos las existencias medias (T)

d) Pedidos en cantidades variables y fechas variables

En este caso es evidente que para cada plazo de aprovisionamiento tendremos unos niveles máximos y mínimos de existencias distintos con las consiguientes existencias medias también diferentes. Además como los plazos de aprovisionamiento también tienen una duración variable, habrá que cuantificar las existencias medias globales mediante una media aritmética ponderada:

$$SM = \frac{\sum_{i=1}^n (a_i + b_i)}{2t * t_i}$$

Donde  $a_i$  y  $b_i$  corresponden a los niveles de existencias máximo y mínimo respectivamente,  $t_i$  son las unidades de tiempo transcurrido entre la llegada al almacén de dos pedidos consecutivos, y T es el periodo de tiempo total al cual referimos las existencias medias, en las unidades de tiempo correspondientes.

3.-Existencias de anticipación:

Se pueden constituir para situaciones especiales como por ejemplo momentos en que el precio del artículo es más bajo para utilizarlo en el momento en que es más costoso, ó en situaciones de huelga

4.-Existencias sobrantes:

Las constituyen todos aquellos artículos que estando en buen estado no son necesarios. Estas existencias deben salir del almacén, bien utilizándolas de otro modo al que estaban destinadas o bien, si es posible, devolviéndolo al proveedor, y si no hay otra solución, tirándolo, pues estos artículos no deben ser abandonados indefinidamente en el almacén.

5.-Existencia activas:

Este tipo de existencias son conocidas también como existencias normales, existencias cíclicas o existencias de trabajo.

Normalmente no se compran artículos a medida que se van demandando, sino que se realiza un pedido de un tamaño superior a las necesidades del momento, dando lugar a existencias que son consumidas a lo largo del tiempo. Estas existencias siguen un comportamiento cíclico. Estas son las existencias que abastecen la demanda de la unidad en una situación normal de funcionamiento.

## CLASIFICACIÓN ABC <sup>(10)</sup>

En la mayoría de los casos existe una gran cantidad de artículos mantenidos en existencia. La clasificación A, B, C de los artículos que se encuentran en stock es un instrumento eficaz para abordar la resolución de los problemas de existencias.

Se establece una clasificación de artículos en tres categorías:

A .- Los más importantes

B .- Importancia intermedia

C .- Los menos importantes

Según se ha definido esta clasificación, un artículo caro con poco movimiento puede ser clasificado en la misma clase que un artículo de poco valor unitario y mucho movimiento. Como el objetivo es desarrollar reglas homogéneas de gestión para cada grupo de artículos, es lógico distinguir entre estas dos situaciones, diferenciando entre artículos de alto y bajo movimiento en términos de la demanda durante el tiempo de espera.

La mayor atención será prestada a los artículos de clase A. La mayoría de las veces estos artículos representan entre un 3 y un 10 por ciento del total de los artículos en existencias y suponen más del 50 por ciento de la demanda total anual expresada en términos monetarios.

Los artículos de clase B componen una clase numerosa, ya que normalmente más del 40 por ciento de los artículos representan la mayor parte del valor monetario de la demanda anual restante.

Los artículos de clase C representan el resto del valor monetario de la demanda. Para estos artículos, las reglas de decisión deben ser lo más simples posibles. Normalmente se recomienda disponer de existencias de seguridad altas para estos artículos poco importantes, con la intención de minimizar los inconvenientes causados por una rotura de existencias .

## METODOS DE GESTION DE STOCKS

Existen numerosos métodos de gestión de stocks, que abarcan desde los más simples como los métodos visuales, hasta los más sofisticados que implican la total automatización del sistema. Sin embargo, lo fundamental no es la utilización de los métodos más sofisticados, sino la utilización del más adecuado para cada unidad.

### 1.- Método determinista: demanda independiente

Consiste en realizar el reaprovisionamiento de existencias para cubrir necesidades y en el momento en que las existencias llegan a un nivel mínimo. Están basados en planes de aprovisionamiento y en forecasts (previsiones) de demanda <sup>(7)</sup>. Como la demanda es conocida y no varía en el tiempo, será suficiente conocer el tiempo de espera para saber el momento exacto en que debe ser lanzada la orden de pedido.

Por lo tanto lo único que nos queda por responder en este modelo, es la cantidad de pedido, para ello tendremos que determinar lo que llamamos lote económico de pedido.

Para determinar el lote económico de pedido vamos a tener en cuenta una serie de hipótesis:

- La demanda es continua a una tasa constante.
- Esta situación se prolonga en el tiempo indefinidamente.
- No existen restricciones en cuanto a, cantidad, capacidad de almacenamiento y capital disponible.
- El plazo de entrega es nulo.
- No se consideran descuentos en el precio de compra.
- Los costes se consideran invariables en el tiempo.

Esta hipótesis es muy restrictiva y es improbable que se produzcan situaciones que se ajusten a ellas simultáneamente. La mayor utilidad de este sencillo sistema es que a partir de los resultados se pueden desarrollar reglas de decisión para sistemas más complejos y adaptados a situaciones reales.

En este modelo sencillo vamos a tener en cuenta los costes de emisión de pedidos y el coste de almacenaje.

Variable y símbolos utilizados:

D = Demanda, expresada en unidades de las existencias

c = Valor unitario del artículo

CE = Coste de emisión de orden de pedido

r = Coste de almacenaje (tanto por uno)

Q = Cantidad de pedido, en unidades de artículo por lote

CT = Coste total de existencias por año

Cuando lanzamos una orden de pedido de tamaño Q unidades, como por hipótesis el aprovisionamiento es instantáneo, las existencias alcanzan inmediatamente el valor Q, desde este momento se produce una disminución de existencias (demanda continua y a una tasa constante) hasta llegar a cero, en este momento se lanza una nueva orden de pedido. La evolución en el tiempo del nivel de existencias tendrá la forma característica de diente de sierra.

El coste anual de emisión de pedidos, será:

$$\text{Coste anual de emisión} = D/Q * CE$$

Por lo tanto cuanto mayor sea el lote menor será el número de pedidos y en consecuencia los costes anuales de emisión de pedidos serán menores.

El pedido se realiza en cantidades y fechas fijas, por lo que las existencias medias son: Q/2 unidades, y el coste anual de almacenaje es:

$$\text{Coste anual de almacenaje} = Q/2 * r * c$$

A mayor lote de pedido, mayor coste de almacenaje

El coste total de las existencias será la suma de los dos conceptos anteriores

CT = Coste anual de emisión + coste anual de almacenaje

$$CT = D/Q * CE + Q/2 * r * c$$

Formula de Wilson :

$$Q^* = \sqrt{2 * D * CE / r * c}$$

(Llamada así en honor a R. H. Wilson)

Esta fórmula nos da el valor del lote Q que hace mínimo el coste total, se representa por Q\* y se obtiene al derivar con respecto a Q la expresión de CT e igualar a cero. El coste total mínimo se obtiene sustituyendo el valor obtenido de Q\* en:

$$CT^* = \sqrt{2 * D * CE * r * c}$$

Lo normal cuando se realiza una orden de pedido es que vaya seguida de una orden de producción, por lo que es necesario un cierto periodo de tiempo. Para que este caso tenga sentido la tasa de producción tiene que ser mayor que la tasa de demanda, de no ser así no habría existencias en ningún momento.

## 2.- Método no determinista: demanda dependiente

El modelo no determinista es aquel que supone que las ventas reales para un determinado periodo de tiempo varían alrededor de un valor medio aproximadamente constante.

El factor a tener en cuenta en este modelo es la variabilidad de la demanda durante el plazo de entrega, de forma que permita determinar las existencias de seguridad con el nivel previamente fijado de servicio.

En estos modelos es necesario saber cuanto y cuando pedir. Según sea el sistema de información previamente adoptado, sistema de revisión continua o sistema de revisión periódica se puede clasificar los sistemas de gestión en dos grupos:

### a) Sistemas de revisión continúa

Sistema en el que el estado de las existencias se actualiza inmediatamente a cada entrada o salida.

### b) Sistemas de revisión periódica

En este, el estado de las existencias es conocido cada cierto tiempo, llamado periodo de revisión.

En estos modelos es necesario estimar la demanda durante el periodo de reaprovisionamiento, la demanda realizada durante este tiempo es la más significativa ya que durante este periodo de tiempo es cuando existe riesgo de rotura de existencias. Es para prevenir esta situación que se dispone de existencias de seguridad .

## 3.- Método clásico

Consiste en el reaprovisionamiento de existencias en base al cálculo del punto de pedido y del stock de seguridad, incluyendo otras variables como la estacionalidad ó variabilidad de la demanda, etc.

El punto de pedido es aquel nivel de existencias que requiere la formulación de un nuevo pedido. Para determinarlo hay que consolidar las existencias disponibles con los pedidos pendientes de recepción. Cuando el stock de un artículo disminuya por debajo de este punto se debe realizar un nuevo pedido.

PP .- Punto de pedido.

CP .- Consumo previsto durante el periodo de entrega.

SS.- Stock de seguridad establecido.

$$PP = Cp + Ss$$

4.- Método del Reaprovisionamiento Continuo ( CRP: Continuous Replenishment ):

Este método se incluye dentro de los más sofisticados de gestión de stocks y reaprovisionamiento.

Está englobado dentro de las soluciones del ERC (Efficient Consumer Response ó Respuesta Eficiente al Consumidor) y consiste básicamente en la realización del aprovisionamiento en base a los datos de la demanda <sup>(9)</sup>.

Las organizaciones sanitarias pueden ahorrar un 10 por ciento en compras y hasta un 30 por ciento en stocks si se realiza una gestión eficiente de toda la cadena de suministros, según Health Lean Logistics (HLL), empresa especializada en la gestión de la logística y las compras del sector sanitario <sup>(11)</sup>.

## CAPITULO II

### LA LOGÍSTICA EN UNA UNIDAD DE CARDIOLOGIA INTERVENCIONISTA

La Sección de Cardiología Intervencionista esta formada por las Unidades de Arritmias y Hemodinámica, siendo descrito a continuación el método de trabajo que seguimos en las mismas, aunque centrándonos más en la de Hemodinámica y en lo referente a su logística.

Hace 40 años el sistema utilizado para el control de stocks era un sistema de fichas de colores denominado Kardex.

El Kardex no es más que un registro de manera organizada del material que se tiene en un almacén. Para poder hacerlo hay que realizar un inventario inicial de todo el material que contiene el almacén.

Después de esto se clasifican los productos y se registran, estos se realizan en tarjetas de Kardex (una tarjeta por producto) donde consta:

- El nombre del producto
- Características del producto
- La referencia de la casa comercial
- Precio por unidad
- Cantidad existente
- Salidas
- Entradas (con fecha de entrada y numero de pedido correspondiente)

A partir de aquí se continuara registrando en las mismas todas las salidas y entradas del producto, así como el número de pedido al que corresponde la entrada y el precio por unidad.

En esta época en la unidad la mayor parte de los procedimientos son diagnósticos y su duración de unos 90 minutos de media, es decir se realizan unos 4 procedimientos diarios. En el año 1980 se realiza la primera Angioplastia Coronaria Transluminal Percutánea (ACTP) pero estos procedimientos eran pocos y llevaban mucho tiempo, realizándose con el Quirófano de Cirugía Cardiovascular preparado para posibles eventos adversos. Con esto queremos decir que el material no era “demasiado”, aunque si existía ya bastante variación.

Posteriormente se realizan cortes para inventarios del almacén a 30 de Junio y 31 de Diciembre, de manera que podemos saber la cantidad que hemos comprado y la cantidad que hemos consumido.

Este sistema, el Kardex, sigue estando vigente en la actualidad por medio de tarjetas que se pueden encontrar en librerías o en cualquier programa contable.

Actualmente para efectos de valoración (las existencias deben valorarse al precio de adquisición) de este inventario se utilizan diferentes métodos: los mas comunes son el FIFO (First in, First out/ Primero en entrar, primero en salir), también se llama first come first served ó FCFS (primero en llegar, primero en ser atendido): este método presume que el primer producto ingresado en el almacén será el primero en salir por efectos del inventario. LIFO (Last in, first out / Ultimo en entrar, primero en salir), este método para registrar el valor del inventario se utiliza fundamentalmente en empresas no en nuestro sistema publico hospitalario ya que el articulo en salir es el mas nuevo debido a que los precios se elevan con el paso del tiempo, este método registra la venta del articulo mas caro y puede utilizarse para pagar menos impuestos.

El Plan General de Contabilidad (PGC) de 2008, en su segunda parte-Normas de registro y valoración-, especifica que los bienes comprendidos en las existencias deben valorarse al precio de adquisición.

Asimismo especifica que el precio de adquisición comprenderá el consignado en factura después de deducir cualquier descuento y se añadirán todos los gastos adicionales que se produzcan hasta que los bienes se hallen ubicados en el almacén para su venta, tales como transportes, aranceles de aduanas, seguros, etc.

El problema se plantea cuando quedan varias unidades de un mismo producto que no sea identificable individualmente, comprados en distintas fechas y a precios diferentes. A este respecto, el PGC de 2008 especifica en el apartado-métodos de asignar valor- que cuando se trate de bienes cuyo precio de adquisición no sea identificable de modo individualizado (bienes intercambiables entre si), se adoptara con carácter general el método PMP (Precio Medio Ponderado), cada vez que se compra un producto y el precio de compra es el mismo no hay ningún problema, ahora bien si existe en el almacén una cantidad C1 de determinado producto a precio P1 y compramos una cantidad C2 a precio P2, tendremos una cantidad C1 + C2, pero el precio unitario ya no será ni P1 ni P2, sino un precio intermedio Pm (precio medio ponderado), que se determina de la siguiente manera:

$$\text{Dado que: } C1P1 + C2P2 = (C1 + C2) Pm$$

$$\text{Resulta: } Pm = C1P1 + C2P2 / C1 + C2$$

Desde el año 1989 aproximadamente comenzamos a trabajar con unas fichas proporcionadas por el hospital para control de artículos en las que consta:

- Institución
- Proveedor
- Artículo
- Unidad de medida
- Fecha
- Concepto
- Entradas
- Salidas
- Existencias

De esta manera y anotando todos los datos existentes anteriormente en el sistema Kardex además de los códigos del hospital que el Servicio de Suministros pone ya en funcionamiento seguimos trabajando durante al menos 10 años, luego debido al aumento masivo de material por incrementos de actividad, 750 procedimientos en 1989, 2091 en 1996 año en que se comienza el con el sistema informático de registro de pacientes, técnicas y tiempos en el programa de gestión de actividad a 2650 procedimientos en 2011 y siendo solamente la supervisora la encargada de ello, se deja de llevar un control tan exhaustivo, pasando simplemente a recepcionar las entradas, colocarlas adecuadamente y realizando solamente un inventario a 31 de Diciembre.

Los encargados de la logística hospitalaria centraban principalmente su atención en la gestión de los inventarios, pero en muchas ocasiones, estos métodos de funcionamiento eran reacciones a los apremios administrativos y médicos en lugar de verdaderas estrategias de la unidad <sup>(2)</sup>.

La gestión logística quedaba excluida del diseño original de los establecimientos sanitarios, solamente después de que se haya concluido la construcción y la puesta en marcha de la actividad asistencial proceden a diseñar la actividad logística <sup>(2)</sup>.

#### RECEPCIÓN DE ENTRADAS:

Cada producto llega del almacén con un número de entrada propio y la fecha de recepción, además del albarán de entrega de la casa comercial con una copia realizada en el almacén y el número de pedido del hospital. Debemos comprobar el número de pedido, el producto, la cantidad recibida, total o parcial, todo esto para material que no sean prótesis.

Lo comprobamos mediante un sistema informático de Gestión y Suministros del Almacén General al que podemos acceder y en el que podemos ver, todas las entradas con su fecha, número de albarán, número de entrada en el Almacén General, código del hospital y cantidad recibida, de esta manera podemos comprobar que la entrada concuerde con nuestro albarán.

En el mismo sistema podemos ver todos los productos con su número de código, producto del que se trata, cantidad total y cantidad restante, aquí podemos comprobar si la cantidad restante se corresponde con la del Almacén General, si no es así habrá que revisar todas las entradas para encontrar el error. Todo lo anterior en lo referente a concursos abiertos, si el material recibido es de adjudicación directa la comprobación en ordenador es mediante el número de pedido y comprobamos que se ha recibido la cantidad que coincide con la nuestra.

Para las prótesis, es decir Stents coronarios, Marcapasos, Desfibriladores automáticos implantables (DAI) y Holter implantable, debemos además de lo anterior, comprobar el número de serie de cada producto y en su defecto (stent coronario) el número de lote.

De este material debemos tener un albarán por producto y una vez comprobado, archivarlo en el archivador A-Z correspondiente por tamaño y/o modelo.

Los albaranes en depósito no se devuelven al Almacén General al contrario que los del material concursado ó de adjudicación directa que una vez comprobado y firmado lo colocamos en una bandeja preparada para este fin, que se recoge todas las mañanas por el celador del almacén y se reenvía, nos quedamos con la copia que archivarémos en la casa comercial y producto correspondiente.

A continuación se procede a la colocación del material en el lugar destinado a cada producto, teniendo en cuenta de que el nuevo material con fecha de caducidad mas alta debe quedar atrás o abajo dependiendo de la colocación para dar salida al material más antiguo, este método se define como FIFO, primero en entrar, primero en salir.

Cuando nos referimos al almacén de material de Hemodinámica, estamos hablando de unos 3000 productos pues la mayoría de catéteres utilizados ya sean diagnósticos o terapéuticos se pueden subdividir en 5 o más según la longitud de su curva.

Además debemos tener en cuenta que trabajamos con varias casas comerciales, esto referente a catéteres, si hablamos de catéteres balón supone un almacenaje del mismo modelo en tamaños que varían desde 1,25 a 5.0 cm. de diámetro por longitudes que van desde 6 a 40mm. , debemos tener en cuenta que en estos últimos el control debe ser muy riguroso y su tratamiento diferente ya que los

catéteres balón son material comprado por el hospital y sin embargo los stents coronarios es material en deposito.

El stent coronario se encuentra en depósito, este material debe llevar un control exhaustivo pues no puede faltar ningún producto que no haya sido implantado. Trabajamos con 15 casas comerciales que suministras stents siendo 24 los modelos que van desde los 2 mm. de diámetro hasta los 5 mm. de diámetro y longitudes que oscilan entre 8 y 38 cm.

Se controlan por su número de albaran ya que no llevan número de serie y los números de lote pueden coincidir en varios de ellos.

De marcapasos trabajamos con 5 casas comerciales y entre todas ellas contamos con 10 modelos de marcapasos y 17 modelos de electrodos, el Holter es solo 1 y respecto a los DAI trabajamos también con 5 casas comerciales siendo 10 los modelos que utilizamos.

Su tratamiento a efectos de facturación es diferente: los catéteres balón y resto de catéteres, introductores, guías, etc., se compran a la casa comercial y los stents, marcapasos, holter y DAI se encuentran en deposito y solo se facturan en el momento del implante razón por la cual su manejo es de suma importancia.

El control de estos stocks se realiza al menos una vez por mes y en ocasiones cada 15 días, comprobamos tamaños, modelos y/o números de lote y serie con los albaranes archivados en la unidad y con el listado del stock de la casa comercial, este stock debe cuadrar siempre.

Este control de stocks realizado por las casas comerciales, varía en su forma. Unas veces simplemente envían por correo electrónico el listado del stock y este debe ser comprobado en la unidad, para esto es preciso sacar todo el material de las salas de exploración y revisar uno por uno todos los productos viendo que coincidan tamaños, números de lote y cantidad, lo que requiere que al menos 2 personas se dediquen a esta actividad.

Otras veces el propio delegado de ventas viene con el listado del stock, en estas ocasiones se procede igual, pero solo es preciso que este una persona de enfermería junto con el delegado. Solo una casa comercial dispone de un sistema informatizado que lee directamente el material, en este caso solo es necesario que entre donde se encuentran los productos durante unos 10 minutos.

Al finalizar en conteo del stock, si falta algún producto, el delegado nos proporciona el numero de albaran y número de lote, de esta manera podemos buscarlo en nuestros listados de implante hasta que aparezca como implantado. Siempre debe ser así, es decir debe aparecer.

El material implantado en la sala de exploración llega a la supervisora en tiempo real y de la siguiente manera:

En el momento de la implantación la auxiliar de enfermería que esta de campo en la sala de exploración entrega a la enfermera de campo las etiqueta correspondientes al producto y esta junto con etiquetas del paciente lo pasa al finalizar la exploración a la supervisora con los datos añadidos de: fecha de implantación y facultativo que lo ha implantado, la supervisora se encarga de buscar el albaran correspondiente y anota en el, el código de producto del hospital, la fecha de implantación, el numero de historia clínica y el numero de pedido si el material esta concursado, si no es así deberá rellenar una hoja de implante extraordinario con el nombre completo del medico que lo ha implantado, numero de historia clínica del paciente, fecha de implantación, juicio diagnostico y motivo del implante extraordinario, esto debe ir firmado por el jefe de sección y por el medico que ha realizado el procedimiento, además se debe hacer vía ordenador un pedido de adjudicación directa donde se vuelve a suministrar otra vez la fecha de implante, el numero de historia clínica el modelo y

el numero de albaran al servicio de suministros enviando el original del pedido, el original del albaran con los datos y el implante extraordinario.

En la sección permanece la copia del pedido a suministros y la fotocopia del albaran entregado, esto se archiva anotándose en hoja aparte la fecha de implantación, el numero de albaran, el nombre de paciente y las unidades que se llevan colocadas, restando en el caso de concurso abierto y sumando en el caso de adjudicación directa.

A continuación y mediante correo electrónico se comunica el implante a la casa comercial para su reposición inmediata, están creados grupos con un mínimo de dos personas para asegurarnos que el implante siempre llaga a su destino, además se solicita confirmación de lectura.

Una vez tenemos la confirmación de lectura se archiva dicho correo en las carpetas creadas para las casas comerciales guardando estos al menos 6 meses. El correo se envía con los siguientes datos:

- Fecha del implante
- HC del paciente
- Modelo de stent
- Tamaño del stent
- Numero de albarán

Si el implante corresponde a material concursado, se envía el albaran con los datos descritos anteriormente al almacén general del centro y el almacén lo envía a gestión económica para su facturación, si no esta concursado se envía directamente a suministros y de allí en 7 ó 10 días obtendremos el numero de pedido que conseguimos mediante el numero de vale que aparece en el pedido de adjudicación directa mediante el programa de ordenador del servicio de almacén general , gestión de suministros.

Con los marcapasos, Holter y DAI se actúa de la misma manera, solo que añadiendo al modelo el numero de serie propio del producto.

Cuando los productos no están en deposito, es decir se compran a la casa comercial directamente, existen también 2 maneras de actuar: si el producto esta concursado se envía un correo electrónico a la casa comercial comunicando referencia del producto, unidades y numero correspondiente de pedido, cuando es así el producto se puede encontrar en la unidad en 2 ó 3 días, si por el contrario se trata de una adjudicación directa bien porque el producto no esta concursado o bien porque se han agotado las unidades del mismo, se envía el pedido realizado en el ordenador al servicio de suministros manteniendo la copia en nuestro poder donde tenemos el número de vale y en un plazo de 7 a 10 días podemos mediante el programa de gestión de suministros obtener el numero de pedido que ha sido ya enviado por fax a la casa comercial, este material como podemos ver tardara mas en llegar a la unidad, por lo tanto dependiendo de esto habrá que contar con que las peticiones deberán hacerse con mas tiempo y el nivel de existencias deberá ser mayor para que no exista peligro de ruptura de stock.

Una vez recibido, el tratamiento de los albaranes también es diferente: se archivara por casas comerciales pero en archivador de adjudicaciones directas, estas adjudicaciones directas se guardan durante el año en curso y el año posterior por si surgiera algún problema.

Si el producto recibido esta concursado, el albaran se archivara en la carpeta correspondiente a la casa comercial, anotando en su código correspondiente: la fecha de recepción y el número de entrada del almacén general, la cantidad recibida y el resto que queda de ella.

Estos albaranes se guardan hasta que el concurso en vigor acabe totalmente o hasta que el servicio de suministros lo cierre.

#### SALAS DE EXPLORACIÓN

Para atender la demanda de las salas de exploración durante los procedimientos, se hizo necesario mantener un stocks de todas los artículos que pudieran necesitarse "in situ", para ello todo el personal de enfermería colaboro en la realización de un stock permanente para ellas, se analizaron las necesidades y se confecciono un listado de existencias mínimas en salas por el cual nos guiamos y que es repuesto diariamente por el personal de enfermería.

#### CONCURSOS ABIERTOS

Lo ideal en una unidad de cardiología intervencionista son los concursos abiertos, en nuestra unidad, están realizados prácticamente para todo el material utilizado, pero en ocasiones las cantidades pactadas no son suficientes o por el contrario son demasiadas dependiendo de la demanda en las salas de exploración.

Estos concursos son gravosos de realizar llevando una cantidad de tiempo muy importante su preparación (de uno a tres meses), se debe de solicitar el producto requerido con una serie de características específicas, sin marcas comerciales y la cantidad requerida de cada uno, una vez hecho esto se envía al servicio de suministros, se nos devuelve con los artículos codificados y por lotes, una vez hecho esto el concurso se hace publico

A partir de aquí se reciben muestras de las casas comerciales que se prueban para poder valorar posteriormente cada producto, estas muestras deben realizar su entrada por el almacén general como muestras de concurso.

Todas aquellas muestras de material que sean utilizadas, deben constar como tal en el procedimiento.

Al finalizar este periodo de valora articulo por articulo y se decide que casa comercial es la de nuestra elección, en ningún momento conoceremos el precio de cada una, si, el precio de salida que marca el servicio de suministros para cada lote de productos.

Después que el servicio de suministros se reúne para decidir que artículos se van a comprar y pacta con las casas comerciales los precios y se resuelve el concurso abierto que tendrá un número y una duración definida (últimamente se realizan por un periodo de 2 años). Es enviado a las unidades y a partir de la fecha señalada se comienza a consumir según necesidades de la unidad.

Existe otro material importante (es importante debido a su valor económico, podíamos decir que es existencia tipo A, aunque las unidades sean pocas y mas fáciles de controlar) almacenado en la unidad, nos referimos a las válvulas transaorticas implantables ó TAVI (transaortic valve implantation). Se cuenta con un stock fijo de 12 unidades de diferentes tamaños, este material también se factura una vez implantado bien con número de pedido por tener en vigor el concurso o bien por adjudicación directa como implante extraordinario si de este no quedan unidades.

Para realizar las peticiones de todo el material tanto diagnostico como terapéutico, la auxiliar de enfermería encargada de la logística proporciona a la supervisora el listado de productos necesarios, a partir de este momento, se ha de:

Revisar los catálogos de productos para ver qué casa comercial se corresponde con lo solicitado, una vez hecho esto se comprueba que numero de pedido de concurso abierto tiene dicha casa comercial y se comprueba en el programa de ordenador, gestión de suministros del almacén las unidades pendientes por servir, anotamos el número de pedido y la referencia del producto para

solicitarlo por correo electrónico enviando los datos correspondientes al producto y otra vez el número de pedido a la casa comercial.

Si el producto está agotado en este concurso, anotamos el número de código del hospital correspondiente a este y realizamos un pedido de adjudicación directa a la casa comercial mediante el programa de ordenador correspondiente al servicio de suministros.

En la actualidad el Servicio de Suministros ha pactado bajadas de precio con las casas comerciales o bien bonificaciones por consumo, existiendo un amplio abanico de posibilidades, en algunos casos nos bonifican con el 10 por ciento de todo el material que se compre del concursado, otros el 7 por ciento, otros varían dependiendo de los productos desde un 3,8 por ciento hasta un 15 por ciento, en otros casos una vez acabadas las unidades concursadas nos conceden una ampliación de material a precio cero por ciertas unidades.

La casa comercial debe pasar a la supervisora de unidad la cantidad para bonificación de que dispone a final de cada mes y así poder solicitar material a precio cero por ese montante, una vez recibido, se descuenta el valor de la mercancía recibida del total, también se ha de realizar un pedido a suministros indicando que es bonificación a precio cero para que este servicio tenga constancia de ello aunque el número de pedido no llegue a la casa comercial, pues a esta se le solicita por correo electrónico.

Durante el año 2011, se generaron pedidos de material en depósito de: 500 unidades de marcapasos, 1212 unidades de stent coronario farmacoactivo, 308 stent coronario convencional y 31 TAVI, lo que supone un total de 2051 productos, lo que corresponde a una media de 10 pedidos diarios solo de material en depósito.

El total de gasto de esta unidad durante el mismo año, fue de 9.014.900,22 euros, lo que significa un 5,62 por ciento del total de los costes de funcionamiento del hospital.

Respecto al contraste iodado utilizado en nuestra unidad para los procedimientos, trabajamos con dos casas comerciales diferentes, alternando una cada mes.

Para hacer esto es necesario hacer una previsión de la media utilizada y realizar el pedido al Servicio de Farmacia con tiempo pues dicho servicio no mantiene un stock de contraste, sino que se solicita en el momento en que la unidad realiza la petición.

De reciente creación es en el hospital la figura de un enfermero responsable de recursos materiales.

Esta unidad se considera una pieza clave dentro del organigrama de la organización, debe de considerarse como una unidad adjunta a la Dirección de Enfermería y de apoyo a las unidades asistenciales de enfermería.

El objetivo de esta unidad de recursos materiales es: planificar, programar y adecuar los recursos materiales necesarios en todas las unidades de enfermería para ofrecer cuidados de calidad, asegurando la adecuada utilización de los mismos.

La actividad, se estructura en cuatro líneas:

Área asistencial

Diagnostico de situación de cada unidad con respecto a recursos materiales, detección de necesidades específicas, etc.

### Área docente

Coordinar acciones formativas sobre el uso de determinados productos y el mal uso de otros. Así como en la formación a los profesionales en el uso de los nuevos productos.

### Área de investigación

Seguimiento de productos a nivel de calidad y seguridad paciente/profesional a través de las incidencias que se produzcan.

- Área administrativa y de gestión
- Catálogo de productos sanitarios
- Fichas técnicas de productos
- Fichas de valoración
- Asimismo mantiene un contacto directo y continuo con el Servicio de Suministros

La actividad de un gestor enfermero de la unidad de cardiología intervencionista, no acaba aquí en este tipo de unidades ya que dentro de su trabajo también esta contemplado el trato directo con los delegados de las diferentes casas comerciales con las que se trabaja y con aquellas que pretenden introducir nuevos artículos.

Esto significa que una parte importante del tiempo se dedica específicamente a recibir a estas personas y dado que no esta fijado por la unidad un día determinado para recibirlos (solo tienen una especificación, y es ni lunes ni viernes) son recibidos el día que vienen y por orden de llegada.

### ALMACEN DEL MATERIAL

Al igual que con cualquier otra cadena de suministros o aprovisionamiento, la de una organización hospitalaria tiene su origen en un fabricante, y su final en un cliente, con la particularidad de que en este caso el cliente es un paciente <sup>(12)</sup>.

Los principales eslabones de esta cadena son: el fabricante, el distribuidor, el almacén, las unidades hospitalarias y el paciente <sup>(12)</sup>.

La organización del almacén exige considerar el surtido de productos almacenados, sus características físicas (peso, volumen, etc.), el tiempo de permanencia (rotación), la frecuencia de la demanda, el volumen de los pedidos, etc., con objeto de establecer sus dimensiones y procedimientos de trabajo.

El objetivo básico es la custodia de los productos y un segundo objetivo aunque no menos importante de la función de almacenamiento es conseguir que el volumen de stock sea lo más bajo posible, pero garantizando el nivel de servicio

El espacio físico destinado a almacén debe ser un lugar seco y ventilado. Los artículos están almacenados por categorías, es decir catéteres diagnósticos, terapéuticos, guías diagnósticas, guías de angioplastia coronaria, catéteres balón, etc., y por tamaños dentro de cada categoría.

Para su colocación se tendrá en cuenta siempre la caducidad del artículo, los de mayor caducidad estarán atrás o debajo y los de más corta caducidad delante o arriba. Es interesante disponer de círculos rojos autoadhesivos que se colocan en el material de corta caducidad para su utilización en primer lugar.

Todos los artículos deben de estar en buen estado, cajas integrales sin aplastamientos ni roturas y nunca se debe hacer anotaciones de ningún tipo en ellas.

Cuando el artículo tiene mucha demanda es un artículo más fácil de “controlar”, no así aquel material cuya demanda es menor, al ser así el control debe ser más exhaustivo.

En este almacén, existe un listado con las unidades de cada artículo que debemos de tener como stock mínimo y por el se guía la auxiliar de enfermería encargada de la logística.

Para los productos muy voluminosos (por ejemplo: equipos de ropa desechable para coronariografía) o que es necesario pedir en gran cantidad (por ejemplo: cierres arteriales, material para inyector de contraste, contraste, etc.), contamos con otro almacén fuera de la unidad, almacén del que también deben de ser controlados todos sus artículos.

El material en depósito, no se encuentra en el mismo almacén que el resto, los marcapasos y los Holter implantables están colocados en otro almacén, por supuesto también por fechas de caducidad.

Los stents coronarios se encuentran en su totalidad en las salas de exploración para su uso inmediato. Fuera de la unidad contamos con otro almacén donde se encuentran las prótesis aórticas para la implantación percutánea de válvula aórtica (TAVI).

Para optimizar la gestión de material adquiere especial relevancia la figura del responsable del control del almacén, en nuestro caso una auxiliar de enfermería junto con la supervisora.

### CAPITULO III

#### SISTEMAS INFORMATICOS DISPONIBLES ACTUALMENTE PARA UNA UNIDAD DE CARDIOLOGIA INTERVENCIONISTA

Debido a la cantidad de material a controlar en estas unidades adquieren mucha importancia los sistemas informatizados de control de material, que al mismo tiempo nos proporcionan el coste por procedimiento.

En la actualidad para estas unidades se proponen dos sistemas informatizados:

- Dispensación automatizada por “touch buttons” (GRIFOLS)
- Lector láser inalámbrico o “bluetooth” MEDIVECTOR (IZASA)

#### DISPENSACIÓN AUTOMATIZADA

La dispensación automatizada consiste en la utilización de un conjunto de armarios controlados informáticamente que registran los movimientos de productos para alertar de la necesidad de reponer, y que ofrecen grandes posibilidades logísticas<sup>(3)</sup>

Permite el acceso directo a todo el inventario y la localización automática del producto por indicación luminosa, evitando errores, ya que cuando el profesional introduce la referencia el sistema le conduce hasta ese recurso.

Están diseñados para almacenar catéteres, stents, catéteres balón, etc.

El sistema consta de una estación informática con sistema Windows NT con iconos, pantalla a color táctil y diferentes opciones según el código de acceso. Además incorpora una consola mediante la cual se puede realizar la gestión de material fungible para usuarios y pacientes, gestión de pedidos y reposiciones, boletín de aviso de roturas de stocks y niveles críticos, control de caducidades y calculo automático de punto de inventario óptimo.

Las principales ventajas que nos aporta este sistema son las siguientes:

- Rapidez de ejecución del trabajo: disminución de desplazamientos, gestión automática de los movimientos del almacén y su optimización.
- Control riguroso del stock: inventario permanente y reducción del stock.
- Reducción de errores de aprovisionamiento.
- Protección integral del stock: seguridad del almacenamiento y protección contra daños físicos.
- Acceso a todo el inventario. Control por touch buttons. Localización automática por indicación luminosa.
- Seguridad y ergonomía (estudio de datos biológicos y tecnológicos aplicados a problemas de mutua adaptación entre el hombre y la maquina) del puesto de trabajo.

Estos armarios optimizan los procesos de pedidos y reposición, es automática, y mejoran la gestión del material para el servicio de suministros y almacén general del hospital, ya que están conectados con ambos.

También están diseñados para almacenar material específico de la unidad: catéteres, stents, balones, etc.

- Aporta beneficios al servicio de suministros y al almacén general:
- Optimización de los procesos de pedido y reposición.
- Mejora de la gestión de pedidos con los proveedores.
- Conocimiento y reducción de los inventarios en la unidad.
- Trazabilidad de los productos (conjunto de medidas, acciones y procedimientos que permiten registrar e identificar un determinado producto desde su nacimiento hasta su destino final).
- Disminución de las roturas de stock.
- Determinación de costes por paciente y proceso.
- Control de caducidades.

Ahora bien, este sistema aunque magnifico, en la unidad de cardiología intervencionista no se ha podido instalar debido a la gran variedad de artículos, ya que sería necesaria toda una planta para colocar los armarios que son necesarios y otra habitación para la unidad central.

Ahora el sistema de almacenaje permite colocar los catéteres balón de un determinado tamaño y longitud todos juntos aunque pertenezcan a diferentes casas comerciales, lo que significa un importante ahorro de espacio, de 15 a 20 catéteres balón juntos.

Con los armarios automatizados, estos catéteres balón debían de ser separados por casas comerciales y donde almacenábamos 20 unidades almacenaríamos solo 4.

Este sistema se ha implantado en otras unidades de Cardiología Intervencionista, teniendo que desecharse posteriormente debido al poco material que permite almacenar.

En la actualidad nuestra unidad esta valorando poder utilizarlos en la unidad de Arritmias, ya que los artículos de esta unidad son considerablemente menos y por tanto se pueda hacer uso de ellos.

#### MEDIVECTOR

Este sistema consta de un teclado, un ratón y una pantalla. Arquitectura basada en Windows DNA, que consiste en un conjunto de servicios de sistema y servicios de aplicación basados en componentes que soportan una tecnología abierta, todos ellos integrados de una forma unificada mediante el sistema denominado Component Object Model (COM). Plataforma de entorno Windows 2000 o superior.

Este sistema cubre todo el ciclo completo del paciente, desde su registro-citación, hasta sus datos clínicos.

Se ha tenido en cuenta las necesidades expresadas por la enfermería de las unidades de cardiología intervencionista que solicitaban:

- Una introducción de datos sencilla, cómoda y lógica.
- No deseaba duplicar el trabajo. No quieren introducir datos, quieren traspasarlos de una maquina a otra.
- Realización de informes de enfermería, obtención de un informe completo que es necesario para unos correctos informes de cuidados en planta.
- Posibilidad de recuperar datos en el tiempo.

- Seguimientos de los diferentes dispositivos o técnicas y su estadística para la realización de póster o mejora de cuidados son cubiertos por la parte estadística del MEDIVECTOR.

Siguiendo estas indicaciones de enfermería, la construcción del sistema permite:

Introducción de datos sencilla: Posibilidad de adaptación a situaciones especiales de los clientes, adquisición automática de datos demográficos del HIS hospitalario y varios idiomas.

Nunca duplicar el trabajo: Importación y exportación automática de los datos a las diferentes maquinas y sistemas hospitalarios sin teclear.

Un solo teclado, ratón y pantalla para todo: podemos manejar el polígrafo, ver imágenes, e introducir el fungible gastado en una angioplastia en el mismo monitor y al mismo tiempo.

Realización de un informe completo: Posibilidad de hacer infinitos informes, tantos como plantillas necesitemos, plantillas que son realizadas por el usuario según sus requisitos y gustos.

Posibilidad de recuperar cualquier dato en el tiempo: no solo logísticamente sino también clínicamente.

Con este método se introducen datos de manera sencilla y se consigue:

- Adquisición automática de datos demográficos del sistema hospitalario.
- Importación y exportación de datos a los diferentes sistemas hospitalarios.
- Posibilidad de recuperar cualquier dato en el tiempo.

Con respecto al almacenaje de productos, podemos tener:

- Cuatro tipos de almacén: Productos en depósito, en propiedad, muestras, material reciclado.
- Asociar el material a cada paciente.
- Asociar el material a una lesión determinada.
- Control de stock, máximo, mínimo y alerta.
- Listado de roturas de stock, excedentes, cambios equivalentes.
- Trazabilidad clínica de implantes y logística de pedidos
- Posibilidad de asociar a concursos vigentes
- Lectura e interpretación de cualquier código barrado
- Generación automática de pedidos
- Conectividad con el departamento de suministros, este sistema se convierte en una terminal del servicio de suministros.

El gasto real de la sala de exploración se registra una sola vez y por el personal de enfermería durante la intervención.

El número de procedimientos y técnicas se registra igualmente y una sola vez por el personal de enfermería al mismo tiempo que el material ON LINE.

Tanto a la gestión económica como a la unidad nos gustaría saber:

- Gasto real directo de las salas de exploración y desglose por partidas.
- El número de procedimientos, gasto por procedimiento, técnica o proceso.
- Recursos humanos, plantilla, tardes y guardias.
- Posibilidad de ahorro y posibilidades de inversión, el modulo estadístico explota más de 1200 variables para su posterior estudio y análisis.
- Comparativa con otros hospitales:

El futuro pide actuaciones conjuntas y actividades coordinadas que crean sinergias (participación activa y concentrada de varios órganos para realizar una función) en la asistencia sanitaria y sociosanitaria<sup>(12)</sup>.

También se han tenido en cuenta los deseos de los responsables informáticos:

- Que toda la gestión hospitalaria con información resida en los servidores propios del hospital.
- Que el flujo de información sea reciproco de tal forma que el HIS alimente los programas específicos tipo MEDIVECTOR, y estos viertan ON LINE la información sobre el HIS.
- Que toda la información este regida y protegida según las normas establecidas por la ley.

Integración de datos reciproca, según las posibilidades del hospital se puede integrar a diferentes niveles:

- Integración con el servicio de admisión
- Integración con el servicio de citación
- Integración con el servicio de documentación e historias
- Integración con el servicio de suministros
- Integración con el servicio WEB interhospitales
- Integración con imágenes

Para hacer realidad este sistema, que es el de nuestra elección, se ha necesitado pedir un listado de todos los productos a todas las casas comerciales en formato Excel y con los códigos de barra (EAN) de cada producto, estos datos serán introducidos en el sistema para que posteriormente el personal de enfermería pueda registrarlo durante la intervención.

El personal de enfermería precisa una formación específica para realizar esta importante tarea, además, aunque el sistema es bueno en su finalidad requiere un esfuerzo inicial y constancia después por parte del personal de enfermería y por supuesto una sobrecarga de trabajo añadida.

Este sistema nos da opción a resolver las siguientes cuestiones:

- Cómo registrar el material en una intervención
- Cómo explotar después esta información
- Es capaz de contestar a que pacientes diabéticos se le ha puesto un stent farmacoactivo el año pasado y ha reestenado

- Cómo registrar un catéter balón cuando esta inflado en diferentes lesiones
- Cómo explotar después esta información
- Cómo registrar las muestras que se implantan a un paciente
- Cómo registrar el material que se recicla
- Cómo registrar un material que este defectuoso
- Cómo registrar un material que ha abierto pero no usado
- Qué se hace con él
- La capacidad tenemos para organizarnos
- Cuántos catéteres caben en las estanterías que poseemos
- Cuántos catéteres nos admite el software del Medivector
- Poder configurar todas aquellas preguntas que nos interesen
- Poder configurar nuestras propias respuestas
- Cuándo un paciente vuelve por segunda vez, poder conocer que se le ha implantado la primera
- Poder hacer el seguimiento del material consumido en las diferentes lesiones

Al final de todas estas cuestiones nos podemos preguntar, el tiempo que tardaríamos en contestarlas:

- Diariamente
- Mensualmente
- Trimestralmente
- Por proveedor
- Por procedimiento administrativo
- Coste medio por angioplastia coronaria
- Coste medio por diagnostico
- Por gasto imputado a hospitales externos
- Etc. etc.

Realmente contestar a estas preguntas nos llevaría una gran cantidad de tiempo e incluso a alguna de ellas no podríamos responder.

Las nuevas tecnologías como códigos de barras de gran uso en otros sectores, son también claramente útiles en el sector sanitario para mejorar la gestión de compras, control de inventarios, reducción de capital circulante, disminución de errores y roturas de stock, mejora del servicio, etc.<sup>(13)</sup>

El desarrollo exitoso del código de barras en multitud de sectores y aplicaciones es consecuencia de las claras ventajas que aportan a los usuarios. El sistema de código de barras EAN European Article Number originalmente ahora se denomina Número Internacional de Artículo, aunque se conserva la abreviatura EAN.

Las ventajas más importantes que nos aporta este sistema entre otras, son:

- Utilización de una codificación común entre los interlocutores.
- Captura de datos rápida y eficaz.
- Gestión inmediata de la información.
- Reducción de stocks.
- Posibilidad de automatizar los almacenes y salas de exploración.
- Reducción de errores en el reconocimiento del producto.
- Gestión artículo por artículo.
- Mejora en la gestión de aprovisionamiento.
- Información directa de la evolución diaria.
- Reducción de errores de tecleo y marcaje

En nuestro caso se ha solicitado a todas las casas comerciales con las que trabajamos un listado de todos los productos con su código de barras EAN en formato Excel, para que este sistema MEDIVECTOR pueda hacerse realidad en nuestra unidad.

De este modo, con este sistema, solo necesitaríamos un ordenador conectado a la red hospitalaria...una silla para estar más cómodo y un poco de nuestro tiempo.

## BIBLIOGRAFÍA

- (1) Nicholson L, Vakharia AJ, Selcuk Erenguc S. Outsourcing inventory management decisions in healthcare: Models and application. *Eur J Oper Res* 2004;154(1):271-290.
- (2) Hausman A, Stock JR. Adoption and implementation of technological innovations within long-term relationships. *Journal of Business Research* 2003;56(8):681-686.
- (3) Sacaluga F. Logística, compras y suministros. In: Ayuso D GF, editor. *La gestión de enfermería y los servicios generales en las organizaciones sanitarias*; 2006. p. 417-441.
- (4) González B, Meneu R. La sanidad pública ante la crisis. Recomendaciones para una actuación pública sensata y responsable. 2012; Available at: [http://www.deusto.es/servlet/BlobServer?blobheadername3=MDT-Type&blobcol=urldata&blobtable=MungoBlobs&blobheadervalue2=inline%3B+filename/966/804/DOCUMENTO\\_DEBATE\\_SNS\\_AES\[1\].](http://www.deusto.es/servlet/BlobServer?blobheadername3=MDT-Type&blobcol=urldata&blobtable=MungoBlobs&blobheadervalue2=inline%3B+filename/966/804/DOCUMENTO_DEBATE_SNS_AES[1].)
- (5) Ayuso D, Grande RF. *La gestión de enfermería y los servicios generales en las organizaciones sanitarias*. Díaz de Santos; 2006.
- (6) Ferrín A. *Gestión de stocks en la logística de almacenes*. : FC Editorial; 2007.
- (7) Fernández E, Novo I, Fernández M. Material y Stock de la Sala de Hemodinámica. In: Asociación Española de Enfermería en Cardiología, editor. *Manual de Enfermería en Cardiología Intervencionista y Hemodinámica. Protocolos Unificados*; 2007. p. p. 25-30.
- (8) Roberts J. Reduced Space Symbology: A prescription for healthier patients and bottom lines. *Frontline Solutions* 2001;2(3):63.
- (9) Instituto Aragonés de Fomento. *Manual Práctico de Logística*. 2012; Available at: [www.programaempresa.com/empresa/empresa.nsf/0/e88d210e51f9371ac125705b002c66c9/\\$FILE/stocks1y2.pdf](http://www.programaempresa.com/empresa/empresa.nsf/0/e88d210e51f9371ac125705b002c66c9/$FILE/stocks1y2.pdf).
- (10) i Cos JP, De Navascues R. *Manual de logística integral*. Ediciones Díaz de Santos; 1998.
- (11) Jano. *Gestión Sanitaria*. 2010; Available at: <http://www.jano.es/jano/actualidad/ultimas/noticias/centros/sanitarios/podrian/ahorrar/10/compras/30/'stocks'/gestion/mas/eficaz/ f-11+iditem-12146+idtabla-1>.
- (12) Muñoz DR. Nuevas tendencias en la logística sanitaria. *Revista Administración Sanitaria* 2005;3(3):505-16.
- (13) Aparicio D. La dispensación automatizada reduce los almacenes en planta. *Diario Médico* 2002.