



**UNIVERSIDAD DE VALPARAISO.**

**CHILE**

**FACULTAD DE FARMACIA.**

**CARRERA DE QUIMICA Y FARMACIA.**

**"OPTIMIZACION DE LOS REGISTROS DEL SISTEMA ELECTRONICO DE  
DATOS DE LA UNIDAD DE FARMACIA DEL CENTRO DE ATENCION  
PRIMARIA CESFAM DE LA COMUNA DE CONCON, DETERMINADA  
MEDIANTE LA MEDICION DE EDAD DEL INVENTARIO."**

**INTERNADO PARA OPTAR AL TITULO DE QUIMICO FARMACEUTICO**

**MAURICIO ALEJANDRO LECAROS ARAYA.**

**DIRECTOR: Q.F FERNANDO ROJAS Z.**

**CO-DIRECTORA: DRA. YASNA FERNÁNDEZ B.**

**2011**

# ÍNDICE

**RESUMEN**

**ABSTRACT**

<b>1.</b>	<b>INTRODUCCION.....</b>	<b>1</b>
<b>2.</b>	<b>OBJETIVOS.....</b>	<b>12</b>
2.1.	Objetivos Generales.....	12
2.2.	Objetivos Específicos.....	13
<b>3.</b>	<b>METODOLOGÍA.....</b>	<b>14</b>
3.1.	Corrección de deficiencias de registro electrónico.....	14
3.2.	Análisis estadístico.....	18
<b>4.</b>	<b>RESULTADOS.....</b>	<b>20</b>
4.1.	Productos Intervenido.....	20
4.2	Edad de Inventarios.....	21
4.3	Costos de reposición.....	32
4.4	Inventario Promedio.....	35
4.5	Análisis de Variación de E.I.....	40
<b>5.</b>	<b>DISCUSIÓN.....</b>	<b>51</b>
<b>6.</b>	<b>CONCLUSIÓN.....</b>	<b>60</b>
<b>7.</b>	<b>BIBLIOGRAFÍA.....</b>	<b>62</b>

## **Resumen**

La administración de inventario en la unidad de farmacia en los centros de atención primaria de salud, tiene un impacto directo en el flujo de información fidedigna para el buen desarrollo en la gestión de la cadena de abastecimiento de dichos centros. Esta cadena contempla los procesos de selección, programación, adquisición, almacenaje, conservación, distribución y dispensación al paciente de los medicamentos, e insumos médicos necesarios para el cumplimiento, y buen desarrollo de las políticas de salud del país.

El uso de sistemas electrónicos de registros en el área salud favorece el flujo de información oportuna, confiable y precisa, siempre y cuando estén debidamente implementados y se realice un uso correcto de ellos. Esto es reconocido de tal forma que el mercado de los sistemas informáticos para la salud es calificado como el área de más rápido crecimiento dentro de la industria del software.

Este trabajo de internado tiene por finalidad determinar las mejoras de la administración del inventario de la unidad de farmacia del centro de atención primaria CESFAM de la comuna de Concón, llevadas a cabo por la corrección de las principales deficiencias de registro en el sistema electrónico de datos RAYEN®, cuyo efecto fue medido como cambios en la variable financiera “Edad de inventario” de los productos intervenidos, con el objetivo de mejorar la programación de necesidades, disminución de costos y tiempo de reposición de existencias, contribuyendo de esta manera a la gestión farmacéutica y a la comunidad.

## **Abstract**

Inventory management in the pharmacy unit located in primary health care centers generates a direct impact in the flow of reliable information for a good development of the supply chain management in these centers. This chain considers selection, planning, acquisition, storage, conservation, distribution, and dispensation processes of medicaments to the patient, and also medical supplies, which are needed for the compliance and good development of the health policies of the country.

Using electronic systems for registering inventory in the health area allows for appropriate, reliable, and accurate information flow as long as they are properly implemented and used. These benefits can be reflected by the fact that the market of informatics systems for health is considered the fastest-growing area within software industry.

The aim of this internship work is to determine improvements in the inventory management in the pharmacy unit of the primary health care center CESFAM, located in Concón. These improvements are conducted in order to correct the main flaws in the data electronic system RAYEN®, whose effect was measured as changes in the financial variable "Inventory Age" of the products that were corrected in the system. The objective was to improve needs planning, costs decrease, and stock replacement time; thus, it is possible to contribute to the pharmaceutical management and the community.

## **Introducción**

### **1.1. Inventarios y su importancia en la cadena de suministros de la atención primaria de salud.**

La palabra inventario proviene del latín “*inventarium*” que significa lista de lo hallado.” El concepto de inventario se relaciona directamente con la existencia de productos, el cual está íntimamente ligado a la necesidad de obtener artículos en el momento y lugar exacto en el que se requieren (Arévalo, 1998).

La implementación de procedimientos de inventarios tiene un impacto directo en la calidad de la gestión de la cadena de abastecimiento, mejorando el flujo de información entre la oferta y la demanda (Pérez y Santos, 2009).

Según indicaciones del MINSAL, la unidad de farmacia de atención primaria de salud debe realizar a lo menos, un inventario general al año y todos los inventarios selectivos que sean necesarios, registrando en documentos de control de existencia la fecha, cantidades de artículos e identificación de la persona que efectuó el inventario (MINSAL, 1995).

El desafío de gestión en esta área, es mejorar las herramientas para la estimación de la demanda de medicamentos del establecimiento de salud, en cantidad y frecuencia, que permita dimensionar el stock requerido y especialmente evaluar técnica y económicamente las alternativas más convenientes para su obtención (MINSAL, 1999).

La administración en el campo de la farmacia asistencial perteneciente a centros de atención primaria, está considerada como una de las principales formas para lograr la racionalidad en el uso de los medicamentos en la población chilena, ya que de ésta depende la organización, implementación, desarrollo, control y evaluación de un sistema de suministro de medicamentos e insumos terapéuticos, oportuno, expedito, eficiente y accesible, que permita dar cumplimiento a las acciones de salud. (MINSAL, 1995). Bajo este concepto la farmacia asistencial cumple con las condiciones para clasificarla como unidad administrativa esencial dentro de los centros de salud primaria, cumpliendo un rol protagónico en la salud pública nacional, siendo un servicio de apoyo fundamental en el quehacer del establecimiento de salud, tanto en las unidades de hospitalización como ambulatorias y de emergencia (MINSAL, 1999).

Esta unidad tiene entre sus funciones ser “un puente” entre las terapias farmacológicas y los pacientes, además de asegurar el abastecimiento, la conservación, almacenaje, y en gran medida, la administración del arsenal farmacológico disponible para la población (MINSAL, 1995).

Considerando que la disponibilidad y acceso a medicamentos como insumos médicos, son vitales para la realización de prestaciones integrales en la atención primaria de salud, el control en los diferentes puntos que conforman la cadena de abastecimiento de dichos productos, tienen una relevancia indiscutible desde su adquisición hasta su dispensación y/o utilización (MINSAL, 2004).

## **1.2. Logística de los servicios farmacéuticos en atención primaria de salud en Chile.**

La logística se define como: "Parte de la cadena de abastecimiento que planea, implementa y controla el flujo eficiente y efectivo, además del almacenamiento de bienes, servicios e información relacionada desde el punto de origen hasta el punto de consumo, cuyo propósito es cumplir con los requerimientos de los clientes. Estos requerimientos van a definir el mecanismo de gestión y planificación desde la compra de productos hasta la entrega a los usuarios, y así asegurar el abastecimiento (Council of Logistics Management, 2011).

Los servicios integrados de salud se definen como el conjunto de prestaciones que se brindan a través de la atención de salud, al paciente, familia y comunidad. Estos servicios integrados a nivel de farmacia asistencial se denominan servicios farmacéuticos, y comprenden las siguientes actividades (MINSAL, 1995).

### **1. Selección de medicamentos e insumos médicos.**

La selección de la canasta básica de fármacos para centros de atención primaria se realiza en base a la Resolución Ministerial vigente N° 231 con fecha del 4 de febrero del 2011, y tiene una vigencia de 2 años, esta propuesta fue realizada por el Servicio de Salud Viña del Mar- Quillota (S.S.V.Q.) y aprobada por la SEREMI de salud. Su actualización y revisión depende del Comité de farmacia y terapéutica de la Red Asistencial de la Dirección del S.S.V.Q. (SEREMI de Salud, 2011).

En relación a los insumos médicos, éstos son comprados según las necesidades de cada centro de atención primaria.

## **2. Programación de necesidades y su financiamiento.**

Esta programación depende en gran medida del presupuesto disponible para el suministro de medicamentos e insumos médicos.

El período de programación de necesidades con el principal proveedor, CENABAST, se realiza de forma anual para la mayoría de los productos, lo que representa una limitación logística para la gestión de inventarios de este sector, ya que una pequeña variación en la demanda de estos productos, puede afectar la disponibilidad de estos, generando un desequilibrio ya sea positivo o negativo en el stock disponible, siendo un potencial punto crítico a considerar.

## **3. Adquisición.**

La Central Nacional de Abastecimiento (CENABAST) tiene por misión intermediar y otorgar los requerimientos de fármacos, insumos médicos y bienes públicos de la red asistencial de salud chilena. (Web CENABAST).

Los Centros de Salud Familiar (CESFAM) deben solicitar sus pedidos a la "fuente de abastecimiento" es decir, a sus proveedores respectivos de acuerdo a lo siguiente:

- I. Existencia asignada a cada artículo.
- II. Consumos reales registrados.

Entendiéndose existencias según sea el caso:

- **Existencia máxima:** es la máxima cantidad que puede alcanzar el nivel de existencia de un artículo, sin que sea antieconómica su mantención, y corresponde a la cantidad programada mensual, más la existencia crítica.
- **Existencia crítica:** es la cantidad mínima de cada artículo, que alcanza a cubrir el tiempo que demora en gestionarse un pedido.
- **Tiempo de reposición:** período que transcurre desde que se inicia el trámite de adquisición de un artículo hasta su recepción.

#### **4. Recepción, almacenamiento y conservación.**

Todos los medicamentos que a cualquier título ingresen al consultorio deben ser recepcionados, almacenados y conservados en la Unidad de Farmacia, bajo la responsabilidad de su encargado.

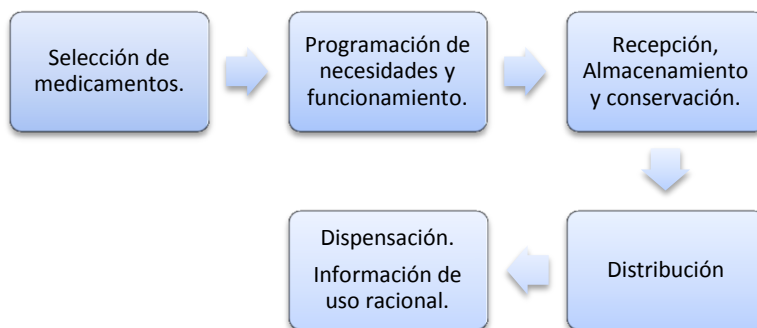
#### **5. Distribución.**

La distribución de fármacos e insumos médicos se explica, como el flujo interno de productos desde la unidad de farmacia a otras unidades o sub unidades que conforman el CESFAM, como por ejemplo unidad dental, rayos x, S.A.P.U., etc.

#### **6. Dispensación, Información sobre el uso de los medicamentos.**

La unidad de farmacia tiene un rol transversal en el CESFAM, con contacto directo con los pacientes como con las diferentes unidades que lo conforman.

**Figura 1. Esquema del funcionamiento logístico según políticas del MINSAL (1995), para la unidad de farmacia asistencial en atención primaria.**



**Figura 1.** Esquema, de elaboración propia, presenta flujograma de niveles que componen la cadena de abastecimiento en la unidad de farmacia en centros de atención primaria del país.

### **Tecnologías de la Información en la administración de inventarios de Farmacia Asistencial.**

El desarrollo acelerado de las tecnologías de información (T.I.) es cada vez más accesible a las empresas, independientemente de su tamaño (Gigola, 2004a). Estas tecnologías se asocian a una disminución de los costos económicos, lo que se traduce en una mejora en los márgenes económicos y los beneficios de una empresa (Fleury, 2000).

Las T.I. hacen viables la recopilación, el análisis y la transmisión de grandes cantidades de información precisa, operativa y de gestión en tiempo real, permitiendo una decisión más racional en el proceso de toma de decisiones. (Lavallo y Fleury, 2000a).

Como cualquier estrategia encaminada a reducir costos, reducir tiempos de suministro y aumentar el nivel de servicio, el desarrollo de tecnologías en el área asistencial ha requerido el manejo de una gran cantidad de datos para generar información confiable y a tiempo (Simchi-Levi y col., 2003). Hoy en día, la tecnología informática en el área salud cumple un rol importante en la toma de decisiones dentro de la farmacia, ya que antes de cualquier cambio en el escenario de las políticas de salud o situación económica local o global es preciso hacer un diagnóstico de la situación actual (Fleury, 2000).

Se considera además que el uso de T.I., junto con el índice de seguimientos de los datos, y el grado de formalización logística, son los pilares del modelo de perfeccionamiento de la organización logística (Lavalle y Fleury, 2000b).

La T.I., se refiere a la amplia gama de aplicaciones de software y otras tecnologías de apoyo, a la toma de decisiones en diferentes actividades de logística. De acuerdo con Lavalle y Fleury (2000c), cuando un proceso de decisión es más ágil, los ciclos de funcionamiento son más cortos y las adaptaciones son menos traumáticas.

### **1.3. Sistema electrónico de datos en CESFAM Concón.**

El centro de salud familiar (CESFAM) Concón es parte de la red asistencial perteneciente al Servicio de Salud Viña del Mar – Quillota.

Su misión se resume en otorgar prestaciones para prevenir, curar, fomentar y promocionar la salud de la población de la comuna con un enfoque integral y familiar.

Cuenta con equipo multidisciplinario integrado por profesionales, técnicos y personal calificado. Además, cuenta con una unidad de farmacia dirigida por un profesional Químico Farmacéutico.

Su planta física se encuentra en trámite de ampliación debido a que la planta actual fue construida para 15.000 beneficiarios y de acuerdo a las estadísticas de FONASA, en base a la inscripción per cápita validada del año 2008, la proyección, hoy en día, estaría por sobre los 26.500 beneficiarios. El CESFAM Concón, es el único centro de atención primaria de la comuna, no se cuenta con otros consultorios o centros comunitarios de salud (CECOF) (Plan de desarrollo Comunal 2010-2012, 2010).

Este centro cuenta con una plataforma electrónica de datos llamada sistema Rayen®, el cual corresponde a un producto de la empresa Sydex. Esta plataforma es una aplicación web, que contiene diversos subsistemas creados para la gestión clínica y administrativa. Es una herramienta amigable y ágil, que permite al usuario trabajar de manera sencilla en las funcionalidades que le competen, según el área

en la que se desempeña dentro del establecimiento (Manual usuario Rayen®, 2008).

#### **1.4. Diagnóstico y evaluación de Puntos críticos en gestión del Sistema electrónico de datos (S.E.D.)**

La problemática que afecta a la unidad de farmacia, en cuanto a la administración de su stock, se basa principalmente en los problemas de registro de inventario en el S.E.D Rayen®, y el manejo deficiente por parte de los usuarios de esta plataforma electrónica, afectando de forma significativa el flujo de información en la cadena de abastecimiento. Lo anterior, en razón de que un sistema de información requiere ser alimentado con datos precisos y sin ambigüedad de cada producto, y de cada movimiento. Además, considerando que ningún software por sí solo pronostica la demanda y controla el inventario (Gigola, 2004b).

Las principales deficiencias del sistema Rayen® detectadas son las siguientes:

- Productos mal definidos.
- Duplicidad de productos.
- Productos no definidos.

#### **1.5. Edad de los inventarios (E.I.)**

El parámetro financiero “edad del inventario”, mide la actividad, o liquidez, entendida como la facilidad de disponer del inventario de una organización, y se interpreta como la cantidad de días que permanece, en términos promedio, el

inventario, como parte de los activos de dificultosa disposición para la organización. De tal forma que una edad de inventario mayor, representa una menor eficiencia en el uso de este recurso (Ross y col., 2003).

El valor resultante de la medición de la edad del inventario, se considera como el número promedio de días en que el inventario permanece a disposición de la organización. La edad de inventarios (E.I) resultante sólo es significativa cuando se compara con la de otras organizaciones de la misma industria o con una rotación de inventarios anterior de la misma organización (Ross y col., 2003).

Por otra parte, la variable financiera Edad del Inventario constituye un indicador de la eficiencia de la gestión de inventarios, el cual involucra tanto a los costos de reposición como a la valorización promedio de los productos que conforman el inventario. Considerando lo anterior, la E.I., también denominada Período de Permanencia Promedio del Inventario, resume de buena manera la información a evaluar, es de fácil cálculo y permitiría determinar las mejoras financieras producidas por la intervención de registros de inventario en un periodo de tiempo determinado. La determinación de una disminución estadísticamente significativa en su valor, considerando un periodo de tiempo determinado, permitiría lograr una mejor programación de las necesidades de productos, disminución del tiempo de reposición y disminución de costos (Ross y col., 2003).

En el presente trabajo se considerará la corrección de las deficiencias planteadas para el sistema Rayen®, lo que se reflejará en una mejor programación de las necesidades de ciertos productos del arsenal farmacológico e insumos médicos,

además de una disminución del tiempo de reposición y disminución de costos, lo cual se medirá a través de cambios estimativos en la variable financiera afines al manejo de inventario.

## **2. Objetivos**

### **2.1. Objetivos Generales.**

- Optimizar la administración de inventario perteneciente a la unidad de farmacia del CESFAM de Concón, a través de una intervención basada en la corrección en las deficiencias de registros de productos en el sistema electrónico de datos Rayen®.
- Determinar las mejoras en la programación de necesidades del arsenal fármaco-terapéutico e insumos médicos, manifestada en la disminución de costos de reposición y valorización de los productos intervenidos, considerando como parámetro comparativo pre y post intervención, a la variable financiera Edad de Inventario.

## **2.2. Objetivos Específicos**

- Identificar, clasificar y corregir las deficiencias de registro de inventario del sistema electrónico de datos Rayen®.
- Determinar el impacto de la intervención de corrección en el registro de productos por medio de la comparación de las edades de inventario y costos de reposición de un período de 4 meses antes y de 4 meses posteriores a la intervención.
- Asociar los resultados obtenidos referentes a las Edades de Inventario de los productos intervenidos, con las variaciones de precios, cantidades, costos de reposición e inventarios valorizados de dichos productos, después de la intervención.

### 3. Metodología.

#### 3.1. **Corrección de deficiencias de registros electrónicos del Arsenal farmacoterapéutico e insumos médicos del CESFAM Concón.**

Se realizó una revisión para realizar un diagnóstico del registro del arsenal terapéutico de la unidad de farmacia perteneciente al CESFAM de la comuna de Concón. Las deficiencias de registro encontradas fueron clasificadas según las definiciones establecidas anteriormente, bajo las siguientes pautas:

- **Productos mal definidos:** son aquellos productos que no tienen un registro lógico en sistema, es decir, poseen una definición imprecisa, incorrecta y/o que no es única.
- **Productos con duplicidad:** son aquellos productos que tienen más de un registro lógico en sistema, es decir, poseen una definición de registro precisa pero múltiple, por lo tanto tienen más de una posibilidad de ingreso.
- **Productos no definidos:** Son aquellos productos que no cuentan con un registro lógico en sistema, no poseen definición de registro, por lo tanto son mal ingresados o no ingresados.

### **Clasificación de registros en S.E.D.**

Una vez determinadas las deficiencias se procedieron a clasificar en 2 grupos los registros detectados.

- I. **Registro de Productos con flujo vigente.** Son aquellos registros de productos que presentaban ingresos en el S.E.D en los últimos 12 meses y que contaban o no con stock físico vigente.
- II. **Registro de Productos sin flujo vigente.** Son aquellos registros de productos que no presentaban ingresos en el S.E.D. en los últimos 12 meses y que no contaban con stock físico vigente.

### **Inventario Retrospectivo (Inventario Inicial).**

Se realizó conteo virtual apoyado en la aplicación *Informes del S.E.D. Rayen®* para obtener stock disponible de los productos con flujo vigente que presentaban problemas de registro. Este conteo virtual se realizó con fecha 1 de febrero del año 2011. Se consideró el stock disponible tanto en la unidad de farmacia como bodega central.

### **Inventario Físico (Inventario Actual).**

Se realizó conteo del stock físico los productos con flujo vigente que presentaban deficiencias de registro. Este procedimiento se realizó entre los días 1 y 15 de junio del año en curso, es decir, cuatro meses después de la fecha que se consideró como inicio del estudio.

En este conteo se consideró el stock físico total, considerando el stock disponible en la unidad de farmacia como en la bodega central de ésta.

### **Intervención.**

El proceso de intervención comenzó con la eliminación de registros de productos sin flujo vigente y que presentaban deficiencias de registro, este procedimiento se denominó “limpieza de registro”.

Posteriormente, se realizó la eliminación de los descriptores de aquellos productos que presentaban deficiencias de registro, pero que tenían flujo vigente. Realizando simultáneamente la creación de descriptores precisos para estos, en los casos que correspondía, con el fin de minimizar al máximo el impacto en el flujo de información del S.E.D. Rayen®.

### **Inventario Post-Intervención (Inventario Final).**

Se realizó conteo del stock físico los productos que se sometieron a intervención de registro. Este procedimiento se realizó entre los días 1 y 15 de octubre del año en curso, es decir, cuatro meses post intervención.

En este conteo se consideró el stock físico total, considerando el stock disponible en la unidad de farmacia como en la bodega central de ésta.

### **Valorización de Inventario.**

Se procedió a realizar la valorización en pesos de los Inventarios Inicial, Actual y Final, mediante la multiplicación de las cantidades encontradas en estos estadíos por

sus precios de compra unitarios, con el objetivo de favorecer el cálculo de las variables financieras Rotación de Inventario (R.I.) y Edad de Inventario (E.I.).

Cuando existió diferencias de precios en las compras de un mismo producto, se consideró un precio unitario promedio porcentual, definido por la cantidad de unidades ingresadas de bajo los diferentes precios.

### **Determinación de variables financieras.**

Con los datos obtenidos se procedió a calcular la variable financiera Rotación de Inventario y Edad de Inventario, según descripciones anteriores ocupando las siguientes fórmulas (Sánchez, 2002).

**Rotación de inventarios =**

$$\frac{\sum \text{costos de reposición de las mercaderías involucradas}}{\text{Inventario promedio de los períodos involucrados}}$$

$\Sigma$  **Costo de reposición =**

$$\text{Cantidad adquirida} * \text{precio unitario promedio según lote adquirido}$$

**Inventario promedio de los períodos involucrados =**

$$\frac{(\text{Inventario Valorizado final} + \text{Inventario Valorizado inicial})}{2}$$

**Edad del inventario=**  $360 / \text{Rotación de inventarios.}$

### 3.2. Análisis Estadístico

Se procedió a comparar las edades de inventario de cada uno de los productos intervenidos, datos obtenidos de la muestra, durante la programación anterior a la intervención de los registros (cuatro meses antes a la intervención) y la programación posterior a la intervención de los registros (cuatro meses después de la intervención), obteniéndose medidas de estadística descriptiva de posición (medianas, promedios, percentiles), variabilidad de datos (desviaciones y errores estándar) de las edades de inventario de los productos obtenidos desde la muestra, así como de la distribución de los datos verificada por medio de test de normalidad KS, D'Agostino & Pearson omnibus y Shapiro-Wilk. Los datos se procesaron estadísticamente para determinar si existen diferencias significativas entre las medianas de esta variable financiera, a través de la aplicación del test estadístico no paramétrico de Wilcoxon. Se consideró significativos valores  $p < 0,05$ .

La metodología no consideró contraste de los resultados con productos no intervenidos.

Para mostrar las asociaciones de cambios en las edades del inventario, y las variaciones de precio, cantidad, costos de reposición e inventarios valorizados, se utilizó análisis de tablas de contingencia, agrupando los datos de frecuencia porcentual de productos que aumentan o disminuyen su E.I, en asociación con las siguientes clasificaciones o segmentos:

- 1) Frecuencia porcentual de productos que disminuyen/mantienen las variaciones de precio, cantidad, costos de reposición e inventarios valorizados.
- 2) Frecuencia porcentual de productos que aumentan las variaciones de precio, cantidad, costos de reposición e inventarios valorizados.

Las asociaciones fueron verificadas con la aplicación del test exacto de Fisher o test Chi cuadrado (Cuesta, 1999), considerando significativos valores  $p < 0,05$ .

Los resultados se analizaron estadísticamente, utilizando el software GraphPad Prisma versión 5.0., demo disponible online.

#### 4. Resultados.

##### 4.1. Productos Intervenidos.

Luego de revisar el total de los descriptores relacionados a fármacos o insumos, se intervinieron 36 productos por medio de cambios en los descriptores del S.E.D. previamente diagnosticados con deficiencias de registro. Estos 36 descriptores correspondieron al 7% del stock total registrado.

Del total de descriptores intervenidos 30 se clasificaron como fármacos, en tanto, los 6 descriptores restantes se clasificaron como insumos médicos.

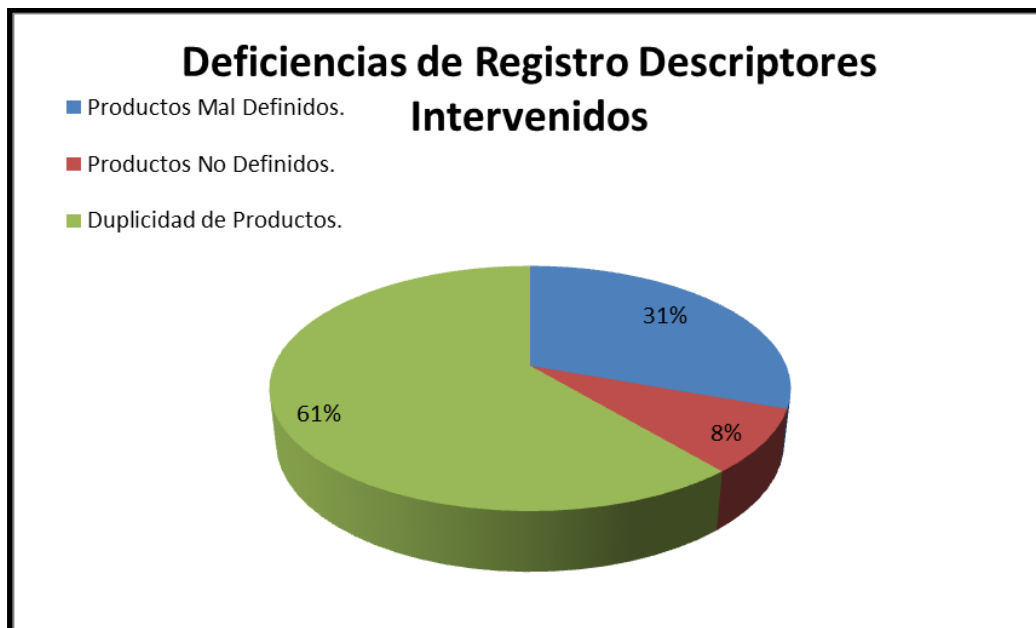
**Tabla N°1. Resumen de los descriptores intervenidos**

Descriptores Intervenidos	Número de Unidades Intervenidas	Porcentaje
Fármacos	30	83,33%
Insumos.	6	16,67%
Descriptores.	36	100%

Los descriptores intervenidos se clasificaron según las deficiencias detectadas en:

- **Productos mal definidos**
- **Productos no definidos**
- **Duplicidad de productos**

En el gráfico N°1 se muestra de forma resumida los porcentajes de las deficiencias detectadas.



**Gráfico N°1. Distribución Porcentual de las deficiencias de los descriptores intervenidos.**

#### **4.2. Edad de Inventario**

El parámetro financiero Edad de Inventario (E.I.) de los productos intervenidos se presenta a continuación.

La tabla 2 muestra los valores correspondientes a la Edad de Inventario pre y post intervención de los productos con descriptor definitivo.

Considerando el proceso de intervención como la etapa central del estudio se definió los valores de E.I. pre y post intervención como Edad de Inventario Inicial: E.I. (i), y final. (f) respectivamente.

**Tabla N° 2. Comparación de los valores de E.I. (i), y E.I. (f) luego de la Intervención.**

<b>Descriptores sistema Rayen®</b>	<b>E.I. (i) (días.)</b>	<b>E.I. (f) (días.)</b>
Cloruro Potasio comprimido 600 mg	421,7085	1323,2266
Atorvastatina comprimido recubierto 10 mg	273,8749	116,4217
Clorfenamina ampolla 10 mg/2 mL	1138,7250	1106,7000
Salbutamol Aerosol Para Inhalación 100 mcg/Dosis (200 dosis)	32,9600	83,0262
Ciprofloxacino comprimido 500 mg	322,3565	459,5206
Furosemida Solución Inyectable 20 mg/ mL (ampolla)	401,7659	1549,6071
Propranolol comprimido 40 mg	656,2700	627,0769
Sertralina comprimido 50 mg	252,2408	181,7942
Rifampicina capsulas 150 mg	150,6360	120,1500
Cotrimoxazol Jarabe (200/40) mg/5mL	96,0000	180,0000
Metformina comprimido 850 mg.	768,0525	749,6023
Risperidona comprimido 1 mg	301,3164	97,7428

Risperidona comprimido 3 mg.	1549,2286	535,8052
Celecoxib cápsulas 200 mg	66,4078	57,9794
Diclofenaco Sódico ampolla 75 mg/ 3ml	1845,1200	931,8000
Sulfato Ferroso Solución Gotas Orales 125 mg/mL (30 mL.)	522,0000	498,6000
Ranitidina Solución Inyectable 50 mg/2 mL.	803,0797	720,3200
Loratadina comprimido 10 mg.	748,4092	455,6925
Pramipexol comprimido.0,25 mg	193,5271	89,6011
Pramipexol comprimido 1 mg.	192,3016	64,2136
Insulina NPH fco. ampolla 100UI/ml fco. 10 mL.	104,7692	99,3600
Propinoxato Clorhidrato simple 5 mg/ mL.	132,7826	119,8899
Metoclopramida comprimido 10 mg.	381,8379	374,9891
Prednisona suspensión oral 20mg/5mL 60mL.	453,6000	193,8255
Medroxiprogesterona comprimido 5 mg	198,1542	132,4857
levotiroxina comprimido100 mcg	305,0673	680,5350
Etonogestrel Implante 68 mg.	240,0000	193,8462
Ácido Valproico Gotas 375mg/mL. Fco. 25 mL.	4986,0000	3480,0000
Levonorgestrel comprimido 0,75 mg	202,5000	180,0000

Levonorgestrel comprimido 30 mcg	109,0000	41,0400
S.P. Suero Fisiológico 0,9% ampolla 20 mL.	156,28033	146,0478
Preservativo paternidad responsable.	232,07792	126,0000
Algodón Hidrófilo Prensado	223,06759	109,4583
Povidona Yodada sol. 10% Fco.1 Lt.	600,00000	210,8815
Hojas Bisturí. Nº 11.	115,27533	816,5455
Preservativo Lubricado Resistente (E.T.S.)	323,53448	191,7343

Fuente: Elaboración Propia.

**Tabla N° 3. Estadística descriptiva de medidas de posición, dispersión y normalidad de distribución de E.I. (i), y E.I. (f), de productos intervenidos.**

<b>Medidas descriptivas de E.I.</b>	<b>Antes de la intervención</b>	<b>Después de la Intervención</b>
Número de valores	36	36
Mínimo	33	41
25% Percentil	165	117
Mediana	288	193
75% Percentil	581	667
Máximo	4986	3480
promedio	542	473
Desviación Std.	860	641
Error Std.	143	107
Menor del 95% C.I de la mediana	251	257
Superior al 95% C.I de la mediana	833	690
<b>Test de normalidad KS</b>		
Distancia KS	0,28	0,25
Valor P	P<0,0001	P<0,0001
Aprueba test de normalidad (alfa=0.05)	No	No

Valor resumen P	***	***
<b>Test de normalidad D'Agostino &amp; Pearson ómnibus</b>		
K2	64	50
Valor P	P<0,0001	P<0,0001
Aprueba test de normalidad (alfa=0.05)	No	No
Valor resumen P	***	***
<b>Test de normalidad Shapiro-Wilk.</b>		
W	0,5	0,63
Valor P	P<0,0001	P<0,0001
Aprueba test de normalidad (alfa=0.05)	No	No
Valor resumen P	***	***

Fuente: Elaboración Propia.

La Tabla 3 muestra la información estadística descriptiva de medidas de posición (promedio, mediana, valor mínimo, máximo, percentil 25 y 75), dispersión (Error y Desviación Standard), y normalidad de distribución (test de normalidad KS, D'Agostino & Pearson omnibus y Shapiro-Wilk), de las intervenciones de estos 36 productos. Se destaca que las muestras estadísticamente comparadas no aprueban las pruebas de distribución normal seleccionados.

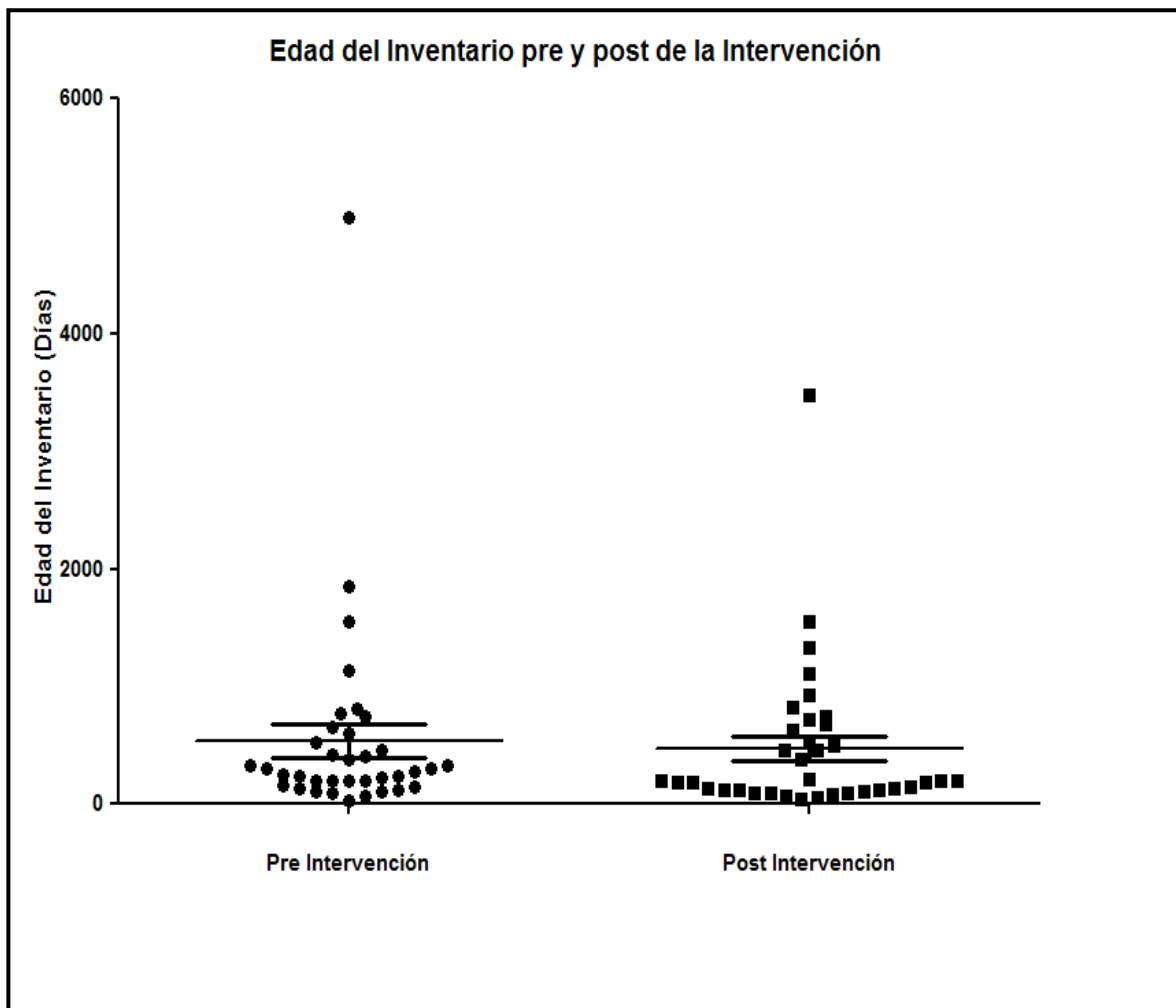
**Tabla N° 4. Test de Wilcoxon para E.I. (i), y E.I. (f) de productos intervenidos**

<b>Tabla de Resumen Análisis</b>	<b>Edad de Inventario.</b>
Periodo (Febrero - Junio 2011)	Antes de la intervención
Periodo (Junio-Octubre 2011)	Después de la Intervención
Valor P	0,0001
Exactitud o aproximación para valores de P	Aproximación Gaussiana
Significancia Estadística en el Diferencial de las medianas (P < 0.05)	Sí
Número de Colas del valor de P	Dos colas.
Suma de rangos positivos y negativos	(666), (0)
Suma signos de rangos (W)	666

Fuente: Elaboración Propia.

La Tabla 4 muestra el resultado del test estadístico no paramétrico de Wilcoxon, el cual demuestra cambios significativos para las medidas de posición en torno a la mediana de los datos de dos muestras relacionadas, sin distribución normal de E.I. (i), y E.I. (f) de productos intervenidos, comprobándose que esta disminuye de 288 a 193, respectivamente.

El Gráfico N°2 muestra la variación de las E.I. inicial y final de los productos intervenidos, donde se aprecia un reordenamiento de las E.I, debido a una disminución de sus valores post intervención.



**Gráfico N°2. Gráfico comparativo de Edad de Inventario pre y post intervención.**

Fuente: Elaboración Propia.

**Tabla N°5. Cantidades unitarias adquiridas y precios unitarios promedio (en pesos) de las mercaderías involucradas en el estudio, en los períodos inicial (pre intervención) y final (post-intervención).**

<b>Nombre Descriptor</b>	<b>Cantidad unitaria adquirida inicial.</b>	<b>Cantidad unitaria adquirida final</b>	<b>Precio Unitario promedio Inicial. (Pesos)</b>	<b>Precio Unitario promedio Final. (Pesos)</b>
Cloruro Potasio comprimido 600 mg	54000	17000	25,52	21,19
Atorvastatina comprimido recubierto 10 mg	69000	70000	11,45	10,07
Clorfenamina ampolla 10 mg/2 ml	800	600	45,00	45,00
Salbutamol Aerosol Para Inhalación 100 mcg/Dosis (200 dosis)	600	470	593,00	928,50
Ciprofloxacino comprimidos 500 mg	8000	6000	17,25	17,00
Furosemina Solución Inyectable 20 mg/1 mL	800	200	53,50	56,00
Propranolol Comprimidos 40 mg	36000	18000	1,50	3,03
Sertralina comprimido 50 mg .	25000	48950	8,58	9,44
Rifampicina cápsula 150 mg	349	400	45,14	46,00
Cotrimoxazol Jarabe (200/40) mg/5mL	15	15	489,00	489,00
Metformina comprimido 850 mg	96000	20160	7,00	11,00
Risperidona comprimido 1 mg	3300	5000	104,70	130,00
Risperidona comprimido 3 mg.	3000	7000	21,00	23,00

Celecoxib cápsulas 200 mg	3090	2440	593,50	610,00
Diclofenaco Sódico ampolla 75 mg/ 3ml	1500	1500	28,58	28,58
Sulfato Ferroso Solución Gotas Orales. 125 mg/mL.	100	100	317,00	317,00
Ranitidina Solución Inyectable 50 mg/ 2 mL	600	600	41,27	41,27
Loratadina comprimido 10 mg	11000	26090	5,00	4,13
Pramipexol comprimido 0,25 mg.	2910	1800	183,00	188,00
Pramipexol comprimido 1 mg.	1410	1860	530,00	548,45
Insulina NPH fco ampolla 100UI/mL fco 10 mL	390	500	2017,00	2017,00
Propinoxato Clorhidrato simple 5 mg/1 mL	1500	1500	391,00	392,20
Metoclopramida Comprimido 10 mg	7000	6000	4,00	3,67
Prednisona suspensión oral 20mg/5mL 60mL	25	100	740,00	940,00
Medroxiprogesterona comprimido 5 mg	1673	3047	57,90	58,00
Levotiroxina comprimido 100 mcg	67740	32000	4,00	4,00
Etonogestrel Implante 68 mg	12	13	52000,00	52000,00
Ácido valproico frasco gotas 25 mL 375mg/ml	10	9	1739,00	1739,00
Levonorgestrel comprimidos 0,75 mg	16	16	518,00	518,00

Levonorgestrel comprimido 30 mcg	900	500	567,00	567,00
S.P.Suero Fisiológico 0,9% ampolla. 20 mL	3200	5000	131,09	134,84
Preservativo paternidad responsable	2772	2580	57,00	57,00
Algodón Hidrófilo Prensado	40	40	2515,00	3240,00
Povidona Yodada sol 10% 1 Lt.	6	12	1673,00	2076,00
Hojas de bisturí Nº 11	1400	1000	51,89	11,00
Preservativo Lubricado Resistente (E.T.S.)	564	813	46,89	57,00

Fuente: Elaboración propia

La Tabla 5 muestra de forma comparativa las cantidades unitarias adquiridas y los precios unitarios promedios (en pesos), de las mercaderías involucradas en el estudio, en las etapas pre (inicial) y post intervención (final). Se destaca que las diferencias no obedecen a estacionalidad de los productos, ni a oportunidades de abastecimientos.

### 4.3. Costos de reposición

**Tabla N°6 Costos de reposición en pesos de mercaderías involucradas, en las etapas inicial (pre) y final (post) intervención.**

Nombre Descriptor	Σ Costos de reposición mercaderías involucradas (Inicial). (Pesos)	Σ Costos de reposición mercaderías involucradas. (Final). (Pesos).
Cloruro Potasio comprimido 600 mg	1.378.000,0	360.230,0
Atorvastatina comprimido recubierto 10 mg	790.050,0	705.038,0
Clorfenamina ampolla 10 mg/2 ml	36.000,0	27.000,0
Salbutamol Aerosol Para Inhalación 100 mcg/Dosis (200 dosis)	355.800,0	436.395,0
Ciprofloxacino comprimidos 500 mg	138.000,0	102.000,0
Furosemida Solución Inyectable 20 mg/1 mL	42.800,0	11.200,0
Propranolol Comprimidos 40 mg	54.000,0	54.620,0
Sertralina comprimido 50 mg	214.500,0	462.091,0
Rifampicina cápsula 150 mg	15.754,0	18.400,0
Cotrimoxazol Jarabe (200/40) mg/5mL	7.335,0	7.335,0
Metformina comprimido 850 mg	672.000,0	221.760,0
Risperidona comprimido 1 mg	345.500,0	650.000,0
Risperidona comprimido 3 mg.	63.000,0	161.000,0

Celecoxib cápsulas 200 mg	1.833.915,0	1.488.400,0
Diclofenaco Sódico ampolla 75 mg/ 3mL	42.870,0	42.870,0
Sulfato Ferroso Solución Gotas Orales. 125 mg/mL.	31.700,0	31.700,0
Ranitidina Solución Inyectable 50 mg/ 2 mL	24.762,0	24.762,0
Loratadina comprimido 10 mg	55.000,0	107.751,7
Pramipexol comprimido 0,25 mg.	532.530,0	338.400,0
Pramipexol comprimido 1 mg.	747.300,0	1.020.120,0
Insulina NPH fco ampolla 100UI/mL fco 10 mL	786.630,0	1.008.500,0
Propinoxato Clorhidrato simple 5 mg/1 mL	586.500,0	588.300,0
Metoclopramida Comprimido 10 mg	28.000,0	22.000,0
Prednisona suspensión oral 20mg/5mL 60mL	18.500,0	94.000,0
Medroxiprogesterona comprimido 5 mg	96.860,0	176.726,0
Levotiroxina comprimido 100 mcg	270.960,0	128.000,0
Etonogestrel Implante 68 mg	624.000,0	676.000,0
Ácido valproico frasco gotas 25 mL 375mg/ml	17.390,0	15.651,0
Levonorgestrel comprimidos 0,75 mg	8.288,0	8.288,0
Levonorgestrel comprimido 30 mcg	510.300,0	283.500,0

S.P.Suero Fisiológico 0,9% ampolla. 20 mL	419.500,0	674.200,0
Preservativo paternidad responsable	158.004,0	147.060,0
Algodón Hidrófilo Prensado	100.600,0	129.600,0
Povidona Yodada sol 10% 1 Lt.	10.038,0	24.912,0
Hojas de bisturí N° 11	72.640,0	11.000,0
Preservativo Lubricado Resistente (E.T.S.)	26.448,0	46.341,0
Sumatoria.	11.115.474,0	10.305.150,7

Fuente: Elaboración propia

La Tabla 6 muestra de forma comparativa la sumatoria ( $\Sigma$ ) de Costos de reposición en pesos de mercaderías involucradas, en las etapas pre (inicial) y post (final) intervención.

#### 4.4. Inventario Promedio.

**Tabla N°7. Inventario promedio inicial (pre) y final (post) en pesos de los productos intervenidos.**

<b>Nombre Descriptor</b>	<b>Inventario Promedio Inicial (pesos).</b>	<b>Inventario Promedio Final (pesos).</b>
Cloruro Potasio comprimido 600 mg	1.614.206,5	1.324.072,0
Atorvastatina comprimido recubierto 10 mg	601.041,4	228.004,8
Clorfenamina ampolla 10 mg/2 ml	113.872,5	83.002,5
Salbutamol Aerosol Para Inhalación 100 mcg/Dosis (200 dosis)	32.575,5	100.645,0
Ciprofloxacino comprimidos 500 mg	123.570,0	130.197,5
Furosemida Solución Inyectable 20 mg/1 mL	47.765,5	48.210,0
Propranolol Comprimidos 40 mg	98.440,5	95.141,5
Sertralina comprimido 50 mg	150.293,5	233.348,6
Rifampicina cápsula 150 mg	6.592,0	6.141,0
Cotrimoxazol Jarabe (200/40) mg/5mL	1.956,0	3.667,5
Metformina comprimido 850 mg	1.433.698,0	461.755,0
Risperidona comprimido 1 mg	289.180,0	176.480,0
Risperidona comprimido 3 mg.	271.115,0	239.624,0

Celecoxib cápsulas 200 mg	338.295,0	239.712,5
Diclofenaco Sódico ampolla 75 mg/ 3mL	219.723,0	110.961,9
Sulfato Ferroso Solución Gotas Orales. 125 mg/mL.	45.965,0	43.904,5
Ranitidina Solución Inyectable 50 mg/ 2 mL	55.238,5	49.546,0
Loratadina comprimido 10 mg	114.340,3	136.393,5
Pramipexol comprimido 0,25 mg.	286.275,0	84.225,0
Pramipexol comprimido 1 mg.	399.186,0	181.960,0
Insulina NPH fco ampolla 100UI/mL fco 10 mL	228.929,5	278.346,0
Propinoxato Clorhidrato simple 5 mg/1 mL	216.325,0	195.920,0
Metoclopramida Comprimido 10 mg	29.698,5	22.916,0
Prednisona suspensión oral 20mg/5mL 60mL	23.310,0	50.610,0
Medroxiprogesterona comprimido 5 mg	53.314,5	65.038,0
Levotiroxina comprimido 100 mcg	229.614,0	241.968,0
Etonogestrel Implante 68 mg	416.000,0	364.000,0
Ácido valproico frasco gotas 25 mL 375mg/ml	240.851,5	151.293,0
Levonorgestrel comprimidos 0,75 mg	4.662,0	4.144,0

Levonorgestrel comprimido 30 mcg	154.507,5	32.319,0
S.P.Suero Fisiológico 0,9% ampolla. 20 mL	182.110,0	273.515,0
Preservativo paternidad responsable	101.859,0	51.471,0
Algodón Hidrófilo Prensado	62.335,0	39.405,0
Povidona Yodada sol 10% 1 Lt.	16.730,0	14.593,0
Hojas de bisturí N° 11	23.260,0	24.950,0
Preservativo Lubricado Resistente (E.T.S.)	23.769,0	24.681,0
Sumatoria total período	8.250.604,7	5.812.161,6

Fuente: Elaboración propia.

La Tabla 7 muestra de forma comparativa los inventarios promedio en pesos, en los periodos pre (inicial) y post (final), de los productos intervenidos.

### Variación de Costos de Reposición

Los costos de reposición de los productos intervenidos (n=36) también fueron analizados luego de la intervención en el S.E.D. con el fin de obtener su variación. Estos se presentan a continuación en la Tabla 8.

**Tabla N°8. Variación del costo de reposición luego de intervención.**

<b>Parámetro.</b>	<b><math>\Sigma</math> Valorización en pesos costos de reposición post intervención (\$)</b>	<b>Promedio costos de reposición por producto intervenido (\$)</b>
$\Sigma$ Costos de reposición mercaderías involucradas (Inicial).	11.115.474,00	308.763,16
$\Sigma$ Costos de reposición mercaderías involucradas. (Final).	10.305.150,70	286.254,18
$\Delta\Sigma$ (final-Inicial)	810.323,30	22.508,98
$\Delta$ Porcentual %(final-Inicial)		-7,29

Fuente: Elaboración Propia.

Se destaca un ahorro de \$810.323.3 totales en el período de 4 meses que duró el estudio, y una disminución promedio de \$22.508,98 por cada producto intervenido, lo que corresponde a una disminución del 7.29% en cada caso.

### Variación de Inventario Promedio

Los Inventarios promedios de los productos intervenidos (n=36) también fueron analizados luego de la intervención en el S.E.D. con el fin de obtener su variación, Estos se presentan a continuación en la Tabla 9.

**Tabla N°9. Variación del Inventario promedio valorizado luego de la intervención.**

Parámetro.	$\Sigma$ Valorización en pesos Inventario Promedio (\$)	Promedio Inventario Promedio productos intervenidos (\$)
$\Sigma$ Inventario Promedio Inicial.	8.250.604,70	229.183,46
$\Sigma$ Inventario Promedio Final.	5.812.161,60	161.448,93
$\Delta\Sigma$ (final-Inicial)	2.438.443,10	67.734,53
$\Delta$ Porcentual %(final-Inicial)	-29,55	-29,55

Fuente: Elaboración Propia.

Se destaca un ahorro de \$2.438.443,10 totales en el período de 4 meses que duró el estudio, y una disminución promedio de \$67.734,53 por cada producto intervenido, lo que corresponde a una disminución del 29,55% en cada caso.

#### **4.5. Análisis variación de E.I.**

##### **Análisis de Asociaciones de las Variaciones de las E.I. de productos intervenidos**

Las asociaciones de las variaciones de la E.I. de los productos intervenidos, clasificadas como aumento o disminución, con respecto a los cambios en precios, costos de reposición unitario promedio e Inventarios promedio de los productos intervenidos luego de la intervención, clasificados como aumento, y mantención-disminución de cada una de estas variables, se presentan a continuación por medio de análisis de tablas de contingencia.

La Tabla 10 considera las variaciones de frecuencias porcentuales en el precio y cantidad de unidades ingresadas al S.E.D. de los productos intervenidos.

**Tabla N°10. Resumen comparativo de la asociación entre la variación porcentual de frecuencias de productos con aumento y disminución de E.I. como resultado de la Intervención, en relación a las variaciones de precio-cantidad de unidades repuestas.**

<b>Productos</b>	<b>Disminuyen E.I. (%)</b>	<b>Aumentan E.I. (%)</b>
A = Aumentan precio - Disminuyen o mantienen cantidad.	17	6
B = Aumentan precio – Aumentan cantidad.	19	0
C = Disminuyen o mantienen precio – Disminuyen o mantienen Cantidad.	25	14
D = Disminuyen o mantienen precio – Aumentan cantidad.	19	0

Fuente: Elaboración Propia.

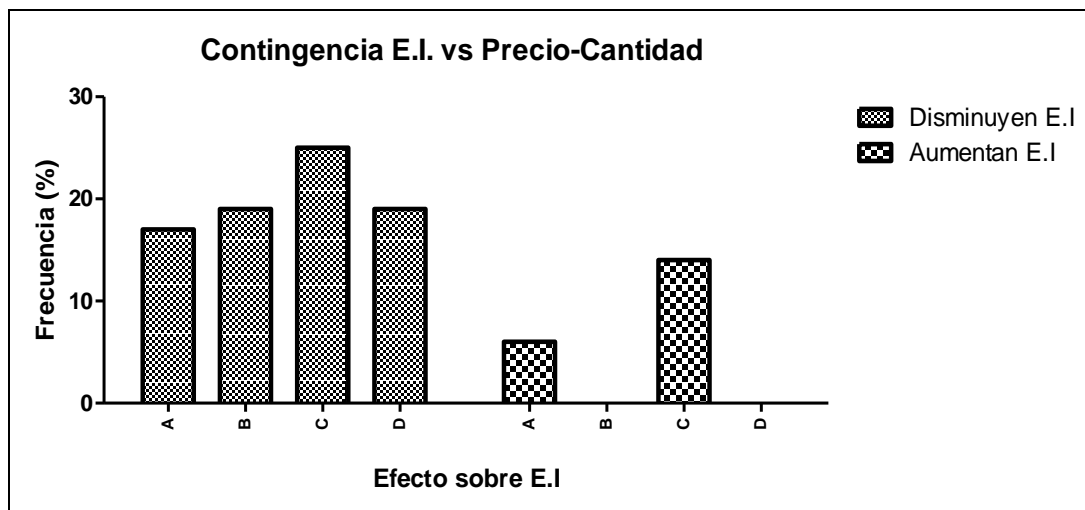
El análisis estadístico de la asociación de la variación en las frecuencias porcentuales de productos con aumento y disminución de E.I. producto de la Intervención, en relación a las variaciones de precio-cantidad de unidades repuestas, utilizando test Chi-cuadrado, se muestra en Tabla 11.

**Tabla N°11. Análisis estadístico de resultados de la variación de frecuencias porcentuales de productos con aumento y disminución de E.I. producto de la Intervención, en relación a las variaciones de precio-cantidad de unidades repuestas, utilizando Chi-cuadrado.**

Parámetro	Datos
Tabla de análisis	Chi-cuadrado
Chi-cuadrado, df	16,19, 3
Valor P	0,001
Valor resumen P	**
Estadísticamente significativo (alfa<0,05)	Sí
Datos analizados	
Numero de filas.	4
Numero de columnas	2

Fuente: Elaboración Propia.

El Gráfico N°3 muestra la variación de frecuencia porcentual de los productos intervenidos y sus asociaciones de contingencia tanto en el precio como cantidad de productos repuestos.



**Gráfico N°3. Resumen comparativo de asociaciones entre las variaciones de frecuencias porcentuales de productos con aumento o disminuciones de E.I. producto de la Intervención, en relación al precio-cantidad de unidades repuestas.**

**Simbología.** A=Aumentan precio - Disminuyen o mantienen cantidad, B=Aumentan precio - Aumentan cantidad, C=Disminuyen o mantienen precio - Disminuyen o mantienen, Cantidad, D=Disminuyen o mantienen precio - Aumentan cantidad.

Fuente: Elaboración Propia.

La Tabla 12 considera las variaciones de frecuencia porcentual en costos de reposición de las unidades ingresadas al S.E.D. de los productos intervenidos.

**Tabla N°12. Resumen comparativo de las asociaciones de la variación porcentual de frecuencias de productos con aumento y disminución de E.I. producto de la Intervención en relación al costo de reposición.**

<b>Productos</b>	<b>Disminuyen E.I. (%)</b>	<b>Aumentan E.I. (%)</b>
A = Disminuyen o Mantienen Costos de Reposición.	36	17
B = Aumentan Costos de Reposición.	44	3

Fuente: Elaboración propia

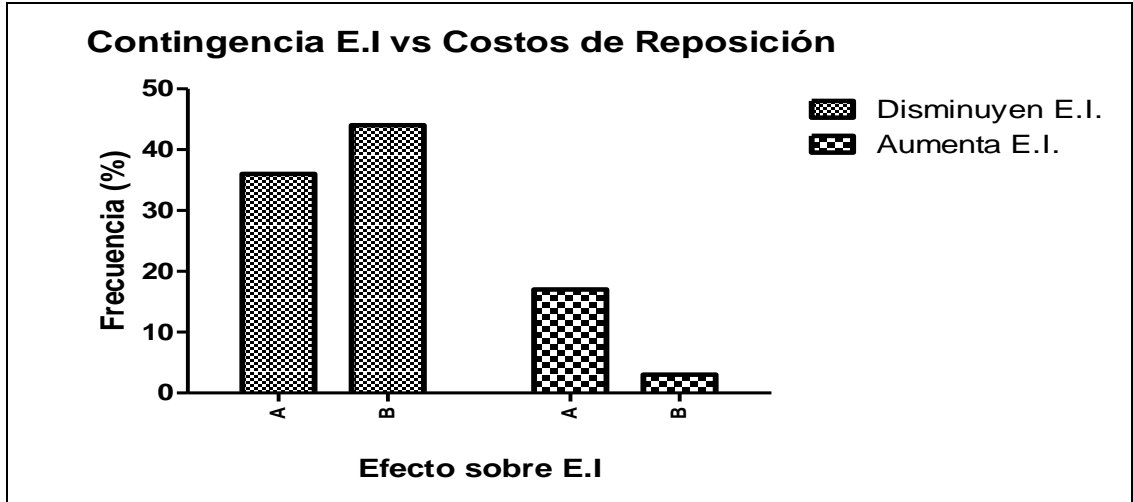
La Tabla 13 muestra el análisis estadístico de asociaciones entre la de variación porcentual de frecuencias de productos con aumento y disminución de E.I.; producto de la Intervención, en relación al Costo de reposición, utilizando el test de Fisher.

**Tabla N°13. Análisis estadístico de asociaciones entre la de variación porcentual de frecuencias de productos con aumento y disminución de E.I. producto de la Intervención en relación a al Costo de reposición, utilizando test de Fisher.**

<b>Parámetro</b>	<b>Datos</b>
Análisis de tabla.	Test exacto de Fisher
Valor P	0,0021
Valor resumen de P	**
Una o dos colas	Dos colas
Significancia estadística (alfa<0,05)	Sí.

Fuente: Elaboración propia

El Gráfico 4, muestra la frecuencia porcentual de los productos intervenidos que aumentan o disminuyen el parámetro E.I en relación a la variación de los costos de reposición.



**Gráfico N°4. Resumen comparativo de la variación de E.I. luego de la Intervención en relación a los Costos de reposición.**

*Simbología. A=Disminuyen o Mantienen Costos de Reposición, B=Aumentan Costos de Reposición*

Fuente: Elaboración Propia

La Tabla 14 considera las variaciones de frecuencia porcentual de productos con aumento y disminución de E.I. producto de la Intervención en relación a las variaciones del Inventario promedio.

**Tabla N°14. Resumen comparativo de asociaciones de la variación porcentual de frecuencias de productos con aumento y disminución de E.I. producto de la Intervención en relación a las variaciones del Inventario promedio.**

<b>Productos.</b>	<b>Disminuyen E.I. (%)</b>	<b>Aumentan E.I. (%)</b>
A = Disminuyen o Mantienen Inventario Promedio	55	3
B = Aumentan Inventario Promedio.	25	17

Fuente: Elaboración Propia.

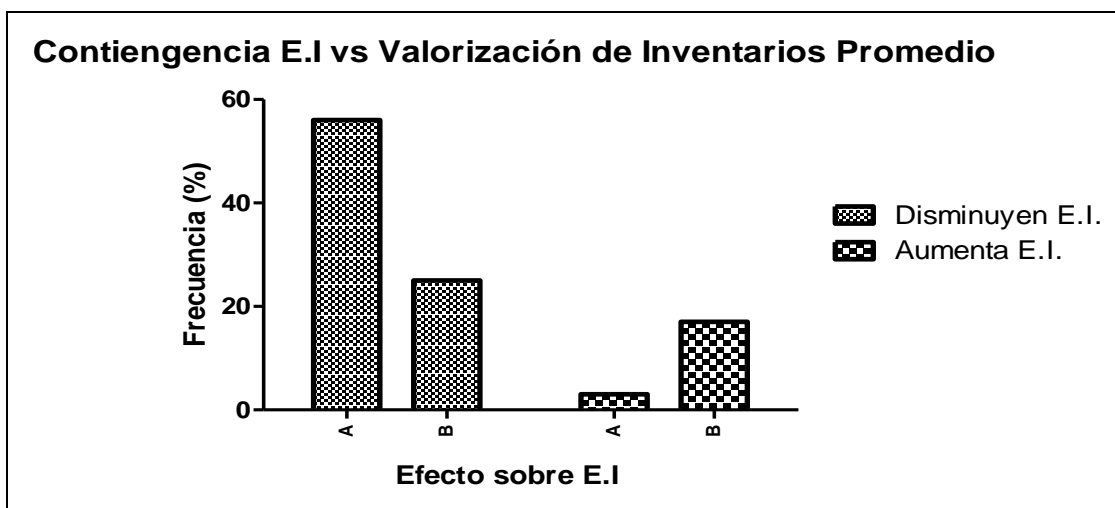
**Tabla N°15. Análisis estadístico de las asociaciones de la variación porcentual de frecuencias de productos con aumento y disminución de E.I. producto de la Intervención en relación a las variaciones del Inventario promedio., utilizando test Fisher.**

<b>Parámetro</b>	<b>Datos</b>
Tabla de análisis	Test exacto de Fisher
Valor P	< 0,0001
Valor resumen de P	****
Una o dos colas	Dos colas.
Significancia estadística (alfa <0,05)	Sí

Fuente: Elaboración Propia.

La Tabla 15 muestra el análisis estadístico de asociaciones de la variación porcentual de frecuencias de productos con aumento y disminución de E.I. producto de la Intervención en relación a las variaciones del Inventario promedio, utilizando test de Fisher.

El Gráfico 5, muestra la frecuencia porcentual de los productos intervenidos que aumentan o disminuyen E.I en relación a la variación de las frecuencias porcentuales de los aumentos, y disminución-mantenimiento de los inventarios promedios valorizados.



**Gráfico N°5. Comparación de la variación porcentual de frecuencias de productos con aumento y disminución de E.I. producto de la Intervención en relación a las variaciones del Inventario promedio.**

Simbología. *A=Disminuyen o Mantienen Inventario Promedio, B= Aumentan Inventario Promedio.* Fuente: Elaboración Propia.

**Tabla N°16. Resumen comparativo de las asociaciones entre la variación porcentual de frecuencias de productos con aumento y disminución de E.I. producto de la Intervención en relación al Inventario promedio y Costos de reposición.**

<b>Productos</b>	<b>Disminuyen E.I. (%)</b>	<b>Aumentan E.I. (%)</b>
A = Aumentan Inventario Promedio – Disminuyen o Mantienen Costos de reposición.	5	14
B = Aumentan Inventario Promedio – Aumentan Costos de reposición.	19	3
C = Disminuyen o Mantiene Inventario Promedio – Disminuyen o Mantienen Costos de Reposición.	31	3
D = Disminuyen o Mantiene Inventario Promedio – Aumentan Costos de Reposición.	25	0

Fuente: Elaboración propia.

La Tabla 16 considera la variación porcentual de frecuencias de productos con aumento y disminución de E.I. producto de la Intervención en relación a al inventario promedio y costos de reposición de las unidades repuestas.

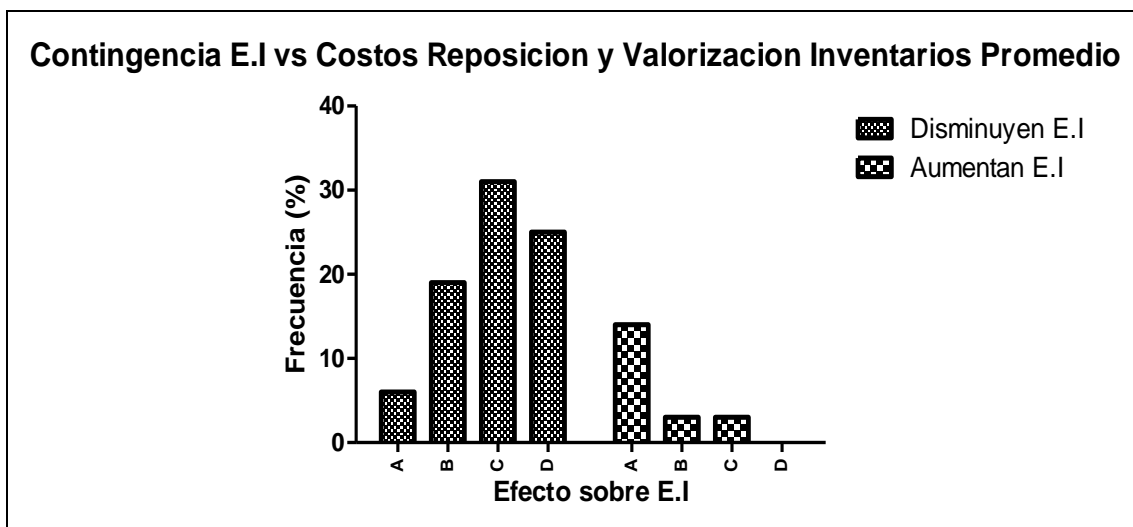
**Tabla N°17. Análisis estadístico de asociaciones entre la variación porcentual de frecuencias de productos con aumento y disminución de E.I. producto de la Intervención en relación al Inventario promedio y Costos de reposición, utilizando Chi-cuadrado.**

Parámetro	Datos
Tabla de análisis	Chi-cuadrado
Chi-cuadrado, df	44, 3
Valor P	< 0,0001
Valor resumen P	****
Significancia estadística (alfa<0,05)	Sí

**Fuente: Elaboración propia**

La Tabla 17 muestra el análisis estadístico de las asociaciones entre la variación porcentual de frecuencias de productos con aumento y disminución de E.I. producto de la Intervención en relación al Inventario promedio y Costos de reposición, utilizando Chi-cuadrado.

El Gráfico 6, muestra la frecuencia porcentual de los productos intervenidos que aumentan o disminuyen E.I en relación a la variación de las frecuencias porcentuales de los aumentos, y disminución-mantenimiento de los inventarios promedios valorizados y costos de reposición de los productos intervenidos.



**Gráfico N°6. Asociaciones entre la variación porcentual de frecuencias de productos con aumento y disminución de E.I. producto de la Intervención en relación al Inventario Promedio y Costos de Reposición de los productos intervenidos.**

*Simbología. A= Aumentan Inventario Promedio – Disminuyen o Mantienen Costos de reposición, B= Aumentan Inventario Promedio – Aumentan Costos de reposición, C= Disminuyen o Mantiene Inventario Promedio – Disminuyen o Mantienen Costos de Reposición D= Disminuyen o Mantiene Inventario Promedio – Aumentan Costos de Reposición.*

**Fuente: Elaboración Propia**

## **5. Discusión**

La administración del inventario se basa en minimizar la inversión en stock y asegurar que la organización cuente con las cantidades suficientes de este activo, para hacer frente a la demanda cuando se presente. (Higuerey, 2007a). En razón de lo anterior, se consideró dentro de los objetivos planteados, mejorar la programación de necesidades del arsenal fármaco-terapéutico, manifestada en la disminución de costos de reposición y valorización de los productos intervenidos. Este objetivo se logró al optimizar la administración de inventario de la unidad de Farmacia perteneciente al CESFAM de Concón, a través de una intervención basada en la corrección en las deficiencias de registros de productos en el sistema electrónico de datos Rayen®.

Como el inventario es una inversión económica, existen varios métodos para el manejo en la administración de éste recurso, los cuales están estrechamente relacionados a la rotación de inventario (Higuerey, 2007b). Dada la necesidad de su existencia y teniendo en cuenta su importancia, tanto económica como estratégica, son variadas las técnicas y filosofías de trabajo en cuanto a la gestión de inventarios, lo que no garantiza su tratamiento ni interpretación de manera óptima (Hobed. y col., 2010).

Con respecto a la introducción de T.I. en la administración de organizaciones de salud, son muchas las utilidades derivadas de su uso, específicamente en la

atención primaria, entre ellas destacan, medir el impacto de intervenciones en salud, su eficacia, efectividad, y racionalización de recursos (Ramos, 2010).

El uso de T.I. en organizaciones de salud, en este caso específico, el sistema electrónico de datos Rayen®, posee subsistemas creados para la gestión clínica y administrativa (Manual usuario Rayen, 2008), contribuyendo entre muchos otros beneficios a facilitar la administración de inventario. Sin embargo, como este S.E.D. presentó deficiencias en el registro de diferentes productos que conformaban el arsenal disponible, no sólo se perjudicó la administración del inventario, sino que además afectó la visión global del stock disponible, la programación de necesidades, los costos de reposición y a los diferentes clientes, internos, unidades que conforman el CESFAM y que se abastecieron de la unidad de farmacia, y a los clientes externos, en este caso los pacientes, a quienes se le dispensan medicamentos e insumos médicos.

Considerando, que entre las deficiencias de registros en el sistema Rayen® se encontraban productos mal definidos, específicamente fármacos denominados por nombres de fantasía, no se está siguiendo las directrices determinadas por el Ministerio de Salud que se define estricto en esta materia: “Para una eficaz terapéutica se requiere un listado determinado de drogas científicamente escogidas, identificadas por su nombre genérico, y las formas farmacéuticas que correspondan para ser utilizadas con fines preventivos, de diagnóstico y/o terapéuticos, es primordial tener un registro específico y exacto del arsenal terapéutico” (MINSAL, 2004b). Además, se sugiere que el suministro de

medicamentos e insumos terapéuticos, tiene que ser oportuno, expedito, eficiente y accesible, permitiendo de esta forma dar cumplimiento a las acciones de salud del país (MINSAL, 2004b).

Las deficiencias de registro encontradas en el S.E.D. perjudican el correcto desempeño en ambas dimensiones citadas anteriormente.

En este estudio, se logró determinar las mejoras a la logística y abastecimiento gestionado a través de Rayen®, por medio del seguimiento de la variable financiera Edad de los Inventarios de los productos intervenidos.

En la tabla N°1 se presentó un resumen de los descriptores intervenidos. En total se intervinieron 36 productos pertenecientes al arsenal farmacoterapéutico e insumos médicos de la unidad de farmacia, por medio de cambios en los descriptores del S.E.D. previamente diagnosticados con deficiencias de registro. Al realizar la clasificación de identidad de los productos con registros intervenidos, el grupo fármacos consideró el 83,33% de las deficiencias de registro, en tanto, el grupo insumos médicos consideró solo el 16,67%. Estos valores se podrían explicar debido a que proporcionalmente el número de fármacos es mayor al número de insumos médicos disponibles dentro del arsenal general de la unidad de farmacia en estudio. Por tanto, la probabilidad de que se produzcan errores de ingresos al S.E.D. es mayor en el grupo fármacos.

Los 36 descriptores correspondieron al 7% del stock total registrado en el momento del estudio. A pesar de que el porcentaje de registros intervenidos fue relativamente

bajo, los resultados de la intervención fueron significativos para los productos deficientemente diagnosticados en su registro. En este sentido, cualquier aporte a mejorar la situación de registro favorece el flujo de información.

En el gráfico N°1 se presentó el detalle de clasificación con respecto a las deficiencias de registro. El mayor porcentaje de deficiencias corresponde a productos con duplicidad con un 61%, seguido por productos mal definidos con un 31% y finalmente los productos no definidos con un 8 %. Considerado esto, se podría suponer que la principal causa de las deficiencias de registro, independiente de su clasificación, se produce por una falla en el control de gestión interno cuando se ingresan productos nuevos al S.E.D. Rayen®. Para no incurrir nuevamente en este error se aconsejaría tener un protocolo escrito definido para la inclusión de nuevos productos en el S.E.D. Rayen®, donde se explique de forma clara las pautas a seguir para evitar errores de registro. En este punto el profesional Q.F. tendría la responsabilidad de velar por el cumplimiento de este protocolo como también de su actualización y mejora continua.

En tanto, los productos no definidos, debiesen ser ingresados mediante un descriptor correcto y específico. Esto se podría corregir con comunicación directa y efectiva con los proveedores del S.E.D Rayen®, con el fin de generar los descriptores de registro necesarios y precisos para una buena identificación de los productos. En este aspecto el profesional Q.F. tendría la responsabilidad de exigir que exista dicha comunicación y de no permitir el ingreso de productos bajo registros inadecuados.

En la tabla N°2 se presentan las Edades de Inventarios pre y post intervención, denominadas inicial y final respectivamente.

En base a los valores obtenidos en la tabla N°2 se determinó que el producto Risperidona 1 mg comprimidos tuvo porcentualmente la mayor disminución en su valor de E.I. final con un 67%. En tanto, el producto que disminuyó en menor porcentaje su E.I. fue Metoclopramida Comprimidos 10 Mg con significativo 1,79%. En el análisis de la variación de la E.I. se determinó que el 80,6% de los productos intervenidos disminuyeron su E.I. final, en tanto, el 19,4% presentó un aumento de éste parámetro.

El análisis estadístico en la variación E.I. inicial y final, se analizó utilizando la prueba no paramétrica de los signos de Wilcoxon (De Capitani, 2011), útil para comparar si existe o no significancia en las medianas de dos muestras correlacionas donde no se puede suponer una distribución normal de los datos (Monge y col., 2000). Esta prueba evidenció que los resultados tienen significancia estadística ( $p < 0.05$ ) en el diferencial de las medianas de las muestras E.I inicial y final.

Dado que la rotación de inventario es un parámetro financiero inverso de la E.I. Se puede determinar que la rotación de inventario aumentó en los productos intervenidos. Esto es importante considerando que la optimización de la administración en los costos de reposición está determinada básicamente por tres factores, estos son: cubrir las deudas por pagar lo más tarde posible sin dañar la

capacidad crediticia, disminución del inventario promedio y aumento de la rotación de productos (Higuerey, 2007a).

En la tabla N°8 se presentó una comparación de los costos de reposición de los productos intervenidos, considerando los períodos pre y post intervención.

Los costos de reposición de los productos intervenidos (n=36) tuvieron una variación negativa, mostrando un ahorro de \$810.323,3 totales en el período de 4 meses que duró el estudio, y una disminución promedio de \$22.508,98 por cada producto intervenido, lo que corresponde a una disminución promedio del 7.29% en cada caso. Es importante mencionar que este valor corresponde al valor neto de cada producto.

En la tabla N°9 se presentó una comparación de los inventarios promedios de los productos intervenidos, considerando los períodos pre y post intervención.

Los Inventarios promedios valorizados de los productos intervenidos (n=36) tuvieron una variación negativa, mostrando un ahorro de \$2.438.443,10 totales en el período de 4 meses que duró el estudio, y una disminución promedio de \$67.734,53 por cada producto intervenido, lo que corresponde a una disminución del 29,55% en cada caso.

Esto deja en evidencia que la intervención en las deficiencias de registro se correlacionó con una disminución tanto los costos de reposición, como el valorizado del inventario promedio de manera significativa en relación a la cantidad de ingresos de los productos intervenidos.

Además, si se considera que en el estudio se intervino solamente un 7 % del arsenal total y que se desarrolló en un período de 4 meses, estos valores adquieren mayor importancia, ya que si se tomaran otras acciones complementarias se podría seguir mejorando esta cifra. Una acción complementaria efectiva que se podría sugerir es el desarrollo de inventarios periódicos, considerando que el Ministerio de Salud recomienda que en la unidad de farmacia se debe realizar a lo menos un inventario general al año y todos los inventarios selectivos que sean necesarios, dejando un registro documentado de control de existencias, señalando fecha, cantidad de existencias y firma de la persona que efectuó el inventario (MINSAL, 1995c).

La disminución de la E.I. se logra principalmente por dos motivos: aumento de la R.I., es decir, por un mayor flujo en los egresos de las existencias y por disminución de los costos de reposición de los productos en estudio.

Un aumento en los egresos de las existencias está definido por la disminución de los inventarios promedios de los productos en estudio (Hoffmann y Bradley, 1994). Es por esto que se analizó la asociación entre la variación de E.I. luego de la intervención en relación al inventario promedio, costos de reposición y fluctuación de precios de los productos intervenidos.

En la tabla N°10 se presentó la asociación de la variable E.I final en relación a los cambios producidos en el precio y la cantidad de unidades repuestas de los productos en estudio, determinando que la disminución significativa E.I. final fue dependiente de ambas variables en forma conjunta, pero no de igual manera para

ambas en forma separada, esto se atribuye a que los precios promedio unitarios de los productos en estudio aumentaron en las adquisiciones posteriores a la intervención. Este aumento en los precios unitarios promedios se debió principalmente a una programación deficiente de necesidades, lo que se traduce en proceder a negociar compras con proveedores secundarios, comprando bajas cantidades de productos y a precios más altos. Otra causa del aumento en los precios unitarios promedios, tiene su origen, en las fluctuaciones de la economía en el mercado (I.N.E., 2009).

En la tabla N°12 se determinó que la disminución o mantención en el costo de reposición de los productos intervenidos en el estudio no tiene un impacto positivo, asociable a la disminución de la E.I. final, ya que sólo el 36% de los productos disminuyen su valor.

En la tabla N°14 se determinó que la disminución o mantención del Inventario promedio sí tiene una asociación decisiva en la disminución de la E.I. final considerando que un 55% de los productos intervenidos cumplen con esta condición.

Ahora bien, cuando se analizó ambas variables de manera integral, resultado que se presentó en la Tabla N°16, se obtuvo que el 31% de los productos que disminuyen o mantienen su inventario promedio, y que disminuyen o mantienen sus costos de reposición, presentaron una disminución significativa de su E.I. final.

En base a esto se determinó que un fundamento informático sólido utilizado como fuente de datos en los cuales se basen políticas racionales de salud, es primordial para mejorar la calidad de atención en salud, reducir costos y asegurar la accesibilidad a las prestaciones de salud (Sánchez y Col., 1999).

Dado lo anterior, se determina que las intervenciones de corrección en los registros electrónicos de los descriptores de inventario del arsenal farmacoterapéutico e insumos médicos de la unidad de farmacia del CESFAM Concón, cuya logística y abastecimiento es gestionado por medio del sistema Rayen®, se relaciona a la determinación de la variable financiera Edad de los Inventarios de los productos intervenidos, presentada por medio de una disminución en su valor, contribuyendo a mejorar la programación de necesidades de dicho arsenal, manifestada en la disminución de costos de reposición y valorización de los productos intervenidos.

## **6. Conclusión**

- La corrección de las deficiencias de registros de productos en el sistema electrónico de datos Rayen®, pertenecientes a la unidad de farmacia del CESFAM Concón, causó una disminución porcentual significativa en las edades de inventarios, en los estadíos post intervención respecto de los previos a la intervención.
- La disminución porcentual significativa de las edades de inventarios de los productos intervenidos en el estadio post-intervención, se asoció con la disminución de precios y cantidades en forma mixta, así como de costos de reposición y disminución del inventario promedio.
- La disminución de costos de reposición y la disminución del inventario promedio de los productos intervenidos obtenidos en el estadio post-intervención, es un argumento válido para determinar que hubo una mejor programación de las necesidades de la unidad de farmacia.
- Es posible determinar por medio de la medición de la variable financiera edad del inventario, las mejoras a la gestión de los inventarios intervenidos por medio de la corrección de registros del S.E.D. Rayen®.
- Se podrían tomar acciones complementarias para poder mejorar la administración de farmacia como la creación de protocolos escritos para la incorporación de productos no registrados en el sistema electrónico de datos Rayen® y la ejecución de inventarios periódicos para optimizar la logística y favorecer el desarrollo de los servicios farmacéuticos.

- El profesional Q.F. al liderar la unidad de farmacia en el CESFAM Concón, tiene un rol protagónico en el abastecimiento y en la calidad de la gestión administrativa del arsenal disponible para la población, además de la actualización y control de registros de productos en el S.E.D. afines al área.

## 7. **Bibliografía.**

1. Arévalo V. (1998). Diccionario de términos archivísticos. Ediciones del sur. 149.
2. CENABAST web. <http://www.cenabast.cl>. Página visitada por última vez el 31 de diciembre del 2011.
3. CSCMP (2011). Council o supply chain Management profesional. <http://www.cscmp.org/>. Página visitada por última vez el 5 de diciembre del 2011.
4. Cuesta P. (1999). Manual Estadística básica con BMPD. Servicios Informáticos U.C.M. 3-8.
5. De Capitani, L. De Martini, D. (2011). On stochastic orderings of the Wilcoxon Rank Sum test statistic—With applications to reproducibility probability estimation testing. *Statistics & Probability Letters.*( 81): 8.937-946, 10.
6. Fleury P. (2000). Conceito de logística integrada e supply chain management. *Logística empresarial: a perspectiva brasileira.* São Paulo: Atlas. 27-50.
7. Gigola C. (2004)a. Supply Chain Manaement Mitos y Realidades. Reporte técnico –DAIIO. 2: 1-3.
8. Gigola C. (2004)b. Supply Chain Manaement Mitos y Realidades. Reporte técnico –DAIIO. 2: 3-4.
9. Higuerey A. (2007)b. Administración de Efectivo. Editorial Villa Universitaria. Enero. 8-10.

10. Higuerey A. (2007)a Administración de Inventario. Editorial Villa Universitaria. Enero. 1-5.
11. Hobed R, Mayerle S, Buss M. (2010) Controle de estoque por revisão contínua e revisão periódica: uma análise comparativa utilizando simulação. *Producción* (20):4. 626-638.
12. Hoffmann L; Bradley G. Cálculo aplicado a administración, economía, contaduría y ciencias sociales. Editorial McGraw-Hill. 5<sup>nd</sup> ed. (1994). 220-223.
13. Instituto Nacional de Estadísticas (2009). Metodología del Índice del Precio al Consumidor (I.P.C.). Departamento de estadística de precios. 21.
14. Lavallo C y Fleury P. (2000)a. Avaliação da organização logística em empresas da cadeia de suprimentos de alimentos. *Revista de Administração Contemporânea* versión online 4:51-52.
15. Lavallo C y Fleury P. (2000)b. Avaliação da organização logística em empresas da cadeia de suprimentos de alimentos. *Revista de Administração Contemporânea* versión online 4:51-56.
16. Lavallo C y Fleury P. (2000)c. Avaliação da organização logística em empresas da cadeia de suprimentos de alimentos. *Revista de Administração Contemporânea* versión online 4:58-66.
17. Manual de usuario software Rayen® (2008). Sub sistema de Farmacia. 1-5.
18. MINSAL (1999). Guía de planificación y diseño de la unidad de farmacia. Unidad de normas del Ministerio de Salud, Chile. 10-15.
19. MINSAL (2004)a. "Política Nacional de medicamentos en la reforma de salud." 13-14.

20. MINSAL (2004)b. Reglamento del Formulario Nacional de medicamentos. Decreto 264/03. 1-6.
21. MINSAL (1995). Norma general técnica N° 12, sobre la organización y funcionamiento de la atención farmacéutica en la atención primaria de salud.
22. Monge J. y Juan A. (2000). Estadística no paramétrica. UOC. 16 – 19.
23. Pérez Y. Y Santos K. (2009). Supply chain management (SCM) o gestión de la cadena de abastecimiento. 3-4.
24. Plan de Desarrollo Comunal Concón 2010-2014. Diagnóstico Comunal. Tomo I (2010). 47, 76-77.
25. Ramos I. (2010). Evaluación de Tecnologías Sanitarias (ETES). Significados para el mejoramiento de la gestión de los directivos. Revista Infodir, versión electrónica N°11. República de Cuba.
26. Ross S, Westserfield R, Jaffe J. Finanzas Corporativas. Editorial McGraw-Hill. 5<sup>nd</sup> ed. (2003). 25-50.
27. Sánchez A, Martín O, Iglesias J, Hernández J. (1999). Registro electrónico de pacientes. Revista Cubana. Educación Médica Superior (1):46-55.
28. Sánchez J. (2002) "Análisis de Rentabilidad de la empresa", Análisis contable: <http://www.5campus.com/leccion/anarenta>. Página web visitada por última vez el 5 de diciembre del 2011.
29. SEREMI de Salud. (2011). Resolución N° 231. 1-16

30. Simchi-Levi E y Kaminsky D. Designing and Managing the Supply Chain 2<sup>nd</sup> ed. McGraw Hill. (2003). 91-116.