



**Facultad de Ciencias Técnicas y Empresariales**

**Departamento de Ingeniería Industrial**

**TRABAJO DE DIPLOMA**

**TÍTULO:** Herramienta para la evaluación de almacenes en unidades hospitalarias

**Autor:** Henry Valdivieso Albert

**Tutor:** MsC. Douglas Adolfo García Gómez

**Sancti Spíritus**

**2019**

## **PENSAMIENTO**

Lo que importa no es solo que las personas vivan muchos años, sino que vivan bien, que se sientan bien, que se sientan saludables, que se sientan atendidas, que se sientan seguras, que se sientan dignas.

**Fidel Castro Ruz,**

## **DEDICADA: A**

Mi abuela, por el sacrificio de toda su vida para que llegara este día.

A mi mamá y papá, por su tiempo, su dedicación, por apoyarme tanto, porque sin ellos nunca hubiera podido llegar hasta aquí.

A todos los que confiaron en mí, incentivándome para la realización de este trabajo.

## **AGRADECIMIENTOS**

A mis padres, por su apoyo incondicional para la realización de este trabajo y la formación recibida a lo largo de los años.

A mi tutor por ofrecerme su tiempo, experiencia y preocupación y a los profesores que de una forma u otra contribuyeron a la realización de este trabajo.

A Yeline, por toda su comprensión, y estar a mi lado en cada momento.

A mis familiares que contribuyeron en algún momento de mi vida a desarrollarme profesionalmente y estimularme durante todos estos años de estudio.

A mis amigos, por estar cuando los necesito.

Al G.A.D.U .:

## **Resumen**

La siguiente investigación se realiza con el objetivo de diseñar una herramienta para la evaluación de los almacenes en unidades hospitalarias, que agilice el proceso de toma de decisiones a la hora de su gestión por parte de directivos y personal encargado de dicha tarea, disminuyendo la pérdida de tiempo y recursos en la entrega de tan valiosa información que permite dar a conocer el estado de organización de los almacenes. Dicha investigación se sustenta en el análisis de la literatura disponible sobre la logística, con énfasis en el proceso de almacenamiento, los determinados procedimientos para su evaluación, así como la utilización de las Tecnologías de Información y Comunicaciones (TICs) como apoyo a los procesos de gestión de almacenes. La herramienta diseñada es una web (ICGA 2.0) que evaluará la entidad a través del indicador índice de calidad de la gestión de almacenes (ICGA) con el objetivo de dar a conocer el estado del almacén estudiado, donde incurren los mayores problemas y una propuesta de soluciones para los mismos. Además se establece conclusiones que ratifican los objetivos de la investigación y recomendaciones que muestran la importancia de este trabajo de diploma.

## **Abstract**

The following research is carried out with the objective of designing a tool for the evaluation of the warehouses in hospital units, which streamlines the decision-making process at the time of its management by managers and personnel in charge of this task, reducing the loss of time and resources in the delivery of such valuable information that allows to make known the state of organization of the warehouses. This research is based on the analysis of the available literature on logistics, with emphasis on the storage process, the specific procedures for its evaluation, as well as the use of Information and Communication Technologies (ICTs) to support the processes of warehouse management. The designed tool is a web (ICGA 2.0) that will evaluate the entity through the index of quality of warehouse management (ICGA) in order to publicize the state of the warehouse studied, where the biggest problems and a proposal of solutions for them. It also establishes conclusions that confirm the objectives of the research and recommendations that show the importance of this diploma work.

# Índice

Introducción.....	1
<b>Capítulo 1: Marco teórico referencial.....</b>	<b>6</b>
1.1 Logística. Definiciones .....	7
1.1.1 Desarrollo logístico en Cuba .....	8
1.1.2 Logística en unidades de salud.....	9
1.2 Gestión de almacenes .....	10
1.2.1 Definición de gestión de almacenes.....	11
Funciones de los almacenes: .....	11
1.3 Indicadores para evaluar la gestión de almacenes .....	11
Algunos de los indicadores más usados y más representativos:.....	12
1.3.1 Procedimientos para evaluar la gestión de almacenes .....	14
1.4 Tecnologías de la Información y Comunicaciones (TIC).....	15
1.4.1 Las TIC en la logística de almacenes .....	16
1.5 Proceso de toma de decisiones .....	17
1.5.1 Pasos para la toma de decisiones .....	19
Conclusiones parciales del capítulo .....	23
Capítulo 2. Diseño metodológico de la herramienta para evaluar la gestión de almacenes en unidades hospitalarias. ....	24
2.1 Fundamentación de la herramienta.....	24
2.2 Cálculo del índice de calidad de la gestión de almacenes (ICGA).....	24
2.3 Relación de las dimensiones .....	26
2.3.1 Control Interno .....	28
2.4 Herramienta .....	29
2.5 Validación de la Herramienta. ....	34
Conclusiones parciales del capítulo .....	39

Capítulo 3. Implementación de la herramienta para evaluar la gestión de almacenes en unidades hospitalarias.....	40
3.1 Cálculo del ICGA en Hospital Pediátrico Provincial “José Martí Pérez” de Sancti Spíritus utilizando la herramienta diseñada. ....	40
3.2 Validación de la herramienta.....	42
Conclusiones parciales del capítulo .....	46
Conclusiones.....	47
Recomendaciones.....	48
Referencias Bibliográficas .....	49
Anexos .....	56

## Introducción

Hasta finales del pasado siglo la logística era solamente, tener el producto justo, en el sitio justo, en el tiempo oportuno, al menor costo posible, actualmente estas actividades aparentemente sencillas han sido redefinidas y ahora son todo un proceso. Este tema es un asunto tan importante que se ha ido desarrollando a través del tiempo y es en la actualidad un aspecto básico en la constante lucha por ser una empresa del primer mundo, por tanto las empresas han ido creando áreas específicas para su tratamiento (Cruz, Torre, Gómez, & Trejo, 2010).

Hoy día, el término logística está muy difundido en la literatura, encontrándose desde definiciones muy generales hasta definiciones muy particulares. (Torres *et al.*, 2003). Los elementos comunes de las mismas están dados por: el movimiento o traslado desde un proveedor u origen hasta un cliente o destino y la presencia de flujos materiales, informativos y, en ocasiones también, los financieros. Estos flujos materiales pueden ser directos o inversos. En cualquier caso deben contribuir a que las organizaciones sean más eficientes, siempre y cuando se logren diseñar y gestionar los sistemas logísticos de las mismas, buscando racionalidad, integralidad y efectividad. Estas variables facilitan la aplicación de las filosofías de gestión logística, las cuales han llegado, incluso, a permitir la integración de varias organizaciones que persigan objetivos comunes para lograr la satisfacción de los clientes finales. Una de estas filosofías, es la gestión de la cadena de suministro (en inglés SCM: Supply Chain Management).

Los estudios logísticos específicamente en el proceso de almacenamiento, constituyen una herramienta útil y necesaria para mejorar el proceso y maximizar el valor añadido a través del servicio proporcionado y manteniendo al mismo tiempo un mínimo costo.

Estos avances tecnológicos y logísticos han hecho que la empresa cubana enfrente retos cada vez más prácticos y sofisticados, además, ha sido resultado de una autodeterminación que ha librado una extensa batalla por lograr altos índices de eficiencia económica que le permitan insertarse en el mercado internacional con productos cada vez más competitivos (Cruz, 2010).

El incremento de la demanda de servicios sanitarios, sitúa en primer plano la preocupación por la sostenibilidad del sistema público de salud, haciendo necesario buscar la máxima eficiencia en su gestión. Uno de los aspectos claves para ello es la distribución logística de los suministros. En este contexto, el primer objetivo de los responsables de la gestión logística de hospitales debe ser garantizar el suministro de los productos justo cuando se necesitan, y con la calidad y cantidad requerida para la prestación del servicio, evitando toda ruptura de stocks y realizando este proceso de la manera más eficaz y eficiente (Aguilar y Garrido, 2013).

El concepto logística de almacenes, hace alusión a las diversas actividades que se ejecutan en una institución que preste servicios de salud, esta se ha instaurado como una nueva estrategia de gestión para hacer que el servicio médico sea eficiente y de mayor calidad, se ven presentes algunos aspectos tales como el rol de la gestión, la economía, las estrategias que se dan en éste, entre otros (Santamaría, 2015).

Existen indicadores cuantitativos y cualitativos que permiten medir la gestión logística, no solo de empresas productoras, sino también de aquellas que brindan servicios, específicamente sanitarios, uno de estos es el Índice de Gestión de Almacenes, el cual es usado a partir de varias variables que miden satisfacción del cliente, tiempo de reposición, calidad del servicio, entre otras.

Las unidades hospitalarias prestan atención médica y paramédica especializada con objetivos preventivos, curativos y de rehabilitación de forma ininterrumpida, proporcionando servicios de hospitalización, ambulatorios y de urgencias. Proporciona además, servicio de control higiénico epidemiológico, muchas realizan actividades de educación para la salud, actividades docentes fundamentalmente de perfeccionamiento de técnicos y especialistas nacionales y extranjeros de pregrado y posgrado. Además de brindar servicios de comedor y cafetería a estudiantes y trabajadores.

En dichas unidades se han presentado insuficiencias en el proceso de gestión de almacén, afectado en muchas ocasiones por varios factores, entre los que se destacan: la demora a la hora de entregar informes del stock de almacén a los directivos y personal involucrado en el proceso de abastecimiento de salas, cuerpo de guardias, farmacia y almacenes del centro, la utilización de técnicas manuales

obsoletas, la no existencia de una herramienta que ayude a agilizar el trabajo de evaluar la gestión de almacenes y así la gestión logística hospitalaria, errores a la hora de realizar dichos cálculos, comprometiendo la información enviada al personal calificado encargado del abastecimiento de los medicamentos y utensilios médicos y por tanto el proceso de toma de decisiones; lo que constituye la **situación problemática** de la presente investigación.

A partir de lo expuesto anteriormente se define el siguiente **problema de la investigación**: ¿Cómo optimizar la toma de decisiones en la gestión de almacenes en unidades hospitalarias?

Para el desarrollo de la investigación se tomó como **objeto de estudio** teórico la gestión de almacenes y como **campo de acción** la gestión de almacenes en unidades hospitalarias.

En correspondencia con los aspectos antes señalados, el **objetivo general** de la investigación consiste en: Desarrollar una herramienta para la evaluación de la gestión de almacenes en unidades hospitalarias, que contribuya a optimizar la toma de decisiones en el proceso.

**Objetivos específicos:**

1. Elaborar un marco teórico referencial de la investigación a partir del estudio de las temáticas referidas a las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC), su aplicación en la toma de decisiones y métodos e indicadores para evaluar la gestión de almacenes en unidades hospitalarias.
2. Diseñar una herramienta para la toma de decisiones en la gestión de almacenes en unidades hospitalarias.
3. Validar la herramienta propuesta para evaluar la gestión de almacenes en unidades hospitalarias.

La presente investigación tiene su justificación por el hecho de que el sector de la salud es, sin lugar a dudas, una de las obras más humanas de la Revolución Cubana. Donde se evidencia la continuidad al proceso de transformaciones necesarias en dicho sector, en correspondencia con los Lineamientos aprobados en

el séptimo congreso del Partido y con el propósito de continuar mejorando los indicadores de salud.

La actualización y conceptualización pertinente de conocimientos universales alrededor de temas novedosos relacionados con mejora del proceso en la gestión de almacenes, enfoque comercial, actividad de la salud; fundamentan el valor teórico de la investigación realizada.

La significación metodológica se manifiesta en la posibilidad de integrar diferentes conceptos y herramientas en el proceso de gestión de almacenes para contribuir a su mejoramiento y potenciar su calidad, satisfacción del pueblo con los servicios, y lograr una mayor eficiencia que permita su sostenibilidad y desarrollo.

Su valor práctico radica en la viabilidad que se demuestra a continuación. La viabilidad de esta investigación se puede corroborar a través del análisis de los recursos (materiales, humanos, informáticos) con los que cuentan las instituciones participantes, así como la aplicación de la herramienta disminuyendo la pérdida de tiempo a la hora del cálculo del indicador.

La mejora en el proceso de informatización de los almacenes de las entidades sanitarias, trae consigo una mayor complacencia de los pacientes y por ende satisfacción de las necesidades de la población que permitan acercarnos cada día más a una esperanza de vida con calidad. Lo cual constituye el valor social de la presente investigación.

Para la realización de la investigación se emplearon métodos tales como:

**Del nivel teórico:**

- ✓ **Analítico – sintético:** mediante el estudio de las diferentes fuentes bibliográficas, documentos metodológicos, regulaciones vigentes que fueron consultados durante el proceso investigativo, en el procesamiento de los datos recogidos durante el estudio, donde se descompone el todo en sus partes y se integra y en la toma de posición, conclusiones, etc., que se formularon durante la investigación.
- ✓ **Histórico-lógico:** en el tratamiento de la literatura científica relacionada con el problema y en la concepción del procedimiento, en el análisis documental y el

tratamiento dado en la literatura en el decursar histórico del tema objeto de la investigación.

- ✓ **Inductivo-deductivo:** para dar respuesta a las interrogantes planteadas en el proceso de investigación y procesar la información en el cuerpo del trabajo y se establece la relación entre lo particular y lo general, y viceversa.

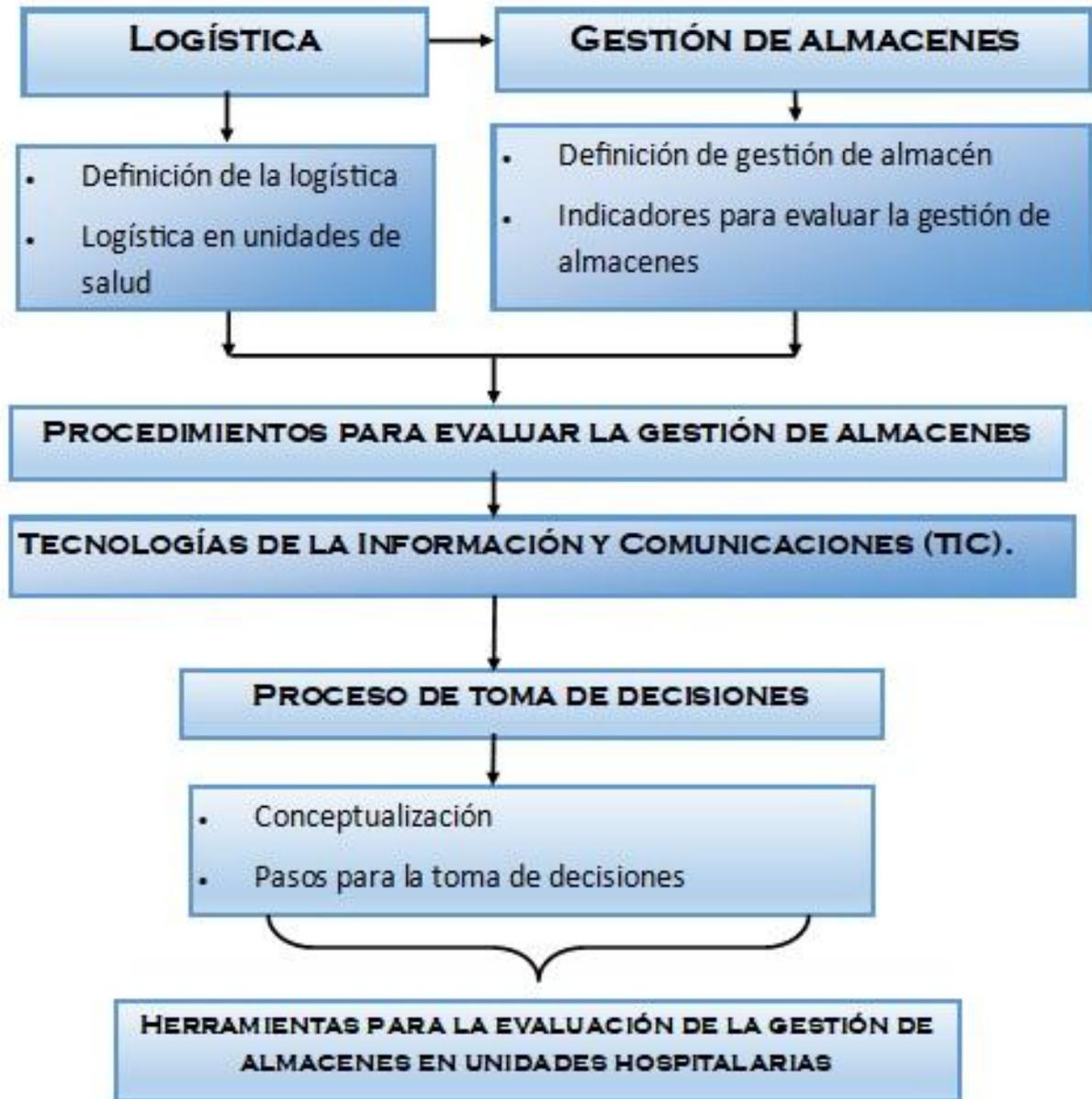
**Del nivel empírico:**

- ✓ **Observación directa:** diferentes actividades que se realizan en los almacenes para conocer cómo se desarrollan las actividades relacionadas con el proceso; así como los elementos necesarios que permitan hacer una valoración adecuada de la situación y los resultados que se aprecian actualmente para proyectar el estado deseado.
- ✓ **Análisis de documentos:** Para la revisión de toda la documentación existente del tema que permita la comparación entre criterios y puntos de vistas.
- ✓ **Encuestas:** Recopilar la información útil en la valoración de los elementos que inciden en la calidad del proceso de gestión de almacenes.
- ✓ **Entrevistas:** Aplicada para determinar las posibles causas que afectan el índice de calidad del proceso de gestión de almacenes.

La investigación se estructura en: Introducción, tres Capítulos, Conclusiones, Recomendaciones, Bibliografía y Anexos.

## Capítulo 1: Marco teórico referencial.

El desarrollo de este capítulo tiene como objetivo realizar una revisión bibliográfica de todas las temáticas que se muestran en la Figura 1, la cual representa el hilo conductor a seguir.



**Figura 1:** Hilo conductor de la investigación .Fuente: Elaboración propia.

## 1.1 Logística. Definiciones

Acevedo, Urquiaga, & Gómez, 2001) señalan que *“la logística no es más que la acción del colectivo laboral dirigida a garantizar las actividades de diseño y dirección de los flujos materiales, informativos y financieros desde sus fuentes de origen hasta sus destinos finales, que deben de ejecutarse de forma racional y coordinada con el objetivo de proveer al cliente de los productos y servicios en la cantidad, calidad, plazos, costos, lugar y la información demandada, con elevada competitividad y garantizando la preservación del medio ambiente”*.

El Centro Español de Logística entre los años 1993 y 2003, aseveran que la logística es una actividad que incluye dos funciones básicas: la gestión de los materiales, encargada de los flujos materiales en el aprovisionamiento de las materias primas y componentes y en las operaciones de fabricación, hasta el envase del producto terminado; y la gestión de distribución, que considera el embalaje, control de los inventarios de los productos terminados, pasando por los procesos de manipulación, almacenamiento y transporte hasta la entrega del producto al cliente.

También se puede decir que la logística es un proceso de administrar estratégicamente la adquisición, traslado y almacenamiento de materia prima y producto terminado que faciliten su flujo desde la fuente hasta el consumo, para satisfacer la demanda al menor costo, de tal manera que las utilidades actuales y futuras se incrementen al máximo (García, 2004).

Carranza y Sabria, (2005) afirman que surge en principio para acompañar a las decisiones operativas de los altos mandos militares, primordialmente en Inglaterra en la década de 1940; y que históricamente fue considerada como la ciencia del razonamiento y cálculo aplicada a la Táctica Militar (planes para mover, aprovisionar a los ejércitos, elección de posiciones, plazas fuertes, entre otros).

En las últimas décadas ha crecido la importancia de la logística, y se ha convertido no solo en una actividad, sino en una estrategia optimizadora de recursos, generadora de ahorros, y responsable en gran medida de las utilidades de la empresa.

Autores como Álvarez y Rodríguez (2010), señalan que el concepto de Logística tuvo lugar en la construcción de los barcos de carga Liberty, precisos para el

abastecimiento de las tropas desplazadas a Europa, donde se consiguió una optimización de la capacidad de producción, introduciendo la idea de flujo sincronizado que consistía, en dejar bajo una responsabilidad única todo el flujo de materiales precisos en la construcción, desde el aprovisionamiento hasta la planificación de la producción.

Por lo planteado anteriormente, en el mundo empresarial la definición de logística pasa por diferentes estadios, considerándose por muchos autores como un proceso donde se realizan un conjunto de actividades encaminadas a crear valor, por tanto, atraviesa horizontalmente la organización afectando cada una de las funciones y tareas dentro de la misma.

Según la literatura consultada en la búsqueda del concepto logística, se pudo llegar a obtener un criterio propio sobre este tema, el cual se puede sintetizar de la siguiente forma: la logística no es más que el conjunto de actividades que asume una organización desde el principio del servicio hasta el final, con la finalidad de minimizar costo y maximizar calidad, en el menor tiempo posible para brindarle al cliente el mejor servicio, siendo cada vez más competitivos.

En los centros de servicios médicos, la logística se ha centrado en gran parte en la gestión de almacenes, buscando desarrollar nuevas técnicas a través de las que se mejora en gran parte la eficiencia de la organización y aumentar la satisfacción del cliente vista desde el bienestar del mismo.

### **1.1.1 Desarrollo logístico en Cuba**

El grado de desarrollo de la logística de un país es un elemento que propicia el desempeño exitoso de sus diferentes sectores, pues es la logística la articuladora de los procesos en empresas e instituciones, o sea, de la economía nacional e internacional. Sectores económicos en Cuba con avance significativos, como el turismo y la biotecnología, se ven frenados por una articulación logística con niveles de coordinación insuficientes para darles soporte a su desarrollo continuo.

En el contexto cubano, el Lineamiento 172 de la Política Económica y Social del Partido y la Revolución establece: *“Proyectar la formación de fuerza de trabajo calificada en correspondencia con las demandas actuales y el desarrollo del país, para lo cual es preciso corregir las deformaciones que hoy presenta la estructura de*

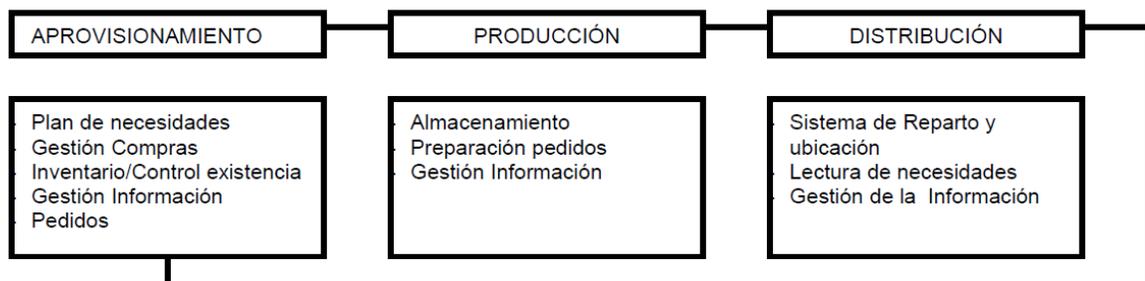
la formación de especialistas de nivel superior, técnicos de nivel medio y obreros calificados” (Partido Comunista de Cuba, 2011).

### 1.1.2 Logística en unidades de salud

Una institución de la salud es un lugar donde convergen numerosos productos y artículos que soportan la oferta de servicios médicos según Rivard-royer & Beaulieu, (2003). El mal manejo de estos bienes puede tener consecuencias graves sobre la calidad de los servicios prestados, su accesibilidad y los costos incurridos (Cabello, 2009).

Massó, (2007) experto en logística hospitalaria en la investigación Claves y Tendencias de las Operaciones Logísticas en el Sector Hospitalario propone interrelacionar todos los elementos que forman parte del sistema logístico con los de producción, en su investigación obtuvo la satisfacción de la demanda interna al menos costo posible y con la máxima calidad en atención sanitaria.

En este sentido, este propio autor refuerza su planteamiento, al determinar un conjunto de actividades que hay que desarrollar en cada proceso, para gestionarlas de manera correcta, las cuales se muestran en la Figura 2.



Fuente: Massó (2007)

**Figura 2.** Esquema de las principales actividades logísticas desarrolladas en cada Proceso. Fuente: Massó (2007)

Con base a lo anterior se definen según Massó (2007), las actividades que componen el proceso logístico de un centro hospitalario:

- ✓ Plan de necesidades, responde a lo relacionado con qué artículo pedir, en qué cantidad y cuándo hacerlo, para la elaboración de un estudio previo de los consumos individuales de cada producto, a fin de efectuar una correcta previsión de las necesidades.

- ✓ Gestión Compras, comprende de la búsqueda y solicitud al proveedor de los materiales necesarios para el funcionamiento del centro hospitalario.
- ✓ Inventario /Control de la Existencia, constituye un control administrativo básico para racionalizar los costos de obtención y posesión, facilitar la programación, mejorar la oportunidad de reaprovisionamiento, racionalizar el consumo y el espacio de almacenamiento.
- ✓ Pedidos, el cual recoge esas necesidades de suministro real para incluirlas en el plan de necesidades.
- ✓ Gestión de la Información, recogida, almacenamiento y análisis de los datos necesarios para desarrollar la planificación y control de la información.
- ✓ Almacenamiento, tiene como objeto acondicionar los materiales en las zona adecuadas, de forma que ocupen menor espacio posible, requieran la mínima mano de obra, y estén protegidos de deterioros o robos, de igual manera garantiza que los materiales sean fácilmente localizables y accesibles.
- ✓ Preparación de pedidos en el almacén, es una actividad documental de pedido de suministro de las unidades periféricas, así como todos los procesos de salida del almacén; está constituida por la búsqueda de necesidades y el cálculo de cantidad que deben pedirse, según la información suministrada por las unidades periféricas.
- ✓ Sistema de reparto y ubicación, se ocupa de servir los pedidos a las distintas unidades clínicas acudiendo al almacén donde están depositados; es decir, son los recursos utilizados para la distribución interna de los materiales, tanto del hospital como del propio almacén.
- ✓ Lectura de necesidades, son inventarios que se realizan tanto en el almacén como en las unidades, con el objeto de detectar las necesidades de ese artículo, para luego proporcionarlas para realizar los pedidos.

## **1.2 Gestión de almacenes**

El éxito de toda organización depende, cada vez más de que sus procesos empresariales estén alineados con sus estrategias, misión y objetivos. Detrás del cumplimiento de un objetivo, se encuentra la realización de un conjunto de actividades que, a su vez, forman parte del proceso. Es por ello que el principal

punto de análisis lo constituye, precisamente, la gestión basada en los procesos que la integran.

### **1.2.1 Definición de gestión de almacenes**

La gestión del almacén tiene como función esencial optimizar los flujos físicos que le vienen impuestos del exterior. El almacén solo controla los flujos internos: reenvasados y reabastecimiento en las zonas de preparación a partir de stock de masa (en almacenes de materia prima y suministros). Aparte de la eventual pre facturación del transporte, la gestión del almacén no conoce ningún dato financiero. Excepcionalmente, la gestión puede realizar una valoración del stock, no para la contabilidad sino para controlar las primas de seguros. Muy a menudo el almacén es asimismo responsable de los reenvasados y de la logística externa. Por lo tanto, la gestión de almacén deberá poseer las respectivas funcionalidades correspondientes. En resumen, la gestión de almacén dependerá de la dirección de logística, cuando esta exista en la empresa y si no de la dirección general (Zipkin, 2000).

#### **Funciones de los almacenes:**

- ✓ Mantener las materias primas a cubierto de incendios, robos y deterioros.
- ✓ Permitir a las personas autorizadas el acceso a las materias almacenadas.
- ✓ Mantener informado constantemente al departamento de compras, sobre las existencias reales de materia prima.
- ✓ Llevar en forma minuciosa controles sobre las materias primas (entradas y salidas)
- ✓ Vigilar que no se agoten los materiales (máximos – mínimos).
- ✓ Minimizar costos logrando así dar mayor eficiencia a la empresa.
- ✓ Darle movimiento a los productos estacionados dentro del almacén, tanto de entrada como de salida.
- ✓ Valorizar, controlar y supervisar las operaciones internas de los movimientos físicos y administrativos.

### **1.3 Indicadores para evaluar la gestión de almacenes**

Las acciones logísticas, tanto dentro de los sistemas logísticos como de las cadenas de suministros, pueden realizarse, pero por sí mismas no aseguran el cumplimiento de los objetivos deseados. Por lo cual, se hace necesario considerar otra función

principal de la dirección, esta función es el control, proceso por el cual, el desempeño planeado se regula o se mantiene regulado respecto de los objetivos deseados (Ayala y Bustillo, 2008).

Actualmente los métodos tradicionales para medir el desempeño a través de medidas únicamente funcionales no son suficientes, lo cual pone de manifiesto la necesidad de métodos de captura de información tanto cuantitativa como cualitativa de todos los participantes en la cadena del valor, de forma rápida y sencilla. Por otra parte, los sistemas de medidas exclusivamente financieras no potencian las habilidades que se exigen a las organizaciones actuales, y pueden mostrar una imagen incorrecta respecto a temas cada vez más importantes, como pueden ser iniciativas y acometidas de forma creciente.

A su vez, López, (2011) plantea que dentro de las buenas prácticas para asegurar el éxito sostenible, está el diseño e implementación del sistema de medición basado en indicadores claves del desempeño, que permita evaluar y analizar los resultados en el logro de los objetivos, de forma cuantitativa y la toma de decisiones para la mejora continua.

Pilot, (2005), asegura que la definición de indicadores de gestión en las cadenas de suministro puede ayudar a una organización en las áreas siguientes:

- ✓ La identificación de "Drivers" para la obtención de valor y las áreas de mejora.
- ✓ El fomento de una política de mejora continua subrayando y destacando los objetivos a alcanzar e identificando los resultados óptimos.
- ✓ La comunicación de los factores de éxito crítico y de los resultados esperados en una organización.
- ✓ Permitir a los empleados de la empresa entender mejor como sus tareas individuales contribuyen a conseguir los objetivos estratégicos definidos.

### **Algunos de los indicadores más usados y más representativos:**

#### **Nivel de rotación**

Sirve para saber con cuánta velocidad se mueve la mercancía en nuestros almacenes. Se puede medir conociendo cuántas veces se ha renovado el inventario de nuestro almacén a lo largo de un determinado periodo de tiempo, dividiendo las ventas totales entre la cantidad de producto que tenemos almacenado.

### **Rotación de Stock de seguridad**

El indicador demuestra la cantidad de veces que el inventario almacenado es balanceado.

### **Precio de inventario**

Este indicador mide el valor total de la mercancía que tienes en el almacén. Cuanto mayor sea su suma, mayor valor tendrás apalancado si la mercancía es tuya y a la espera de poder ser rentabilizado. Si el precio de tu inventario se dispara puedes tener problemas de liquidez y/o significar que no se están produciendo las ventas necesarias.

### **Stock disponible**

Este indicador de desempeño de tu gestión de inventarios muestra cuánta mercancía, respecto al total almacenado, está en condiciones de ser usada. Ya sea por estar en perfecto estado o por estar dentro de fechas de caducidad, etc. Se puede calcular en porcentaje respecto al total de unidades.

### **Coste de la preparación de pedidos**

Si los pedidos preparados correctamente nos señalan la calidad que damos al cliente, el coste afecta a nuestra eficiencia (aunque sin olvidar que un pedido mal preparado terminará siendo un sobrecoste). Aquí también puedes establecer diversas métricas: coste por cada línea de pedido, pedidos por hora, coste en mano de obra por cada pedido, etc. El tiempo en la preparación de los pedidos es otro dato que te permitirá conocer mejor tus costes.

### **Precisión de tus proveedores**

Hasta ahora nos hemos centrado en medirnos a nosotros mismos, pero también hemos de hacerlo con nuestros colaboradores. ¿Cumplen con los requisitos que les hemos solicitado? ¿Qué repercusiones económicas me producen sus retrasos o sus incumplimientos? ¿Sabemos cuáles son los peores y los mejores para, llegado el momento, tomar una decisión?

### **Coste del inventario**

Después de establecer tantos indicadores para conocer el coste de diversos procesos, es de esperar que creemos la manera de obtener el coste total que nos supone nuestro inventario. Es decir, cuánto hemos de gastar para almacenar todo

nuestro inventario. Mano de obra, instalaciones, alquileres, maquinaria, suministros, seguro. Todo coste que nos permita saber el montante total. Lógicamente, la subcontratación de un operador logística hace que este cálculo sea mucho más sencillo.

Una vez hayamos decidido cuáles son los indicadores clave que queremos tener controlados hemos de crear un panel con ellos. Es decir, un lugar donde aparezcan agrupados y sea fácil realizar su consulta (en el mercado existen diversas herramientas de software para hacerlo). Si hemos diseñado correctamente nuestros indicadores, este panel será fundamental para las futuras decisiones sobre nuestra logística y sobre nuestra gestión de inventarios.

### **1.3.1 Procedimientos para evaluar la gestión de almacenes**

Según Manual de Procedimientos para el manejo de almacenes (2010) asevera una definición de las actividades y políticas de operación que delimitan el campo de actuación del personal involucrado en dichos procedimientos, los cuales contienen su propio objetivo, alcance, políticas, definiciones, actividades y responsables de su atención, documentos que se relacionan con dicho procedimiento, formatos e instructivos de llenado.

(Bofill, Sablón, & Florido, 2017) proponen un procedimiento para la gestión de inventarios en el almacén central de una cadena comercial. El propósito es disminuir los costos asociados a los inventarios en la entidad y mejorar el servicio al cliente. El procedimiento se divide en etapas y pasos y en cada uno de ellos se describen las técnicas y herramientas que pueden utilizarse para determinar los parámetros de entradas (demanda y costos), la selección adecuada de los modelos matemáticos que deben aplicarse y el análisis de los resultados de forma tal que pueda determinarse cuánto y cuándo pedir en los productos que se estudien. Se comprueba la viabilidad del procedimiento propuesto al aplicársele a un producto y valorar sus ventajas económicas y de nivel de servicio, en relación con el método actual utilizado.

Ardila y Castro, (2018) refieren la evaluación del sistema de gestión de almacenes e inventario a través de diferentes subprocesos de la actividades en una empresa, y estos a su vez mediante procedimientos los cuales al ser evaluados por un grupo de

indicadores. Como resultado le permite a la empresa el control del inventario y garantías, además de evaluar el desempeño de las labores ejecutadas, analizar, controlar y hacer seguimiento a sus resultados, así como formular planes de acción cuando estos no se cumplan.

Estudios preliminares realizados por García y Rodríguez (2016), evidencian que en entidades del sector de la salud existen insuficiencias que inciden con carácter creciente en el desarrollo del proceso de almacenamiento de estas instituciones. Denotándose que el proceso adolece de un desempeño adecuado, debido a problemas de coordinación y confianza entre proveedores y clientes, al bajo nivel de intercambio de información en tiempo real e insuficiente uso de tecnologías todo lo cual conlleva a la presente investigación, centrada en la implementación de un procedimiento para la evaluación de los almacenes de medicamentos.

García (2014) concluye como procedimiento para la gestión de almacenes la utilización de un indicador integral para el cálculo del Índice de Calidad de la Gestión de Almacenes (ICGA) a través de 4 dimensiones las cuales presentan un amplio sistema de indicadores; con el objetivo de lograr la integración de dichos indicadores para evaluar la gestión de almacenes.

#### **1.4 Tecnologías de la Información y Comunicaciones (TIC).**

Los continuos cambios que se vienen produciendo en el entorno empresarial, la globalización de los negocios y la continua variación de escenarios a la que nos enfrentamos hoy en día, obligando a buscar mecanismos que ayuden a aumentar la productividad y calidad, mediante la implantación de procesos claros y unificados que permitan crear diferencia y obtener una ventaja competitiva, esta ventaja se puede basar en el capital o la tecnología.

Las TIC se desarrollan a partir de los avances científicos producidos en los ámbitos de la informática y las telecomunicaciones. Las TIC son el conjunto de tecnologías que permiten el acceso, producción, tratamiento y comunicación de información presentada en diferentes códigos (texto, imagen, sonido, entre otros) refiere (Belloch, 2015).

#### **1.4.1 Las TIC en la logística de almacenes**

A través de los tiempos la logística se ha ido constituyendo en una de las columnas principales sobre la cual se fundamenta el éxito o no de cualquier institución o empresa. En la actualidad vivimos bajo constantes cambios; los mercados, exigencia de los clientes varían a velocidades impresionantes sin olvidarse de la guerra por dominar grandes cuotas de mercado es más difícil en un mundo cada vez más globalizado. Sin embargo en las últimas décadas la logística ha tenido como aliado la tecnología, la cual ha ido desarrollándose en función a la necesidad del momento, gracias a ella es posible dar respuesta rápida a las diferentes demandas de un mundo globalizado concurre ("INCIDENCIA DE LA TECNOLOGÍA EN LA LOGÍSTICA SITUACIÓN ACTUAL: SECTOR ALIMENTACIÓN (PACKAGING)," 2015).

En estos tiempos muchos de los procesos productivos o actividades organizacionales que son respaldadas por plataformas y desarrollos tecnológicos, y entre esas actividades está la logística, la cual cuenta con el uso de herramientas como los códigos de barras, el intercambio electrónico de datos o EDI, y software que permite la planeación, la optimización de rutas o la administración de almacenes. Las ventajas de las tecnologías de información y comunicación se han trasladado también a la gestión de la cadena de abastecimiento, estas permiten que todos los procesos que se realizan dentro de la cadena de abastecimiento sean totalmente eficientes y ayuden a optimizar variables como el tiempo y los costos generando así el cumplimiento y la interacción adecuada entre los clientes y proveedores. Los sistemas de gestión logística presentan grandes beneficios para las compañías y generan valores agregados que las convierten en las preferidas en el mercado debido a la alta competitividad que el uso de estos sistemas genera.(Rodríguez, 2011).

Según la Sociedad Cubana de Informática Médica (2013), el desarrollo de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC) ha traído consigo cambios en la forma de actuar y de pensar en la sociedad, trazando nuevas pautas en el comportamiento humano, resultando incuestionable el auge cada vez mayor del uso

y aplicación de las mismas en los centros especializados de la salud y hospitales por medio de los especialistas de las diferentes disciplinas de la medicina en Cuba.

### **1.5 Proceso de toma de decisiones**

La mayoría de las decisiones las tomamos sin darnos cuenta, instintivamente. Sin embargo, las decisiones cotidianas, triviales, pueden tener, paradójicamente, el mismo efecto o parecido.

Es un proceso por el cual se elige una vía de acción como solución de un problema específico.

Dicho de otra manera, el proceso de toma de decisiones es una serie de pasos que nos ayudaran a escoger que hacer para resolver un problema.

En términos generales, tomar una decisión implica:

1. Identificar el problema, es decir, el propósito sobre el que se debe decidir.
2. Listar las opciones o alternativas disponibles.
3. Evaluar las opciones estableciendo los pros y contras de cada una.
4. Escoger entre las opciones disponibles, la mejor.
5. Convertir la opción seleccionada en acción.

Hammond, (2001), asegura que hay diferentes tipos de problemas y, por eso, también existen diferentes tipos de soluciones. Sin embargo, es posible encontrar factores comunes a todos los problemas y también una metodología parecida para abordarlos. Los problemas más frecuentes se pueden clasificar de la siguiente manera:

- ✓ Repetitivos y rutinarios
- ✓ Nuevos y complejos

Las decisiones programadas son métodos con pasos que se siguen siempre para resolver problemas repetitivos y rutinarios. La razón de tener reglas programadas para los problemas rutinarios es que no afecte y nos quite innecesariamente tiempo y esfuerzo.

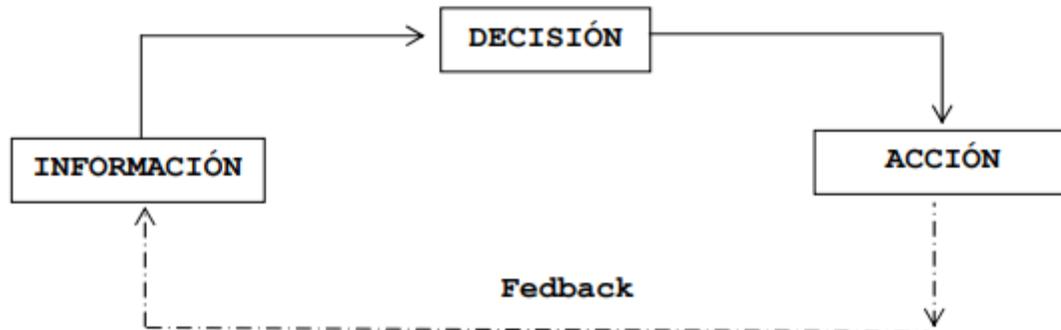
Para los problemas nuevos y complejos, no existe una solución hecha, estructurada. Cada problema exige disciplina e imaginación para solucionarlo.

La información es el elemento básico y necesario a tener en cuenta para tomar la decisión en las organizaciones. En el ámbito de la vida cotidiana las decisiones se

toman con una frecuencia mucho más alta basándose en sensaciones. Sin embargo, la variable sensaciones se reduce en el ámbito de las organizaciones, las cuales basan su toma de decisiones en datos e información recopilada, minimizando de esta manera los riesgos (Cediel-Becerra y Krause, 2013).

De este modo podemos afirmar que la toma de decisiones es más sencilla cuanto mayor y más certera es la información de la que se dispone.

La ejecución de la elección genera nueva información que se acumula a la información ya existente para servir de base a una nueva decisión origen de una nueva acción y así sucesivamente. Esto se debe a una de las características de los sistemas, que es la retroalimentación o Feedback (Figura 3).



**Figura 3.** Retroalimentación o feedback en el proceso de toma de decisiones

El proceso de toma de decisiones, dentro de distintos tipos de organizaciones es posible de definir como el “proceso de definición de problemas, recopilación de datos, generación de alternativas y selección de un curso de acción”. (Hellriegel, Slocum y Woodman, 2011).

Así distintas organizaciones, de distinto tipo y tamaño, se ven enfrentadas a este proceso de manera permanente, ya sea por elementos internos de la organización o provocados por elementos externos, como la variación del tipo de cambio, aspectos normativos y/o legales de su contexto particular, entre otros.

La toma de decisiones al interior de las organizaciones posee una jerarquía interna que tiene sus propios focos. Así un nivel operativo es aquel que desarrolla tareas rutinarias y en donde el tipo de decisiones por lo general son del tipo programada, es decir, poseen cierto tipo de desencadenantes que determinan un cierto tipo de

respuesta (por ejemplo, la caída de un inventario por debajo de un determinado número implica la restitución de cierta cantidad de producto o en otro ejemplo, dado encontrarse en un mes en particular y dadas ciertas condiciones de humedad o estado de salud se determina la aplicación de un agroquímico en particular para el desarrollo de un cultivo, entre otras).

En el otro extremo podemos encontrar el nivel estratégico, el cual corresponde a la alta dirección y planificación global de las operaciones de la organización, en donde cobra mayor relevancia la toma de decisiones no programadas y no estructuradas, requiriendo un análisis sistemático de las problemáticas presentadas, así como la elección de soluciones dentro de alternativas lógicas (por ejemplo la decisión de expandir las operaciones a una nueva área geográfica, la compra de cierta nueva tecnología, cambio en las operaciones tradicionalmente realizadas, entre otros. (Hellriegel, Slocum y Woodman, 2011).

Por otra parte el proceso de toma de decisiones puede ser definido en distintas etapas:

- ✓ Identificación y análisis del problema
- ✓ Identificación y ponderación de los criterios de decisión.
- ✓ Definición de prioridad de solución.
- ✓ Generación de opciones de solución.
- ✓ Evaluación de las opciones generadas.
- ✓ Elección y aplicación de la mejor opción.
- ✓ Evaluación de los resultados.

Es bajo estas características, y con estos elementos teóricos en los cuales las distintas organizaciones, ya sea de manera implícita o explícita, hacen frente a sus distintas necesidades de enfrentar procesos de evolución o cambio, en donde la simple disponibilidad de información científica y técnica no es siempre suficiente para la adopción de buenas decisiones (Bell y Lederman, 2003; Pidgeon y Fischhoff, 2011).

### **1.5.1 Pasos para la toma de decisiones**

Cada proyecto tiene su tiempo de maduración y éste debe llegar en el momento exacto, ni antes ni después. Una buena solución que no llega en el momento

oportuno podría convertirse en una catástrofe. Es así de fácil: si sacamos del horno un pastel antes de tiempo, la pasta está cruda y nadie lo comerá; si lo hacemos muy tarde, sale quemado y obtenemos la misma respuesta: quedará sin ser probado. Hay que sacarlo en el instante correcto para que salga bien. Los franceses tienen la expresión *pil a l'heure*, que quiere decir: en el momento exacto. Al emprender debemos tener la precisión del pulso de un relojero. Precipitarse es tan malo como anticiparse; por lo tanto, es vital para el proyecto entender cuándo debemos tomar acciones y cuándo debemos esperar.

Sin embargo, parece tan complicado entender cuál es el momento justo para hacer que una idea se transforme en realidad. No importa qué tan bien conozcamos el proceso, el negocio o la experiencia con que se cuenta; una de las mayores dudas que se le presenta al emprendedor es si debe lanzar ya un producto al mercado o si debe esperar. Las nuevas tendencias de emprendimiento apuntan a empezar rápido la aventura, dando oportunidad a que el propio mercado saque de nuevo la mano invisible y sean los demandantes los que terminen de diseñar los productos de acuerdo con sus necesidades y gustos.

Las tendencias de las start up señalan que la mejor forma de hacer las cosas es lanzar al mercado un prototipo, lo más sencillo, lo más rústico, lo más inacabado posible, para que sean los consumidores los que acaben la tarea según sus propias tendencias y satisfacciones. En todo caso, la pregunta persiste: ¿Cuándo es el momento exacto para empezar?.

Las teorías tradicionales contradicen la moda start up. sostienen que los proyectos deben tener sus periodos de previsión y planeación antes de entrar en la fase dinámica de los proyectos. Defienden su postura haciendo una alegoría con la agricultura: el sembrador deposita la semilla en la tierra y durante días, a veces semanas, no notará grandes avances en sus terrenos. Claro, la planta está fabricando raíces antes de crecer el tallo y de brotar las hojas. Pero cuando llega a ver la rama que emerge del suelo, la semilla ya echó cimientos adecuados para soportar el crecimiento. El cuestionamiento subsiste: ¿En qué momento empiezo?.

Hay quienes se identifican con las nuevas tendencias y otros que prefieren las más tradicionales. Lo relevante es entender que para llegar a dilucidar cuál es el momento

preciso para un proyecto debemos dominar y tener claro el proceso de toma de decisiones. Para un emprendedor exitoso debe ser claro que el arte de tomar decisiones acertadas en el momento exacto tiene que ver, sí, con la sabiduría, pero más con una forma estructurada de pensamiento.

Los profesores Hammond, Keeney y Raifa (2001), de la Universidad de Harvard, sostienen que las decisiones acertadas son hijas de un sistema de pensamientos que ayuda a analizar y a reconocer con precisión el momento adecuado para hacer las cosas. Recomiendan tener un enfoque de 8 pasos, sumamente simples, para tomar decisiones *pil al'heure*.

1. Aborda el problema correcto para encontrar la decisión correcta. Por increíble que parezca, muchos emprendedores son incapaces de identificar cuál es el problema que los aqueja. Para ello es preciso entender con claridad cuáles son los puntos específicos del proyecto, qué etapas lo conforman y qué objetivos se pretende alcanzar en cada una. Así es más fácil identificar el verdadero problema.
2. Clarifica los objetivos reales. Un problema común entre los emprendedores es querer abarcar muchos proyectos en uno mismo. Eso lleva a perder dimensión y dirección. Para no perder el rumbo es necesario delimitar con claridad los alcances y los resultados que se deben conseguir. También es necesario dispuestos a sacrificar algunos objetivos cuya consecución puedan poner en riesgo la totalidad del proyecto.
3. Desarrolla líneas alternas para conducir el proyecto. Al emprender se necesitan dos ingredientes: la creatividad y la flexibilidad. Aferrarse a una primera idea, sin admitir que puede sufrir modificaciones, es emitir una condena de muerte. Si hay obstáculos que impiden el avance, hay que encontrar formas creativas para darles la vuelta.
4. Entiende las consecuencias de la toma de decisiones. Es necesario hacer una matriz de efectos que pueden impactar al proyecto por las elecciones que se van haciendo en el camino. En ocasiones, son nuestras propias preferencias las que anticipan o retrasan los planes.

5. Dimensiona con exactitud las decisiones que se toman o se dejan de tomar. Ambas impactan el rumbo de los proyectos. Un emprendedor debe tener claro que dejar de hacer es una decisión y que ésta puede jugar a favor del proyecto. Hay que entender que hay etapas en las que es preciso dar un tiempo de maduración, y no hay más que hacer. Es necesario saber qué pasa si hago algo, y qué si dejo de hacerlo.
6. Maneja con sensibilidad las etapas de incertidumbre. Hay que enfrentar con serenidad las turbulencias que se presentan. Un conductor que va nervioso al volante en una carretera angosta y con desfiladeros es sumamente peligroso; aumenta los riesgos en forma innecesaria. La incertidumbre es un invitado indeseado, pero que siempre aparece. Lo mejor es saber cómo tratarlo.
7. Cuida la aversión al riesgo. Una de las características de un emprendedor es el gusto por la adrenalina que le provoca el peligro, es la emoción que nace de emprender. Ésta que puede ser su mejor aliada, se puede transformar en su peor enemiga si no se tiene controlada.
8. Anticipa las decisiones que van eslabonando el proyecto. Si un emprendedor entiende bien el proceso de su idea y comprende la cadena de valor, será capaz de entender en forma precisa qué debe ir primero y qué después para propiciar el movimiento y el éxito de su plan en tiempo y forma.

Los profesores Hammond, Keeney y Raifa (2001), están conscientes de que su propuesta requiere de un mayor esfuerzo inicial, especialmente en la reflexión de los objetivos centrales del proyecto y en la configuración de alternativas que ayuden a la expansión del mismo.

No hay recetas que nos den a conocer el momento exacto para echar a andar la rueda de la productividad; sin embargo, existen buenas prácticas que llevan a una exitosa toma de decisiones. Al dominarlas y aplicarlas en forma ordenada y consciente estamos en un mejor escenario para descubrir los momentos precisos para tomar buenas decisiones (Durán, 2015).

## **Conclusiones parciales del capítulo**

1. De acuerdo con el análisis realizado de la bibliografía científica disponible, evidencia la necesidad del diseño de una herramienta para la evaluación de los almacenes que agilice la toma de decisiones en unidades hospitalarias, de ahí la correcta selección del problema de la investigación formulado para la investigación.
2. En la literatura consultada existe una amplia base conceptual de indicadores para clasificar la gestión de almacenes, así como procedimientos para su correcta evaluación y toma de decisiones.

## **Capítulo 2. Diseño metodológico de la herramienta para evaluar la gestión de almacenes en unidades hospitalarias**

El presente capítulo tiene como objetivo explicar la metodología de la herramienta propuesta que permitirá evaluar la gestión de almacenes en unidades hospitalarias que contribuya al proceso de toma de decisiones, a partir del indicador seleccionado. La elección se fundamenta en el análisis de los antecedentes consultados y la aplicación a las condiciones que presenta el país en dicha actividad.

### **2.1 Fundamentación de la herramienta**

Al realizar un estudio de la literatura en el Capítulo 1, se pudo constatar que existen diferentes vías y herramientas para evaluar el proceso de gestión de almacén, siendo seleccionado el procedimiento expuesto por García, (2014), evaluando el indicador de calidad en la gestión de almacenes (ICGA), elegido por la capacidad de integración de sus indicadores, flexibilidad y ajuste a las condiciones del entorno actual del sector, estando validado sus resultados al ser implementado en otras instituciones dentro y fuera del sector de salud, incluyendo al hospital pediátrico docente provincial de Sancti Spíritus según (Ríos, 2017).

El indicador propuesto para evaluar el ICGA, medirá el nivel de organización y calidad en los procesos en unidades hospitalarias soportado en cuatro dimensiones fundamentales para el proceso: contable, estructural, tecnológica y talento humano, cada una con el correspondiente sistema de indicadores constata (García, 2017).

Dichos indicadores pueden adecuarse a las necesidades de cada organización. La Tabla 1 muestra las dimensiones y ejemplos de indicadores.

### **2.2 Cálculo del índice de calidad de la gestión de almacenes (ICGA)**

Cuando se determina el objeto de estudio y se diagnostica su situación actual, se obtiene una primera relación de problemas, continúa con el diseño e implementación de la gestión por procesos y se introduce el indicador para evaluar los almacenes (ICGA), soportado en cuatro dimensiones fundamentales para la actividad: contable, estructural, tecnológica y talento humano, cada una con el correspondiente sistema de indicadores como se aprecia en la Tabla1.

D1: Estructural	D3: Tecnológica
I <sub>11</sub> . Organización y limpieza. I <sub>12</sub> . Estado constructivo. I <sub>13</sub> . Ambiente interno. I <sub>14</sub> . Cumplimiento de las normas técnicas de almacenes. I <sub>15</sub> . Balance carga capacidad. I <sub>16</sub> . Seguridad y protección. I <sub>17</sub> . Porcentaje de cumplimiento de los requisitos de almacenamiento y conservación de medicamentos e insumos.	I <sub>31</sub> . Estado técnico de equipos. I <sub>32</sub> . Expediente de actualización de equipos. I <sub>33</sub> . Existencia de equipos auxiliares. I <sub>34</sub> . Sistema de mantenimiento a los equipos. I <sub>35</sub> . Estado de la tecnología de almacenamiento. I <sub>36</sub> . Uso adecuado de la tecnología de almacenamiento.
D2: Contable	D4: Talento Humano
I <sub>21</sub> . % Rotación de inventario. I <sub>22</sub> . Costos de almacenamiento. I <sub>23</sub> . % pérdidas por mermas. I <sub>24</sub> . Cumplimiento de las normas de control interno. I <sub>25</sub> . Calidad de la documentación requerida. I <sub>26</sub> . Gestión de inventario y su costo asociado. I <sub>27</sub> . Costo de pérdidas por despacho. I <sub>28</sub> . Productividad del almacén. I <sub>29</sub> . Control de inventarios.	I <sub>41</sub> . Capacitación del personal en normas de almacenamiento. I <sub>42</sub> . Existencia de medios de protección. I <sub>43</sub> . Usos de medios de protección. I <sub>44</sub> . Sistema de estimulación del personal. I <sub>45</sub> . Balance carga / capacidad del personal. I <sub>46</sub> . Proceso de selección del personal. I <sub>47</sub> . Definición de los contenidos de trabajo.

**Tabla 1.** Fuente: Dimensiones y respectivos indicadores para el cálculo del ICGA (García, 2017)

Para el cálculo del indicador se aplica la siguiente ecuación descrita en la figura 4.

$$ICGA = \frac{\sum_{i=1}^n D_i * E_i}{p + \sum_{j=1}^n P_{\epsilon}} * 100$$

$$E_i = \sum_{j=1}^k I_{ij} * V_{ij}$$

**Figura 4.** Ecuación del ICGA. (García, 2017)

Dónde:

D<sub>i</sub>: Peso de las dimensiones

E<sub>i</sub>: Suma del peso relativo en la i-esima dimensión del indicador j-esimo

Vij: Valor medio según escala, asignado por los clientes al comportamiento del indicador

p: Mínimo de error permisible fijado para el estudio.

Pe: Pesos especificó de los problemas.

Esta ecuación incluye entre sus términos la ponderación con los pesos relativos, otorgados por los expertos, a los indicadores y dimensiones, además de los pesos específicos de los problemas seleccionados, sustentado en investigaciones anteriores en empresas cubanas, como de mayor incidencia según criterios de los expertos, apoyados en la información recogida.

Sangwan (2017) y Samir *et al.*, (2018), plantean que esta ecuación soporta sus bases en cuatro dimensiones fundamentales para el proceso como se refirió anteriormente, cada una con su respectivo sistema de indicadores.

El ICGA deviene en una herramienta flexible e integradora que permite una visualización constante y el mejoramiento continuo al proceso de almacenamiento, lo que positivamente en la mejora de atención al cliente.

### **2.3 Relación de las dimensiones**

Guerra, (2002) reseña que cuando se habla estructura organizacional se refiere a la forma en que se dividen, agrupa y coordinan las actividades de la empresa, en cuanto a las relaciones entre los gerentes, entre los gerentes y los empleados y entre estos mismos. Además nos define la estructura de cada departamento o área de trabajo, así como las funciones que cada empleado debe cumplir dentro de la organización mediante los manuales de procedimiento.

Gibson, (1997) al referirse a la eficacia de las organizaciones señala que la tecnología, junto con las opciones estratégicas, la estructura organizacional, los procesos y la cultura, son causas determinantes del éxito organizacional. Además la capacidad técnica y los conocimientos de los individuos, o sea la capacidad para aprovechar la tecnología disponible es causa determinante de la eficacia a nivel personal.

La tecnología es un factor que determina la estructura organizativa, debido a que la tecnología misma determina el comportamiento humano como la propia estructura organizativa (Champagnat, 2002).

A su vez González, (2012) refiere que la tecnología influye en los procesos y las funciones y también interviene en la estructura organizacional, recordemos lo que mencionaba anteriormente, a mayor tecnología se necesitan menos empleados, y aun cuando exista tecnología en poca o en gran medida se precisa de alguien que la opere. Debido a esto se determinará la cantidad de empleados que se requieren dentro de la estructura y a la creación o no de departamentos o áreas.

La tecnología utilizada por la organización condiciona la estructura y el comportamiento organizacional. Para enfrentarse con el ambiente, la organización utiliza tecnologías que condicionarán su estructura organizacional y su funcionamiento. A partir de la teoría de la contingencia, la variable tecnología asumió un importante papel en la teoría administrativa.

Así mismo, Chiavenato, (2004) refiere que la gestión del talento humano es un área muy sensible a la mentalidad que predomina en las organizaciones. Es contingente y situacional, pues depende de aspectos como la cultura de cada organización, la estructura organizacional adoptada, las características del contexto ambiental, el negocio de la organización, la tecnología utilizada, los procesos internos y otra infinidad de variables importantes.

Los nuevos programas, iniciativas y procesos de cambio de gestión de las empresas en la era de la información, se evidencian en un entorno gobernado por los informes financieros anuales y trimestrales. El proceso de informes financieros permanece anclado en un modelo de contabilidad desarrollado hace siglos para un entorno de transacciones en plano de igualdad entre entidades independientes. Este modelo de contabilidad financiera aún se sigue utilizando por las empresas de la era de la información, mientras intentan construir activos internos y capacidades, y forjar vínculos y alianzas estratégicas con grupos externos (Kaplan & Norton, 2011).

La Resolución No. 153 de 2017 fue emitida por el Ministerio de Comercio Interior (MINCIN) donde registra las actividades que rigen todos los almacenes de productos alimenticios y no alimenticios de nuestra economía, como medio de facilitar y proporcionar a las entidades de cada sistema las herramientas de trabajo para crear las condiciones necesarias en función del control de la actividad logística en cada

instalación dedicada al almacenamiento y conservación de estos bienes de consumo en la economía cubana.

Dicha resolución plantea que en cada almacén de la economía nacional debe organizarse el conjunto de aspectos relacionados con la actividad de Logística de Almacenes, que incluye las normas y disposiciones normativas en la materia y establecerse como condición indispensable la obtención del Certificado de Categorización de la Logística de Almacenes para obtener el Certificado o Autorización Comercial emitida por el Registro Central Comercial del Ministerio del Comercio Interior.

### **2.3.1 Control Interno**

El control interno es considerado como uno de los procesos de mayor importancia de la función administrativa, debido a que permite verificar el rendimiento de la empresa mediante la comparación con los estándares establecidos.

Lara, (2007) define al control interno como el plan de organización y el conjunto de métodos y procedimientos que aseguren que los activos están debidamente protegidos, que los registros contables son fidedignos y que la actividad de la entidad se desarrolla eficazmente y se cumplen según las directrices marcadas por la Dirección.

Luego de analizar los diferentes conceptos podemos definir al control interno como un proceso que incluye el plan de la organización y todos los métodos y medidas de coordinación, también se puede decir que el control es uno de los procesos de mayor importancia de la función administrativa, ya que supervisar lo que se realiza, basándose en patrones y normas establecidas, es de carácter preventivo, para señalar faltas y errores, por lo que es necesario aplicar medidas correctivas de manera que la ejecución se efectúe de acuerdo a lo planificado.

La evolución del mundo y el interés creciente por una administración eficiente y efectiva en las organizaciones, han cambiado el enfoque del control. Las organizaciones se encuentran inmersas en un proceso de transformación continua, vertiginosa, incesantes cambios estructurales, las influencias de los mercados, los avances tecnológicos y la competencia global, a todos los niveles.

En la actualidad el Control Interno juega un papel decisivo, ya que es un proceso que no trata solo de detectar y aplicar medidas, sino de estudiar qué elementos facilitan los descontrolados y qué es necesario hacer para evitar las violaciones.

El diseño del Sistema de Control Interno y su implementación deben estar enfocados a la prevención de todos los riesgos que pueden vulnerar la estrategia y los objetivos a alcanzar por la entidad. La gestión de los riesgos es eficaz cuando se observan las normas para la identificación, evaluación y control de los mismos de la entidad.

El Sistema de Control Interno es un proceso, no es un acontecimiento o una circunstancia aislada, sino una serie de acciones que se extienden por todas las actividades de la entidad, no es algo que se crea hoy y estará intacto de por vida, por ello tendrá que ser evaluado constantemente y variará en la misma medida que cambien las características de la organización y su entorno. No es un fin a cumplir sino un instrumento a utilizar por la dirección de la entidad para lograr la eficiencia y eficacia en las operaciones y la utilización de sus recursos.

Bajo el nuevo marco conceptual (Resolución 60/2011), el Sistema de Control Interno se diseña a través de cinco componentes básicos, que a su vez tienen normas bien definidas para poder aplicarlos y evaluarlos: el ambiente de control, la gestión y prevención del riesgo, las actividades de control, la información y comunicación, y la supervisión o monitoreo.

## **2.4 Herramienta**

Aquí se explica en detalle la acción del actor y la respuesta del sistema, dando vital importancia a las validaciones de los datos almacenados en la base de datos.

La herramienta es una web diseñada para evaluar el índice de calidad de la gestión de almacenes en unidades hospitalarias, a través de las ponderaciones que darán varios expertos con respecto a las dimensiones e indicadores señalados en el estudio y el cálculo del indicador propuesto a través de su ecuación, es una herramienta portable, y se podrá acceder a ella desde cualquier dispositivo, sea ordenador, Tablet, celular, etc., lo que proporcionara mayor facilidad al personal encargado de la introducción de datos, así como mejor visualización de los resultados obtenidos.

Para la realización del mismo se le pidió ayuda a la dirección del departamento de informática de la Facultad de Ciencias Técnicas y Empresariales de la Universidad “José Martí Pérez”, cuya realización se encargó la estudiante de 4<sup>to</sup> año Yetsy Alina Cancio Caballero.

En la pantalla de inicio (Figura 4), primera pestaña, nos muestra el nombre del programa informática ICGA 2.0.

Se introducirá el nombre del almacén y la fecha con el objetivo de crear reportes que comparen uno o varios almacenes en distintos períodos de tiempo.

Cada experto expondrá el criterio referido a cada dimensión para calcular el peso de las dimensiones y luego el específico para cada indicador.



**Figura 4.** ICGA 2.0 Pantalla de inicio

En la barra superior se pueden apreciar 5 pestañas, la pestaña inicio nos llevara a la pantalla principal de la herramienta web, donde se puede apreciar el nombre de la herramienta, así como la forma de acceso por medio de usuarios y claves.



**Figura 5. ICGA 2.0**

The screenshot displays the 'Evaluación general de las Dimensiones' form in the Admin Panel. At the top, there are two input fields: 'Nombre del Almacén' and 'Fecha'. Below these is a table for expert evaluations. The table has four columns: 'Estructural', 'Contable', 'Tecnológica', and 'RRHH'. There are seven rows, each labeled 'Experto 1' through 'Experto 7'. Each cell in the table contains an empty input field for numerical data.

	Estructural	Contable	Tecnológica	RRHH
Experto 1	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Experto 2	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Experto 3	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Experto 4	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Experto 5	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Experto 6	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Experto 7	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

**Figura 6. ICGA 2.0 Ejemplo de pantalla de dimensiones**

En la Figura 6 se muestra el primer proceso de entrada de datos, en el cual el trabajador deberá introducir el nombre del almacén a evaluar y la fecha, luego deberán introducir las ponderaciones que los expertos le darán a cada dimensión.

Admin Panel Inicio Insertar Reportes Users Vincent Gabriel

Nombre del Almacén:

Fecha:

Evaluación general de las Dimensiones

	Estructural	Contable	Tecnológica	RRHH
Experto 1	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Experto 2	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Experto 3	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Experto 4	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Experto 5	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Experto 6	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Experto 7	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

file:///D:/Escuela/YETS/4to año/Prácticas Laborales/Bootstrap/InsertaDimension.html

**Figura 7.** ICGA 2.0 Selección de evaluadores

La segunda pestaña es para insertar los datos, los cuales los dividiremos en dos, primeramente se va a introducir la ponderación que le darán los expertos a cada dimensión, y luego estos a cada indicador de las 4 dimensiones por separado, como se muestra en las figuras 8,9,10 y 11 respectivamente.

Admin Panel Inicio Insertar Reportes Users Vincent Gabriel

Seleccionar Almacén:

Dimensión Estructural:

Ponderación de los expertos a la dimensión estructural

	Organización y Limpieza	Estado Constructivo	Ambiente Interno	Cumplimiento de las normas técnicas de almacenes	Balance Carga Capacidad	Sistemas de Protección	Porcentaje de cumplimiento de los requisitos de almacenamiento y conservación de medicamentos e insumos
Experto 1	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Experto 2	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Experto 3	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Experto 4	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Experto 5	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Experto 6	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Experto 7	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

**Figura 8.** ICGA 2.0 Ponderación de los expertos a la dimensión estructural.

Admin Panel Inicio Insertar Reportes Users Vincent Gabriel

Dimensión Contable

	Porcentaje de rotación de inventario	Costos de almacenamiento	Porcentaje de pérdidas por mermas	Cumplimiento de las normas de control interno	Calidad de la documentación requerida	Gestión de inventario y costos asociados	Productividad del almacén	Control de inventario	Costos de pérdidas por despacho
Experto 1	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Experto 2	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Experto 3	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Experto 4	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Experto 5	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Experto 6	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Experto 7	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

Dimensión Tecnológica

**Figura 9.** ICGA 2.0 Ponderación de los expertos a la dimensión contable.

Admin Panel Inicio Insertar Reportes Users Vincent Gabriel

Dimensión Tecnológica

	Estado técnico de equipos	Expediente de actualización de equipos	Existencia de equipos auxiliares	Sistema de mantenimiento a los equipos	Estado de la tecnología de almacenamiento	Uso adecuado de la tecnología de almacenamiento
Experto 1	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Experto 2	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Experto 3	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Experto 4	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Experto 5	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Experto 6	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Experto 7	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

**Figura 10.** ICGA 2.0 Ponderación de los expertos a la dimensión tecnológica.

Admin Panel Inicio Gestionar Insertar Reportes Acerca de Vincent Gabriel

Dimensión RRHH

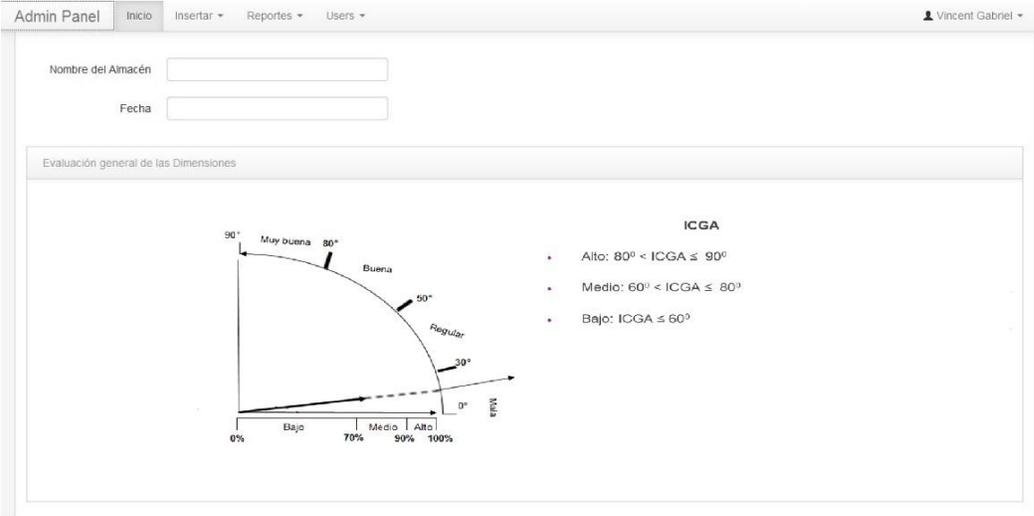
	Capacitación del personal en normas de almacenamiento	Existencia de medios de protección	Uso de medios de protección	Sistema de estimulación del personal	Balance carga/capacidad del personal	Proceso de selección del personal	Definición de los procesos de trabajo
Experto 1	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Experto 2	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Experto 3	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Experto 4	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Experto 5	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Experto 6	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Experto 7	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

Aceptar Cancelar

**Figura 11.** ICGA 2.0 Ponderación de los expertos a la dimensión RRHH.

En la Figura 12 se muestra el gráfico obtenido a partir del cálculo del ICGA, el cual describe el valor del índice de calidad en el almacén seleccionado, logrando así clasificar dicho almacén y detallando los indicadores más bajos para una correcta toma de decisiones.

Para conocer el grado de orientación del vector ICGA se define una escala comparativa de 0 a 90 para los intervalos del vector, relacionando el 100% obtenido de la aplicación de la ecuación con el grado máximo alcanzado por el vector 90.

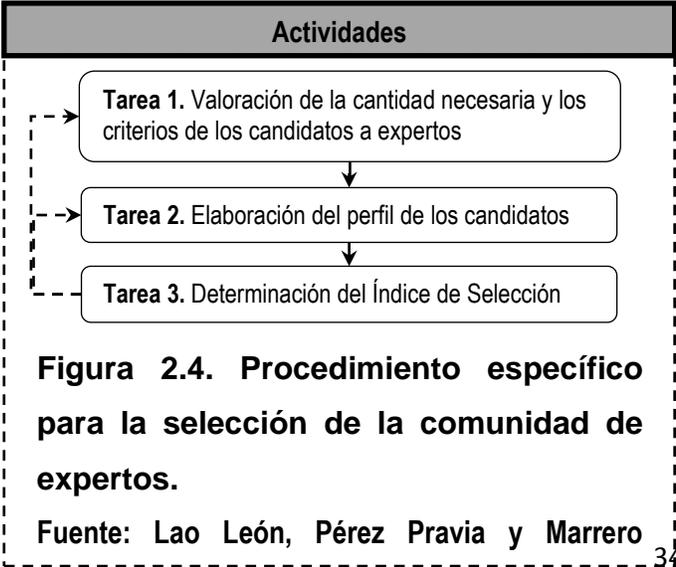


**Figura 12.** ICGA 2.0 Visualización del vector ICGA.

**2.5 Validación de la Herramienta**

**Valoración de la cantidad necesaria y los criterios de los candidatos a expertos**

**Contenido:** ya que la cantidad de expertos depende de la complejidad y las características del trabajo a realizar. El grupo de expertos deberá estar entre 7 y 15 para mantener un nivel de confianza y calificación elevado, Cruz y Martínez (2012) y García y Suárez (2013). Se podrá consultar a los expertos reconocidos en el



**Figura 2.4. Procedimiento específico para la selección de la comunidad de expertos.**

Fuente: Lao León, Pérez Pravia y Marrero

tema y que estos recomienden otros expertos, a través de entrevista directa o virtual, encuestas o tormenta de ideas. Se deberá crear un listado con los candidatos a expertos, siempre mayor que el número de expertos necesarios calculados, se recomienda entre un 25% y un 40% por encima.

Primeramente se deberá solicitar a los candidatos el consentimiento de su participación en la investigación, para luego realizar el análisis de las fuentes, es importante que estén motivados a participar en el estudio para garantizar la fiabilidad de sus criterios. La fuente principal de información será el currículum vitae de los candidatos, el cual se le podrá solicitar paralelamente a su confirmación, de no tener acceso a este, será necesaria una investigación más exhaustiva en bases de datos internacionales (*Web of Science, Scopus, SciELO*, entre otras), *Internet*, repositorios, memorias de eventos, entre otras fuentes.

### **Elaboración del perfil de los candidatos**

**Contenido:** se elaborará un perfil a cada candidato que cuente con la información necesaria, de acuerdo a los criterios de evaluación, para determinar el cumplimiento de cada criterio para cada candidato. La selección de los criterios a evaluar se realizará de acuerdo a las necesidades de la investigación en cuestión. Estos criterios deben ser explícitos, en casos necesarios para su comprensión o fácil evaluación pueden incluirse subcriterios. A partir del análisis de la bibliografía consultada, se propone la utilización de criterios para los cuales se establecieron las calificaciones de los posibles subcriterios, los criterios se muestran en el anexo 7.

### **Determinación del Índice de Selección (Is)**

**Contenido:** se propone realizar a través de la aplicación del método AHP de Saaty. Para la estructuración del modelo jerárquico, se definirán como mínimo tres niveles:

3. el objetivo global del problema, situado en la parte superior;
4. los criterios que definen a los expertos, en este nivel se pueden establecer un nivel intermedio entre los criterios y las alternativas de ser necesario con subcriterios que definan a los criterios; y
5. las alternativas, en este caso los diferentes candidatos a expertos, que concurren en la parte inferior de diagrama.

En la Figura 13 se muestra un ejemplo para la realización de esta tarea.



**Figura 13. Representación jerárquica**

Según Berumen y Llamazares (2007) y Shi, Zhang y Sha (2011), la identificación de los criterios y subcriterios constituye los puntos de vista considerados importantes para la resolución del problema y cuando el número de elementos para los que se efectúan las comparaciones relativas supera el número de Miller ( $7\pm 2$ ), el modelo AHP recurre a las medidas absolutas, esta restricción es posible eliminarla si se hace una separación del total de alternativas en grupos de elementos con un cardinal menor que el número de Miller, se podrán utilizar el método de Delphi o voto ponderado.

Para la determinación de las calificaciones de cada candidato según cada criterio, se trabajará con un número finito (que generalmente es pequeño) de alternativas determinadas  $A = \{A_1, A_2 \dots A_m\}$ , del cual se conocerá además su evaluación sobre cada uno de los atributos  $x_1, x_2 \dots x_n$ , y que se representará a través de la denominada matriz de decisión (Berumen *et al.*, 2007). En la Tabla 2, se muestra la matriz para obtener las calificaciones, de cada candidato sobre cada uno de los criterios.

Luego de la homogeneización de los criterios, para la normalización de la matriz de decisión se propone el procedimiento propuesto por Barba Romero y Pomerol (1997) y que se muestra en la expresión 2.1.

**Tabla 2. Matriz de decisión para calificar los candidatos a expertos por criterio**

Candidato	Criterio 1	Criterio 2	...	Criterio j	...	Criterio n
\Criterio			...		...	
Candidato 1	$x_{1,1}$	$x_{1,2}$	...	$x_{1,j}$	...	$x_{1,n}$
Candidato 2	$x_{2,1}$	$x_{2,2}$	...	$x_{2,j}$	...	$x_{2,n}$
⋮	⋮	⋮	...	⋮	...	⋮
Candidato i	$x_{i,1}$	$x_{i,2}$	...	$x_{i,j}$	...	$x_{i,n}$
⋮	⋮	⋮	...	⋮	...	⋮
Candidato m	$x_{m,1}$	$x_{m,2}$	...	$x_{m,j}$	...	$x_{m,n}$

En la tabla 2:

$x_{ij}$ : calificación dada al candidato  $i$  de acuerdo al criterio  $j$ .

$\forall i = 1, \dots, m \forall j = 1, \dots, n$

$$v_{ij} = \frac{x_{ij}}{\sum x_{i,j}} \quad (2.1)$$

Las evaluaciones de los candidatos  $i$  para cada criterio  $j$ , se definen por  $x_{i,j}$ , por lo que este procedimiento de normalización transforma el vector  $(x_{1,j}, x_{2,j}, \dots, x_{m,j})$  en un vector normalizado  $(v_{1,j}, v_{2,j}, \dots, v_{m,j})$ .

Para determinar los pesos de los criterios, se utilizará una combinación entre el Método de la Entropía, que es un método objetivo, donde se tiene en cuenta los valores de  $v_{i,j}$  y el Método de Saaty (Saaty, 1994), con el cual se obtienen los pesos subjetivos, las preferencias que el grupo que interviene en el proceso de decisión tiene de un criterio respecto a otro, para realizar un ajuste de los pesos  $w_j^s$  (subjetivos) y  $w_j^o$  (objetivos). Para realizar esta tarea se procederá como se muestra en el anexo 8. El  $I_s$  de cada candidato se obtendrá a partir de la expresión 2.2:

$$I_s = \sum I_{ci,j} \cdot I_{i,j} \quad (2.2)$$

Donde:

$I_s$ : Índice de selección para el candidato a experto  $i$

$I_{ci,j}$ : Índice para el candidato  $i$  sobre el criterio invalidante  $j$ , se calcula por la expresión del  $I_{i,j}$ .

$I_{i,j}$ : Índice para el candidato  $i$  sobre el criterio  $j$ , se obtiene por la expresión 2.3:

$$I_{i,j} = W_j \cdot \sum w_{i,s,j} \quad (2.3)$$

Donde:

$W_j$ : peso del criterio  $j$

$w_{i,s,j}$ : peso del subcriterio  $s$  perteneciente al criterio  $j$ , obtenido para el candidato  $i$

$i$ -ésimo candidato ( $i=1,\dots,m$ )

$j$ -ésimo criterio ( $j=1,\dots,n$ )

$s$ -ésimo subcriterio perteneciente al criterio  $j$  ( $s= 1,\dots,n_{bj}$ : número de subcriterios que conforman el criterio  $j$ )

Los subcriterios se ponderarán a través de las técnicas analizadas, o por la escala de Likert. En el caso de que algún criterio sea invalidante ante los restantes se tendrá en cuenta en el cálculo del  $I_s$ , por las expresiones antes descritas. De no existir en el estudio, de acuerdo al criterio del grupo que interviene en el proceso de decisión, ningún criterio invalidante, la expresión resultante será la 2.4.

$$I_s = \sum I_{i,j} \quad (2.4)$$

Se propondrá un punto de corte para la selección de los expertos, de acuerdo a los valores del  $I_s$ . Si el número de expertos que cumplan con el  $I_s$  requerido (anexo 9) es menor que el número de expertos determinados en la Tarea 1, se repetirá el proceso a partir de la Tarea 2, con el fin de completar el número de expertos necesarios.

## **Conclusiones parciales del capítulo**

1. Se logra complementar el problema científico a través del diseño de una herramienta que permita agilizar la toma de decisiones en unidades hospitalarias.
2. Se diseña una herramienta a través del uso de la informática y sustentado en el indicador que permitió evaluar la gestión de almacenes en unidades hospitalarias.

## Capítulo 3. Implementación de la herramienta para evaluar la gestión de almacenes en unidades hospitalarias

En el siguiente capítulo se procede a la implementación de la herramienta diseñada con la puesta en práctica en una unidades hospitalaria, previamente validados en estudios anteriores, el Hospital Pediátrico Provincial “José Martí Pérez” de Sancti Spíritus el cual ofrece a la investigación mayor confianza en los resultados.

### 3.1 Cálculo del ICGA en Hospital Pediátrico Provincial “José Martí Pérez” de Sancti Spíritus utilizando la herramienta diseñada

	Estructural	Contable	Tecnológica	Recursos Humanos
Experto 1	5	4	4	3
Experto 2	4	5	5	4
Experto 3	4	3	4	5
Experto 4	4	5	5	5
Experto 5	3	3	4	5
Experto 6	4	4	5	3
Experto 7	4	3	3	4

**Figura 14.** ICGA 2.0 Introducción de datos de valor de cada experto con respecto a las dimensiones en general.

En la Figura 14 se introducen los datos obtenidos por la información de los expertos de estudios anteriores en el Hospital Pediátrico Provincial “José Martí Pérez” de Sancti Spíritus.

En la Figura 15 se muestra la ponderación que de cada experto a los indicadores que intervienen en la dimensión estructural.

Como se pudo apreciar el caso estudio, el indicador evaluado da como resultado 44,, evidenciando que el índice de calidad en la gestión de almacenes del Hospital Pediátrico es bajo, observándose en la Figura 18 donde radican los principales problemas, para una inmediata toma de decisiones por parte del personal autorizado.

	Organización y Limpieza	Estado Constructivo	Ambiente Interno	Cumplimiento de las normas técnicas de almacenes	Balace Carga Capacidad	Sistemas de Protección	Porcentaje de cumplimiento de los requisitos de almacenamiento y conservación de medicamentos e insumos
Experto 1	3	2	2	3	3	2	5
Experto 2	3	4	5	3	4	3	4
Experto 3	3	4	4	3	5	4	3
Experto 4	4	5	4	5	5	3	4
Experto 5	3	2	2	3	1	3	5
Experto 6	3	4	5	4	3	5	4
Experto 7	4	5	5	4	4	5	3

Figura 15. ICGA 2.0 Introducción de datos en la dimisión estructural.

	Porcentaje de rotación de inventario	Costos de almacenamiento	Porcentaje de pérdidas por mermas	Cumplimiento de las normas de control interno	Calidad de la documentación requerida	Gestión de inventario y costos asociados	Productividad del almacén	Control de inventario	Costos de pérdidas por despacho
Experto 1	3	4	4	5	3	4	4	4	4
Experto 2	4	5	3	4	3	4	5	3	5
Experto 3	3	3	2	3	2	3	4	3	3
Experto 4	4	5	4	4	3	5	5	4	3
Experto 5	3	4	3	5	3	3	5	4	3
Experto 6	4	3	4	5	4	5	4	3	4
Experto 7	4	4	2	4	3	4	4	5	4

Figura 16. ICGA 2.0 Introducción de datos en la dimisión contable.

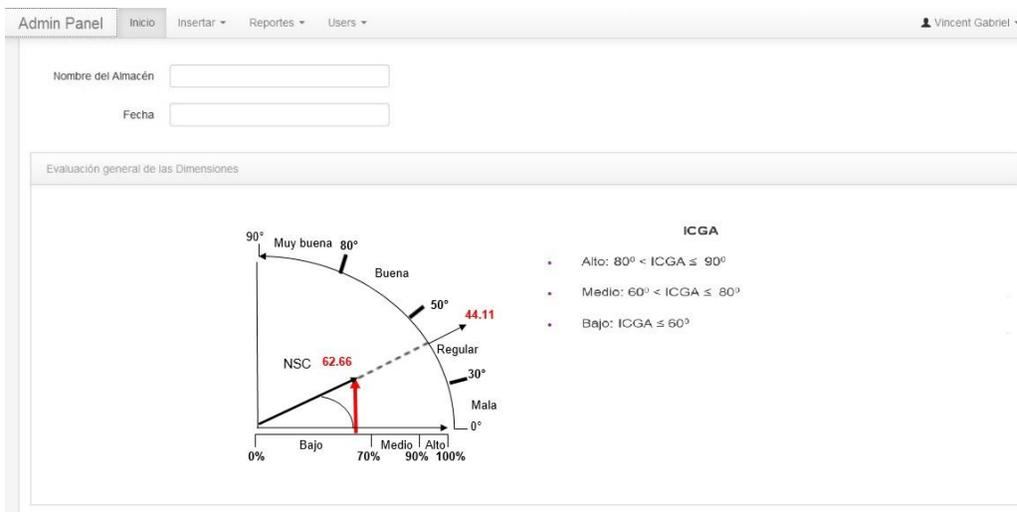


Figura 17. ICGA 2.0 Resultado del índice en el caso estudios del Hospital Pediátrico Provincial “José Martí Pérez” de Sancti Spíritus.

Admin Panel Inicio Insertar Reportes Users Vincent Gabriel

Form Example

ICGA 2.0

Nombre del Almacén Hospital Pediátrico "José Martí Pérez" S.S

Fecha 2/05/2019

Evaluación General de las Dimensiones

No.	Problemas	Pesos
2	Incumplimiento de las normas técnicas de almacenes	0,049
11	No se estimula al personal	0,049
5	Incumplimiento de los requisitos de almacenamiento y conservación	0,049
4	Inadecuado estado constructivo	0,055
6	Mal estado técnico de los equipos	0,049
1	Deficiente sistema de seguridad y protección	0,043

**Figura 18.** Principales problemas del almacén.

### 3.2 Validación de la herramienta

Se presentan los resultados de diferentes sistemas logísticos en los que se han aplicado la herramienta en distintos años con las correspondientes adecuaciones a las variables y parámetros propuestos de acuerdo con las características específicas de los sistemas logísticos hospitalarios seleccionados. A partir del alcance de las aplicaciones, se demostró que el ICGA seleccionado y la herramienta propuesta, son válidos para gestionar para evaluar la gestión de almacenes e incrementar o mantener los indicadores evaluados, evidenciando su consistencia sistematicidad y trascendencia, tras su aplicación en diferentes SL. A partir de los resultados de las aplicaciones se infirió lo siguiente:

1. Se diagnosticó de forma integrada los almacenes, lo que permitió desarrollar acciones para su explotación, subordinación y elevación (en los casos que fue posible), para optimizar progresivamente el rendimiento del proceso, en términos de efectividad en la toma de decisiones.
2. La aplicación de la herramienta evidenció, de forma general, la mejoría del proceso de almacenamiento. Agilizando el tiempo en el proceso de toma de decisiones, repercutiendo en la mejorar del nivel de servicio al cliente.

Para reafirmar la validación de la herramienta se somete a su validación mediante el criterio de expertos en correspondencia con 7 criterios evaluativos: consistencia, sistematicidad, flexibilidad, integralidad, fiabilidad, importancia en el proceso e importancia económica.

Para la selección de los expertos se aplicó la ecuación binomial (2.1) para determinar la cantidad necesaria, tomando una proporción estimada de error de los expertos de 0.01, un nivel de precisión de 0.1 y un valor de la constante K de 6.6564 para un 99 % de nivel de confianza. Al aplicar la expresión 2.1 se obtiene que:

$$n = \frac{0.01 * (1 - 0.01) * 6.6564}{0.10^2} = 6.58 \approx 7 \quad (2.1)$$

Aplicando el del método propuesto por Lao León (2017), y considerando la cantidad de expertos estimada se conformó un listado de 11 especialista en el tema de almacenes, a los cuales se les solicito su currículum vitae y el consentimiento de participación en la investigación, además de una búsqueda en las bases de datos existentes para obtener la información necesaria para la construcción del perfil de los candidatos en relación con los criterios propuestos, continuando con los demás pasos del procedimiento descrito . Se obtienen los resultados siguientes:

Considerando los nivel de referencia para el Índice de selección de los expertos propuestos por Lao León (2017), no se registró ningún criterio invalidante, para los once candidatos propuesto, seleccionando los siete de mayor nivel, en la tabla 3 se refiere las características de los expertos seleccionados.

**Tabla 3. Listado de las características de los expertos seleccionados**

No	Centro de trabajo	Años de experiencia	de	Categoría docente/ocupacional	Nivel de formación
1	Hospital "Camilo Cienfuegos Gorriarán"	10		Cuadro	MSc.
2	Hospital "José Martí Pérez"	12		Cuadro	MSc.
3	UCLV	25		P. Titular	Dr. C
4	UHo	15		P. Asistente	Dr. C
5	Universidad Luis Amigó, Colombia	22		P. Investigador	Dr. C
6	UCLV	15		P. Titular	Dr. C
7	UHo	16		P. Auxiliar	Dr. C

A la comunidad de expertos, con el objetivo de valorar la efectividad de la herramienta, se somete la misma evaluación en los criterios seleccionados, obteniéndose los resultados siguientes:

**Tabla 4. Votación de los expertos por criterios para la validación de la herramienta**

criterios	Expertos								
	1	2	3	4	5	6	7		$\sum A_{ij}$
1	6	7	5	6	7	5	6	✓	42
2	7	8	8	8	7	7	8	✓	53
3	9	8	7	9	9	10	9	✓	61
4	7	7	5	6	5	6	7	✓	43
5	4	5	5	5	4	5	4	✓	32
6	2	4	3	2	4	3	3	✓	21
7	7	8	7	7	8	7	6	✓	50
									302

Se aplicó el Método del coeficiente de concordancia de Kendall a través del programa SPSS para *Windows* versión 19.0. Los resultados obtenidos se muestran en las Tabla 5 donde se relacionan los rangos de los criterios y Tabla 6 en la que se

observa que el coeficiente de concordancia de Kendall  $W > 0.5$ , lo que significa que existe concordancia entre los expertos.

**Tabla 5. Rangos**

	Rango promedio
Consistencia	1,63
Sistematicidad	2,50
Flexibilidad	5,63
Importancia_económica	5,31
integralidad	6,00
Fiabilidad	7,88
Importancia_en_el_proceso	6,69

**Tabla 6. Estadísticos de contraste**

N	8
W de Kendall <sup>a</sup>	.8963
Chi-cuadrado	37.64
gl	8
Sig. asintót.	,000
a. Coeficiente de concordancia de Kendall	

Para validar la concordancia se comprobó la prueba no paramétrica correspondiente, y se obtuvo que el valor de Chi-cuadrado para la prueba calculado de 49,393 que al compararlo con el tabulado (28.87) demuestra que el consenso es válido. De esta forma queda validada la herramienta en correspondencia con los criterios seleccionados y decisiones de comunidad de experto.

### **Conclusiones parciales del capítulo**

1. La aplicación de la herramienta en la unidades hospitalaria seleccionada ratifica la validación de la misma, al obtener los principales problemas que inciden en la gestión del proceso y permitir una toma de decisiones acertada y de forma integral.
2. Al valorar por la comunidad de expertos la herramienta diseñada, sobre la base de los criterios propuestos, se obtuvieron resultados que manifiestan su contribución en la solución del problema de investigación, validando la pertinencia y actualidad de la misma en el perfeccionamiento del proceso de almacenamiento.

## Conclusiones

1. La elaboración del Marco Teórico – Referencial evidenció el criterio al mejoramiento de la gestión logística de almacenes, que en la actualidad el análisis por procesos es una de las herramientas fundamentales para poder lograr una mejora en cualquier actividad productiva o de servicio, y la logística de almacenes no está aislada de estos enfoques.
2. El diseño de la herramienta, constituye una solución al problema científico planteado, y a su vez, conjuga armónicamente todos los procesos de gestión, que están presentes en la logística de almacenes, lo cual ayuda a fomentar, el cumplimiento de la Resolución No. 153 de 2017 dictada por el MINCIN, y alcanzar niveles tecnológicos adecuados, siendo este, uno de los principales problemas que afrontan las empresas en la actualidad.
3. La implementación del procedimiento para la gestión de almacenes en unidades hospitalarias, permite establecer un ordenamiento sobre la base de los indicadores claves de desempeño de esta disciplina, y ofrece un nivel de información que puede mantener actualizado el comportamiento de las actividades que se realizan en los almacenes, facilitando el proceso de toma de decisiones y el establecimiento de estrategias de mejoras.

## **Recomendaciones**

1. Los resultados alcanzados en la presente investigación, deben ser divulgados a través del Ministerio de salud pública (MINSAP) y tomarse como base para futuras investigaciones.
2. Por las características que presenta la investigación realizada, es de vital importancia que las actividades que integran el núcleo fundamental del sistema, tengan una retroalimentación que permita conocer e incorporar las técnicas de avanzada que surjan, con el propósito de garantizar la unidad dialéctica del sistema y evitar la caducidad del mismo.
3. Continuar el desarrollo y perfeccionamiento de la herramienta web (ICGA 2.0) para su mejor utilización, y ponerla en práctica no solo en almacenes de unidades hospitalarias sino también en cualquier entidad.

## Referencias Bibliográficas

1. Acevedo Suárez, J. A., Urquiaga Rodríguez, A. J., & Gómez Acosta, M. (2001). Gestión de la cadena de suministro. Centro de Estudio Tecnología de Avanzada (CETA) y Laboratorio de Logística y Gestión de la Producción (LOGESPRO): Ciudad de la Habana.
2. Acevedo Suarez; Gómez Acosta I. (2000). La logística moderna y la competitividad empresarial, ISPJAE, Habana, Cuba, 2000
3. Acevedo Suárez, J. A., Urquiaga Rodríguez, A. J., & Gómez Acosta, M. (2001). Gestión de la cadena de suministro. Centro de Estudio Tecnología de Avanzada (CETA) y Laboratorio de Logística y Gestión de la Producción (LOGESPRO): Ciudad de la Habana.
4. Aguilar-Escobar, V. G., & Garrido-Vega, P. (2013). Gestión Lean en logística de hospitales: estudio de un caso. *Revista de Calidad Asistencial*, 28(1), 42-49.
5. Aguilar-Escobar, V. G., & Garrido-Vega, P. (2013). Gestión Lean en logística de hospitales: estudio de un caso. *Revista de Calidad Asistencial*, 28(1), 42-49.
6. Amaya, C., Beaulieu, M., Landry, S., Rebolledo, C., & Velasco, N. (2010). Potenciando la contribución de la logística hospitalaria: tres casos, tres trayectorias. *Management international/Gestìon Internacional/International Management*, 14(4), 85-98.
7. Ângelo, L. B. (2005). Indicadores de desempenho logístico. *Santa Catarina: UFSC*.
8. Arrieta Posada, J. G. (2011). Aspectos a considerar para una buena gestión en los almacenes de las empresas (Centros de Distribución, CEDIS). *Journal of economics, finance and administrative science*, 16(30), 83-96.
9. Álvarez, Noemí y Rodríguez, Víctor .(2010). La gestión logística y la gestión de la innovación en las organizaciones. *Contribuciones a la Economía*. pp.1-22. Tomado de: <http://www.eumed.net/ce/2019a/dagr.htm>, en fecha 22/03/2019.

10. Ayala Bécquer, P., Bustillo Ismael. (2005) Auditoria logística, un nuevo enfoque en el control. Ciudad Habana: Revista Logística Aplicada No 9, pp 9-11.
11. Ballou, R. H., & de Lemus, P. R. (1991). *Logística empresarial: control y planificación*: Díaz de Santos.
12. Belloch, C. (2015). *LAS TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN (T.I.C.)*. Universidad de Valencia, España.
13. Bofill Placeres, A., Sablón Cossío, N., & Florido García, R. (2017). Procedimiento para la gestión de inventario en el almacén central de una cadena comercial cubana. *Universidad y Sociedad*, pp. 41-51.
14. Bowersox, D. J., Closs, D. J., & Cooper, M. B. (2007). *Administración y logística en la cadena de suministros*: McGraw-Hill.
15. Bowersox, D.J (1979). *Towards Total Logistical Management*. Gower Press.
16. Casas, M., & Wilson, J. (2018). Implementación de un sistema de gestión de almacén (SGA) Pick To Light para optimizar las tareas de preparación de pedidos y distribución para los complejos hospitalarios Alberto L. Barton y Guillermo Kaelin.
17. Chávez Morales, M., Reyes Chirino, R., Tellería Prieto, M. d. C., Morales de Armas, V., & Milán Tellería, O. (2018). Arquitectura de información para la gestión de los procesos en el almacén de farmacia hospitalaria. *Revista de Ciencias Médicas de Pinar del Río*, 22(3), 152-161.
18. Cabello Granado, J. L. (2009). *Comité para la Mejora de la Eficiencia en la Gestión Logística Hospitalaria*. Madrid: Universidad Carlos III.
19. Cabrales, O. (2014). *La Gerencia del Talento Humano*. Revista Facultad de Ciencias Económicas: Investigación y Reflexión.
20. Carranza, Octavio; Sabría Federico. (2005) *Logística: Mejores Prácticas en Latinoamérica*. 2da edición. Distrito Federal, México, International Thomson Editores.
21. Cediél-Becerra, Natalia y Krause, G. (2013). Herramientas para la toma de decisiones en salud pública basadas en la evidencia y priorización de enfermedades. *Rev. salud pública*. 15 (5): 694-706, 2013

22. Centro Español de Logística. (1993). Diccionario de términos y definiciones logísticas. España.
23. Centro Español de Logística (2003). Diccionario de términos y definiciones logísticas. España.
24. Cespón, R, Auxiliadora M. (2002). Administración de la Cadena de Suministros. Manual para estudiantes de la especialidad de Ingeniería Industrial. Universidad Tecnología Christopher M. (1992) "Logistics and Supply Chain Management". Strategies for Reducing Costs and Improving Services. Butterworths Ltd, Guilford and King's Lynn. London.
25. Cuba. Partido Comunista de Cuba. (2011). Lineamientos de la Política Económica y Social del Partido y la Revolución. La Habana: PCC
26. CHIAVENATO Idalberto. (2004). Administración de los nuevos tiempos de la 1ra Edición 2004, Pág. 6
27. Cruz, C., Torre, R., Gómez, A., & Trejo, A. (2010). Tipos de estructura organizacional.
28. de la Cruz, V., Orlando, L., & de la Luz González Reyes, L. (2017). Diagnóstico estadístico del control interno en una institución hospitalaria. *Revista Habanera de Ciencias Médicas*, 16(2), 295-309.
29. de la Cruz, V., Orlando, L., Julbe, N., & Flor, A. (2019). Gestión de riesgos en el proceso de esterilización de una entidad hospitalaria. *Correo Científico Médico*, 23(1), 245-264.
30. De la Cruz, V., Orlando, L., & Tapia Claro, I. I. (2018). Contribución a la implantación del control interno a través de sus variables activas en una entidad hospitalaria. *Revista Médica Electrónica*, 40(1), 13-24.
31. Cruz, G. D. (2009-2010a). Estudio de la logística de almacenamiento de azúcar refinado en la UEB Refinería Chiquitico Fabregat
32. Cruz, G. D. (2009-2010b). Estudio de la logística de almacenamiento de azúcar refinado en la UEB Refinería Chiquitico Fabregat Retrieved from <http://dspace.uclv.edu.cu:8089/handle/123456789/4894>

33. Diaz, J., & Pool, J. (2017). Aplicación de la metodología 5S para mejorar el orden del almacén en la empresa Sevetel Sac en el distrito de San Martín de Porres para el año 2017.
34. Durán Mena, C. (2015). 8 pasos para tomar decisiones acertadas. *Forbes Mexico*.
35. Ferrín Gutiérrez, A. (2007). *Gestión de stocks en la logística de almacenes*: FC Editorial.
36. Figueroa, L; Geraldino, S; Arango, María Wilches y Romero, D. (2016). Análisis de la Logística Hospitalaria aplicada en las Entidades de Salud de Nivel 3 y 4 en la ciudad de Barranquilla. *Scientia et Technica* Año Año XXI, Vol. 21, No. 4, diciembre de 2016. Universidad Tecnológica de Pereira. ISSN 0122-1701 pp 307
37. García Ruiz, J.G. (2004): Logística, una herramienta en los negocios. Disponible en [www.gestiopolis.com](http://www.gestiopolis.com). Consultada en marzo del 2019
38. Gibson, J.I, Ivancevich J.M. Donnelly Jr. J.H. (1997) *Las Organizaciones, comportamientos, estructuras y procesos* . Colombia Mc Graw Hill.
39. Global Competitiveness and Risks Team. (2017). 7 ways countries can boost competitiveness. Recuperado de <https://www.weforum.org/agenda/authors/globalcompetitiveness-and-risks-team>
40. González López Nel Jerzy. (2012). *La tecnología como factor que determina la estructura organizacional en la empresa*. Recuperado de <https://www.gestiopolis.com/tecnologia-factor-determina-estructura-organizacional-empresa/>
41. García, L. A. M. (2008). *Indicadores de la gestión logística*: Ecoe Ediciones.
42. García, M. I. Á. (2014). La evaluación de la calidad en la atención primaria a la salud. Consideraciones teóricas y metodológicas. *Horizonte Sanitario*, 9(1), 9-19.
43. Girón Aguilar, N. (1997). *Logística del Suministro de Medicamentos*.

44. Gómez, D. A. G., Rementería, Y. C., Menas, I. R., & Pérez, L. M. (2019). Índice integral de calidad para la gestión de almacenes en entidades hospitalarias. *Gaceta Médica Espirituana*, 21(1).
45. Hammond, J, Keeney, J y Raifa S. (2001). *Decisiones inteligentes. Guía práctica para tomar decisiones*. Bogotá: Editorial Norma.
46. Hidalgo Abalo, Y. O. (2015-2016). Caracterización del sistema energético del Hospital Provincial Universitario "Camilo Cienfuegos Gorriarán" de Sancti Spíritus.
47. Knudsen González, J. (2005). Diseño y gestión de la cadena de suministro de la agroindustria de la caña de azúcar. Aplicación a los residuos agrícolas cañeros el bagazo y las mieles. Universidad Central Marta Abreu de Las Villas. Santa Clara. Tesis presentada en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Técnicas.
48. Lara, M. I. (2007). Manual básico de revisión y verificación contable. Madrid: Universidad Rey Juan Carlos.
49. Lao León, Y. O. (2017). *Procedimiento para la gestión integrada de restricciones físicas en el sistema logístico de empresas comercializadoras*. (Tesis presentada en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Técnicas), Universidad de Holguín, Holguín, Cuba. Retrieved from <http://catedragc.mes.edu.cu/repositorios/>
50. Lapiere, S. D., & Ruiz, A. B. (2007). Scheduling logistic activities to improve hospital supply systems. *Computers & Operations Research*, 34(3), 624-641.
51. Llosas, Y. M. P., & Gómez, M. E. P. (2016). Herramienta informática para la gestión de la calidad del posgrado. *Revista de Investigaciones en Energía, Medio Ambiente y Tecnología: RIEMAT ISSN: 2588-0721*, 1(1), 54-56.
52. Pilot (2005). Métrica y Control en la Cadena de Suministro. Cuadro de Mando Integral. (PILOT). En <http://www.pilot.org.htm> consultado 18 marzo 2019.
53. Pulido, J. (2006). Gestión de inventarios y almacenes
54. Prida, B.; Gutiérrez, G. (1995): Logística de aprovisionamientos. McGraw Hill.
55. INCIDENCIA DE LA TECNOLOGÍA EN LA LOGÍSTICA SITUACIÓN ACTUAL: SECTOR ALIMENTACIÓN (PACKAGING). (2015).

56. Lambán, M. P., Royo, J., Valencia, J., Berges, L., & Galar, D. (2013). Modelo para el cálculo del costo de almacenamiento de un producto: caso de estudio en un entorno logístico. *Dyna*, 80(179), 23-32.
57. Mantilla, M. B. (2016). *Auditoría del control interno*: Ecoe Ediciones.
58. Massó, B. O. (2012). *Logística hospitalaria-2ª edición*: Marge Books.
59. Massó, Borja. (2007). *Logística Hospitalaria: Claves y tendencias de las operaciones logísticas en el sector hospitalario, calidad en atención sanitaria y reducción de costos*. 2da edición. Barcelona, España, Marge Books.
60. Mazo, A. Z., Montoya, R. A. G., & Henao, S. A. F. (2014). Indicadores logísticos en la cadena de suministro como apoyo al modelo scor. *Clío América*, 8(15), 90-110.
61. Montoya, R. A. G., Mazo, A. Z., & Espinal, A. A. C. (2014). Propuesta de sistema de logística inversa para el sector hospitalario: un enfoque teórico y práctico en Colombia. *Revista Ingenierías USBmed*, 5(1), 35-52.
62. Mora, L. A. (2011). *Gestión logística en centros de distribución, bodegas y almacenes-1ra Edición*: Ecoe Ediciones.
63. Muñoz, D. R. (2005). Nuevas tendencias en la logística sanitaria. *Revista Administración Sanitaria*, 3(3), 505-516.
64. Nariño, A. H., León, A. M., Rivera, D. N., & León, M. M. (2009). Mejora y perfeccionamiento de procesos hospitalarios. Propuesta de un algoritmo para su aplicación. *Avanzada Científica*, 12(1), 2.
65. Rivard-royer, H., & Beaulieu, M. (2003). "L'évolution du commerce électronique et la performance de la chaîne d'approvisionnement du secteur de la santé: changement de paradigme" (Vol. 27). Montreal, Canadá: Gestión.
66. Ortiz Espinosa, R. M., Muñoz Juárez, S., & Torres Carreño, E. (2004). Satisfacción de los usuarios de 15 hospitales de Hidalgo, México. *Revista española de salud pública*, 78, 527-537.
67. Oterino, D., Peiró, S., Calvo, R., Sutil, P., Fernández, O., Pérez, G., Sempere, T. (1999). Utilización inadecuada de un servicio de urgencias hospitalario. Una evaluación con criterios explícitos. *Gaceta sanitaria*, 13(5), 361-370.

68. Peris, Salvador; Guerrero, Francisca; Lhermie, Christian; Romero, José (2008). Distribución Comercial. 6ta edición. Madrid, España, ESIC Editorial.
69. Rodríguez, B. (2011). TIC´S APLICADAS A LA LOGISTICA 2.
70. Zipkin, Paul Herbert. (2000). Foundations of Inventory Management. McGraw-Hill Irwin.
71. Santamaría Paniagua, S. (2015). Logística hospitalaria del hospital universitario San Vicente fundación. Fundación universitaria Luis Amigó, Medellín, Colombia.
72. Salazar Araujo, J. F. (2014). La Gestión de Abastecimiento de Medicamentos en el Sector Público Peruano: Nuevos Modelos de Gestión.
73. Serrano, M. J. E. (2014). *Logística de almacenamiento*: Ediciones Paraninfo, SA.
74. Tejero, J. J. A. (2008). *Almacenes: Análisis, diseño y organización*: Esic Editorial.
75. Torres, A., & Lucero, L. (2016). Propuesta de un sistema de control interno para mejorar la gestión de stock del almacén de medicamentos/DIRESA- Amazonas-2016.

## Anexos

**Anexo 1.** Parámetros para evaluar el desempeño de almacenes (Alcaide, 2008)

**TABLA I ASPECTOS DE ORGANIZACIÓN Y CONTROL**

<b>No. ASPECTOS DE ORGANIZACIÓN Y CONTROL</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>
1. El almacén se encuentra limpio.		
2. Tener definidas y delimitadas las áreas de trabajo.		
3. Están señalizadas las áreas, los pasillos, las estibas, columnas y alojamientos destinados al almacenamiento de productos.		
4. Las paletas vacías, cajas o herramientas son almacenadas ordenadamente.		
5. La distribución y organización de la instalación posibilita un flujo sin interrupciones, doble manipulación y con mínimos recorridos.		
6. Estanterías y estibas dispuestas longitudinalmente.		
7. No tener productos en los pasillos de trabajo.		
8. Que no existan productos con peligro de derrumbe.		
9. Se tiene acceso a todos los renglones. No hay productos bloqueados que implique una doble manipulación.		
10. Contar con los medios de medición necesarios.		
11. Los medios de medición se encuentran certificados por la autoridad competente y planificada su calibración.		
12. Conversión de las unidades de medida en que se recibe el producto a la unidad de medida en que se despacha.		
13. Correcta utilización de las unidades de medida para controlar los productos. No utilización de unidades de envase (cajas, sacos, paquetes, bolsas, entre otros) para el control de los productos.		
14. El área útil es suficiente para el desarrollo de:		
14.1 Recepción		
14.2 Almacenamiento		
14.3 Despacho		
15. Existe compatibilidad entre los productos almacenados, atendiendo a sus características.		
16. En los almacenes de productos alimenticios no operar equipos de		

combustión interna si afectan las características de los mismos. Mantener conservado el 100% de los productos en el almacén, que así lo requieran.		
Los productos que lo necesiten deben almacenarse con las condiciones de temperatura y humedad adecuadas y estas deben ser controladas.		
17. Los medios de almacenamiento de las cámaras climatizadas deben ser de los materiales aceptados para ese uso.		
18. Los productos almacenados en cámaras frías deben tener compatibilidad térmica y organoléptica.		
19. Poseer un plan de conservación y reconservación de los productos en los casos necesarios.		
20. No tener productos vencidos ni deteriorados en las áreas de almacenamiento (mermas, averías, con pérdida de su imagen comercial, entre otras).		
21. Tener definidos los productos ociosos, ociosos potenciales y de lento movimiento.		
22. Se ha realizado las solicitudes de baja a los productos vencidos o deteriorados y a los de objeto de reclamación.		
23. Tener un sistema implantado y resultados en la gestión para la depuración de los inventarios ociosos.		
24. Cumplimiento de las normas de marcas gráficas.		
25. Los productos se encuentran identificados.		
26. Se realizan controles de inventario y auditorías internas.		
27. Realizar muestreo aleatorio de un 10% de productos y no encontrar diferencias entre el físico y la tarjeta.		
28. Se realiza control cuantitativo y cualitativo en la recepción.		
29. Se realiza control cuantitativo y cualitativo en el despacho.		
30. Contar los documentos y controles:		
30.1 Tarjeta de Estiba (Registro de entradas y salidas de producto).		
30.2 Control del inventario (código, nombre específico del producto, unidad de medida, cantidad, ubicación, etc.)		
30.3 Personal con acceso al almacén.		

30.4 Sistema para el control de ubicación y localización de los productos (que garantice que se agrupen los productos similares, que se coloquen cerca del área de despacho los productos que más rotan y que se localicen los productos rápidamente).		
30.5 Pedidos a proveedores.		
30.6 Documentos de recepción.		
30.7 Documentos de despacho.		
30.8 Documentos normativos.		
30.9 Control de trazabilidad del producto.		
30.10 Control de plagas.		
30.12 Control de fechas de vencimiento.		
30.13 Reclamaciones y devoluciones.		
30.14 Pedidos de los clientes.		
30.15 Control de medios básicos, materiales y herramientas.		
30.16 Certificado Comercial vigente y actualizado.		
30.17 Listado de proveedores y clientes		
30.18 Control de mermas, pérdidas y deterioros.		
31. Tener redactadas y aplicadas las cartas tecnológicas para la descripción y el control de todas las operaciones en los almacenes, que garantice la ejecución eficiente de la actividad.		
32. Garantizar una correcta rotación de los productos. Comprobar que primero que entra primero que sale.		
33. Se cuenta con Redes Técnicas:		
33.1 Electricidad		
33.2 Acueducto		
33.3 Telefonía		
33.4 Alcantarillado		
34. Las estibas o paletas se conforman siempre del mismo producto.		
35. Existe un sistema de codificación que posibilita la identificación uno a uno de los productos.		

**TABLA II ASPECTOS DE SEGURIDAD Y PROTECCIÓN**

<b>No. ASPECTOS DE SEGURIDAD Y PROTECCIÓN</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>
1. El almacén se encuentra libre de insectos, roedores, aves y animales domésticos.		
2. Contar y cumplir con el programa de fumigación establecido, para los productos que así lo requieran		
3. Cumplimiento del acceso solo a personal autorizado.		
4. No tener productos que puedan deteriorarse almacenados a la intemperie.		
5. El almacén cuenta con extintores apropiados a las características de los productos almacenados.		
6. Los extintores están dispuestos de forma que facilitan el acceso a los mismos.		
7. Existe un sistema automatizado de detección y protección contra incendio.		
8. Poseer el Sistema de protección contra incendio aprobado por la autoridad competente.		
9. Buen estado técnico las instalaciones eléctricas y sus dispositivos de seguridad.		
10. Son suficientes las posibles vías de evacuación.		
11. Se encuentran señalizadas las posibles vías de evacuación.		
12. No se ubican las luminarias encima de estibas o estanterías.		
13. El estado constructivo de los elementos siguientes garantiza la seguridad y conservación de los productos.		
13.1 Techo		
13.2 Paredes		
13.3 Ventanas		
13.4 Puertas		
13.5 Estructuras		
13.6 Andenes		
14. Se ha realizado levantamiento de riesgos.		

15. Se cuenta con plan de seguridad de la instalación.		
16. Se cumplen las medidas de seguridad establecidas.		
17. Contar con cuerpo de seguridad.		
18. Existencia de alumbrado exterior.		
19. La edificación ofrece seguridad contra escalamientos, penetración por techos, monitores, etc.		
20. Edificación interior y exteriormente pintados, estructura metálica esté protegida con pintura anticorrosiva.		
21. Ubicación geográfica garantiza que no se produzcan inundaciones.		
22. El almacén está asegurado.		
23. Tener en cuenta los requerimientos de almacenamiento de las sustancias peligrosas tales como: productos inflamables, combustibles, explosivos, mezclas explosivas y otros productos químicos.		
24. Posean duchas los almacenes de productos tóxicos.		
25. Tener los productos separados del piso al menos a 15 cm.		
26. La estantería de hasta 1.0 m de ancho se adosa a la pared si no obstruye las ventanas o sistemas de ventilación instalados en el almacén.		
27. Se deja como mínimo una separación de 1.0 m entre la parte superior de la estiba, estantería u otros medios y el saliente inferior del techo, o sea cercha, vigas u otros.		
28. Los productos almacenados en estibas en bloque tienen un área máxima permisible de 15 m de largo por 10 m de ancho.		
29. Se deja como mínimo una separación entre las estibas en bloques de 1.0 m y entre éstas y las paredes o salientes de las mismas de 0.60 m.		
30. Se cumple la prohibición de fumar en las áreas de almacenaje.		
31. Poseer cerca perimetral en almacenes a cielo abierto y en aquellos techados que así lo requieran.		

**TABLA III ASPECTOS TECNOLÓGICOS**

<b>No. ASPECTOS TECNOLÓGICOS</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>
1. Correspondencia entre los productos (tipo y masividad) y la tecnología de almacenamiento (cualitativamente)		

2. Son suficientes los medios de almacenamiento.		
3. Correspondencia entre los productos (tipo y masividad) y la tecnología de manipulación (cualitativamente).		
4. Manipulación:		
4.1 Manual.		
4.2 Semi-mecanizada.		
4.3 Mecanizada.		
4.4 Automatizada		
5. Los equipos de manipulación son suficientes para el desarrollo de:		
5.1 Recepción		
5.2 Almacenamiento		
5.3 Despacho		
6. El ancho de los pasillos está en correspondencia con los medios de manipulación e izaje utilizado.		
7. Los alojamientos de los estantes se ajustan al tamaño de las cargas.		
8. Paquetización de los productos.		
9. Se utilizan medios unitarizadores para el almacenaje.		
10. Se encuentran elaborados esquemas de carga aprovechando al máximo el medio unitarizador.		
11. Ejecutar el esquema de carga diseñada.		
12. Las operaciones de manipulación no provocan interrupciones en la recepción y despacho.		
13. Desarrollar, introducir o utilizar soluciones tecnológicas para el almacenamiento y manipulación de los productos que se requieran (porta rollo, porta correa, entre otras).		
14. Adecuado estado técnico de:		
14.1 Medios de manipulación.		
14.2 Medios de unitarización.		
14.3 Estanterías (pintadas, sin golpes, ni rajaduras que dañen la		

estructura.)		
14.4 Dispositivos de iluminación (artificial y para aprovechamiento de la iluminación natural)		
14.5 Los ventiladores, extractores y equipos de aire acondicionados (que no les falten partes, que no produzcan ruidos anormales).		
15. Tener pintados los equipos de manipulación.		
16. Elaboración y cumplimiento de plan de reparación y mantenimiento de equipos.		
17. Los niveles de iluminación y ventilación natural o artificial permiten realizar eficientemente las operaciones en el almacén.		
18. Se aprovecha la ventilación e iluminación natural:		
18.1 Se utilizan tejas traslúcidas en los almacenes.		
18.2 La ubicación de la instalación se encuentra perpendicular a la dirección predominante de los vientos.		
18.3 Las ventanas se colocan en las paredes de las fachadas longitudinales.		
19. Aprovechamiento de:		
19.1 Capacidad almacenamiento en m3 (60%).		
19.2 Área de almacenamiento m2 (85%).		
19.3 Altura (85%)		
19.4 Medios unitarizadores (75%).		
19.5 Estanterías de cargas fraccionadas (45%).		
19.6 Estanterías para cargas unitarizadas (85%).		
19.7 Medios de manipulación (75%).		
19.8 Muelles o andenes (70%)		
20. Las operaciones de carga y descarga en el almacén se realizan de forma mecanizada.		
21. Existen facilidades (Andenes, etc.) para la recepción y despacho de la mercancía en el almacén. Los pasillos no se encuentran contiguos a la pared.		

22. Está en correspondencia con las necesidades de medios de almacenamiento y manipulación.		
22.1 La altura puntal del almacén.		
22.2 El tamaño de las puertas.		
22.3 La resistencia del piso.		
22.4 Ubicación de la iluminación y las estanterías.		
23. Las paletas en estanterías tienen el voladizo adecuado.		
24. Las paletas son cargadas teniendo en cuenta los límites de capacidad estática y dinámica del medio unitarizador.		
25. La altura de la carga unitarizada no debe sobrepasar la dimensión del lado mayor de la paleta si no se encuentra retractilada.		

#### **TABLA IV ASPECTOS DE RECURSOS HUMANOS**

<b>No. ASPECTOS DE RECURSOS HUMANOS</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>
1. Tener la plantilla necesaria cubierta.		
2. Existencia de los medios de protección necesarios para el personal del almacén, que se utilicen adecuadamente (cascos, fajas, abrigos).		
3. Existen áreas de servicio al trabajador (Baños, taquillas, comedor, áreas de fumar y de descanso).		
4. Las áreas de servicio al personal se encuentran en buenas condiciones y ubicadas adecuadamente.		
5. Existe plan de capacitación del personal y se cumple (Diplomas y Certificados obtenidos).		
6. Tener capacitado en la actividad de Logística de Almacenes el 100% de los trabajadores del almacén.		
7. El personal se encuentra plenamente capacitado para la actividad que realiza (conocimientos y habilidades).		
8. Los operadores de equipo son entrenados, certificados y periódicamente re-certificados.		
9. No haber tenido accidentes de trabajo en el último año.		
10. Estabilidad laboral más del 85 %.		

11. Se estimula la innovación de los trabajadores y su desarrollo profesional.		
12. Empoderamiento del personal de contacto para proveer información y soluciones creativas para los clientes.		
13. Sistema de evaluación del desempeño y sistema de pago que propicie la eficiencia y la eficacia de la actividad.		
14. Los empleados del almacén son adiestrados con enfoque versátil para que puedan manejar una amplia variedad de tareas.		
15. Se mide y mejora la productividad del trabajo continuamente.		
16. Gestión de recursos humanos por competencias		
17. Tener definidos los contenidos de trabajo de cada cargo y que sea del conocimiento de cada trabajador.		

**TABLA V ASPECTOS DE ENFOQUE AL CLIENTE**

<b>No. ASPECTOS DE ENFOQUE AL CLIENTE</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>
El horario de atención a clientes:		
1. Se encuentra establecido y se cumple.		
2. Satisface la necesidad de los mismos.		
3. Poseer en buen estado las vías de acceso al almacén		
4. Tener definida la política de surtido.		
5. La variedad de surtidos satisface la demanda.		
6. Tener segmentados a los clientes e identificados los fundamentales de la entidad.		
7. Personalización del servicio según el segmento de clientes.		
8. Evaluación sistemática del nivel de servicio.		
9. Representatividad de las encuestas aplicadas a clientes. Al menos debe tener el 25 % de los clientes fundamentales encuestados y el 10 % del total de clientes.		
10. NS mayor 80%.		
10.1 Tiempo Ciclo pedido – entrega. Evaluado de 95 %.		
10.2 Cumplimiento de los pedidos en cantidades. Evaluado de 95%		

10.3 Cumplimiento de los pedidos en surtidos. Evaluado de 95 %		
10.4 Disponibilidad. Evaluado en 99 %.		
10.5 Calidad de los productos. Evaluado en 97 %		
10.6 Documentación sin errores. Evaluado en 97 %		
11. Oportunidad de los suministros a los clientes.		
12. Nivel de acceso de los clientes a información.		
12.1 De sus pedidos		
12.2 Del inventario del almacén		
12.3 Servicios que se ofrecen, precios		
13. Se da tratamiento y seguimiento a reclamaciones, devoluciones o fallos del servicio.		
14. Existe procedimiento para gestionar los pedidos de los clientes y se aplica adecuadamente.		
15. Se es flexible para asumir pedidos urgentes.		
16. Brindar soluciones integrales de alto valor agregado, con la utilización de servicios subcontratados o no.		
17. Se aceptan distintas formas de pago.		
18. Facturación automática.		
19. Cobros y pagos on line		
20. Formación de precios on line		
21. Se brinda servicios de cross-docking.		
22. Se brindan servicios productivos o preparación que añaden valor (etiquetado, envasado, embalado, picking).		
23. Se aplica venta por catálogo.		

**TABLA VI ASPECTOS DE GESTIÓN**

<b>No. ASPECTOS DE GESTIÓN</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>
1. Se utilizan indicadores financieros y no financieros para medir el desempeño.		
2. Mejora continua del desempeño basado en indicadores y en		

satisfacción de los clientes.		
3. Nivel de rotación de inventarios es competitivo.		
4. Los indicadores se utilizan para planificar la capacidad futura.		
5. Demanda		
5.1 Se realizan estudios y pronósticos de demanda.		
5.2 Se determina la fiabilidad de los pronósticos y se tiene en cuenta para nuevas proyecciones.		
5.3 Planificación de los inventarios teniendo en cuenta la demanda de los clientes.		
5.4 Se encarga de coordinar la demanda de los clientes con los proveedores.		
5.5 Se cuenta con previsión de riesgos y se toman medidas para afrontarlos.		
5.6 Se gestionan los inventarios (definidos los métodos y parámetros de la gestión para cada producto).		
5.7 Se dispone de un stock de seguridad que dé cobertura suficiente a la demanda de los clientes y a imprevistos.		
6. Proveedores		
6.1 Oportunidad de los suministros de los proveedores.		
6.2 Estabilidad de los suministros de proveedores mayor 90%.		
6.3 La mercancía que se recibe coincide con la solicitada en cantidad y calidad.		
6.4 El proveedor envía la documentación junto con la mercancía.		
7. Se planifican los suministros con suficiente antelación, y se tienen bajo relación contractual con los proveedores.		
8. Se realiza evaluación de proveedores.		
9. Se analizan los resultados de la evaluación de proveedores con los mismos para mejorar los suministros.		
10. Cumplimiento de los compromisos de pago hacia el proveedor.		
11. Cumplimiento de los compromisos de los clientes.		

Los ciclos de cobro son más cortos que los de pago.		
12. Integración		
12.1 Integración con proveedores y clientes en cuanto a utilización de medios unitarizadores.		
12.2 Integración con proveedores y clientes en cuanto a utilización tecnología de identificación de producto.		
12.3 Se utiliza la misma denominación de las cargas (código, denominación, etiquetas, etc.) que vienen del proveedor.		
12.4 Compatibilidad entre sistemas de la empresa, cliente y proveedor para el intercambio de información.		
12.5 Se realizan planes de inversión, previendo la demanda de los clientes y en integración con los proveedores.		
12.6 Existe comunicación ágil y efectiva con clientes y proveedores.		
12.7 Se establecen alianzas con proveedores o con terceros para brindar servicios de valor agregado.		
12.8 Integración con los procesos internos de la entidad (manufactura, mercadeo, transportación y a la organización completa). CCIA'2008 8		
12.9 Aplicación de CPFR (Collaborative Planning, Forecasting and Replenishment)		
13. Tecnologías de Información		
14. Se utiliza tecnología de captación e identificación automática (ADC) de producto (código de barra o RFID) en el funcionamiento (recepción, control de inventario, picking, despacho, etc).		
15. Visibilidad de información del cliente y proveedores.		
16. Se utilizan TI para la gestión:		
16.1 Efectuar pedidos		
16.2 Recepción		
16.3 Ubicación y localización		
16.4 Control de inventario		
16.5 Planificación de inventario		
16.6 Picking		

16.7 Pre despacho		
16.8 Despacho		
16.9 Control de la documentación		
16.10 Predicción de la demanda		
16.12 Gestión de los pedidos de clientes		
16.13 Ventas		
16.14 Facturación		
16.15 Cobros		
16.16 Efectuar reclamaciones		
16.17 Transferencias de mercancías		
16.18 Comunicación con los clientes		
16.19 Comunicación con los proveedores		
17. Se cuenta con Software amigable que proporcione integración de los procesos.		
18. Entorno de red multiusuario del software.		
19. Se explotan las potencialidades de tecnologías instaladas.		
20. Se utilizan técnicas(CRM, VMI, EDI)		
21. Tiempos de recepción y despacho competitivos.		
22. La organización interna está orientada a la automatización de los procesos con tendencia al almacén sin papeles y control a tiempo real (real-time).		
23. Tendencia a sustituir inventario por información.		
24. Se aplica el costo basado en la actividad (costo ABC) en la gestión y operación del almacén.		
25. Uso de estándares y procedimientos efectivos.		
26. Se encuentra certificado por normas.		
27. Los procedimientos son evaluados para determinar cómo ellos apoyan efectivamente una alta productividad del trabajo.		
28. Trazabilidad gráfica de las incidencias.		

29. Se realizan funciones de comercialización.		
30. Las organizaciones de almacenaje serán estructuradas de manera que provean el máximo de flexibilidad.		
31. La ubicación geográfica es estratégica.		
32. Coincidencia entre las órdenes de los clientes y las unidades de carga de los productos.		
33. Cumplimiento de normas y regulaciones medio ambientales		
34. Tratamiento a los desechos del almacén.		
35. Retorno de los medios unitarizadores al proveedor.		
36. Plan de ahorro de energía.		
37. Utilización de fuentes renovables.		
38. Proceso eficiente con mejoras en la reducción de costos.		
39. Hacen las operaciones logísticas backroom invisibles a los clientes.		

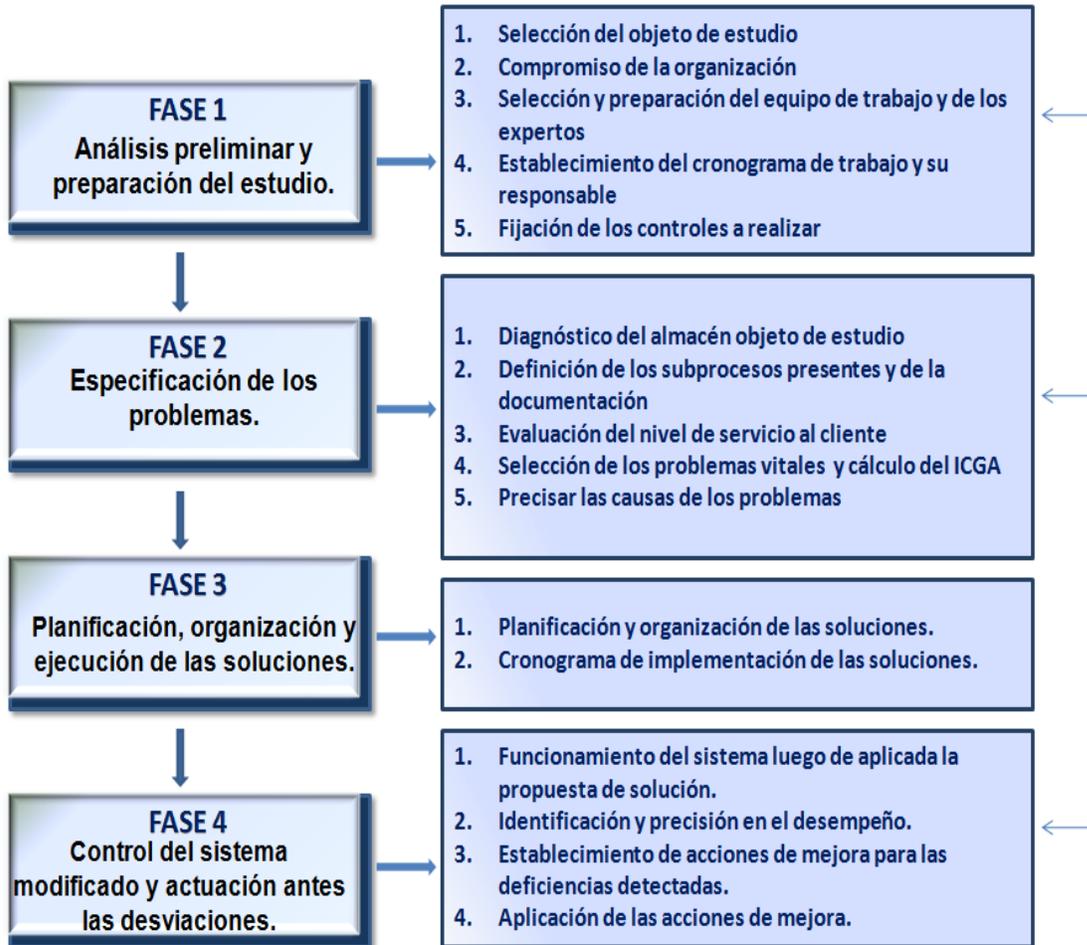
**Anexo 2:** Relación de los problemas existentes en la gestión de almacenes en el almacén del Hospital Pediátrico " José Martí " de Sancti Spíritus. (Rodríguez, 2017)

<b>Código</b>	<b>Problemas</b>
1	Deficiente sistema de seguridad y protección
2	Incumplimiento de las normas técnicas de almacenes
3	Insuficiente espacio para el proceso de almacenamiento
4	Inadecuado estado constructivo
5	Incumplimiento de los requisitos de almacenamiento y conservación
6	Mal estado técnico de los equipos
7	No existen equipos auxiliares
8	Inadecuada planificación del mantenimiento
9	Inadecuado uso de las tecnologías de almacenamiento
10	No cuentan con medios de protección
11	No se estimula al personal
12	Inapropiadas condiciones de trabajo
13	Insuficiente personal para realizar la tarea de almacenamiento

**Anexo 3. Principales Problemas. Caso estudio Hospital Pediátrico “José Martí Pérez”  
Sancti Spíritus**

<b>No.</b>	<b>Problemas</b>	<b>Pesos</b>
2	Incumplimiento de las normas técnicas de almacenes	0,049
11	No se estimula al personal	0,049
5	Incumplimiento de los requisitos de almacenamiento y conservación	0,049
4	Inadecuado estado constructivo	0,055
6	Mal estado técnico de los equipos	0,049
1	Deficiente sistema de seguridad y protección	0,043

**Anexo 4.** Procedimiento para la evaluación de la gestión de almacenes  
(García,2014)



**Anexo 5.** Ejemplos de indicadores de cada dimensión usados en caso estudio  
Hospital Pediátrico “José Martí Pérez” Sancti Spíritus

INDICADORES		Valores medios
<b>D -1</b>		
I11	organización y limpieza	2
I12	estado constructivo	2
I13	ambiente interior	4
I14	cumplimiento de las normas técnicas de almacenes	2
I15	balance carga capacidad	109
I16	Seguridad y protección	2
I17	porcentaje de cumplimiento de los requisitos de almacén y conservación	59,85
<b>D- 2</b>		
I21	% rotación de inventario	15
I22	costos de almacenamiento	9167,88
I23	% pérdidas por mermas	1,78
I24	cumplimiento de las normas de control interno	4
I25	calidad de la documentación requerida	4
I26	gestion de inventario	4
I27	productividad del almacén	95
I28	control de inventario	5
I29	costo de pérdidas por despacho	620,34
<b>D -3</b>		
I31	estado técnico de equipos	2
I32	expediente de actualización de equipos	1
I33	existencia de equipos auxiliares	1
I34	sistema de matto a los equipos	2
I35	estado de la tecnología de almacenamiento	3
I36	uso adecuado de la tecnología de almacenamiento	2
<b>D -4</b>		
I41	capacitación del personal en normas de almacenamiento	4
I42	existencia de medios de protección	1
I43	usos de medios de protección	1
I44	sistema de estimulación del personal	1
I45	balance carga / capacidad del personal	2
I46	proceso de selección del personal	4
I47	definición del contenido de trabajo	4

## Anexo 6. WEB ICGA 2.0 Pantalla de Inicio

Admin Panel Inicio Gestionar ▾ Insertar ▾ Reportes ▾ Acerca de..



The image shows a woman in a blue shirt standing in a warehouse, holding a handheld device. She is looking at the device. The warehouse has high shelves filled with boxes. There are other people in the background. The image is part of a slider, indicated by the arrows on the sides and the 'WowSlider' watermark.

### Gestión de Almacenes

El almacén es un medio para desarrollar economías potenciales y para aumentar la utilidad de la empresa.

### Importancia

El almacén debe ser el más adecuado para realizar una rápida identificación y colocación del producto contando para ello con los medios más modernos de almacenamiento incluyendo sistemas para llevar un buen control.

## **Anexo 7. Criterios propuestos para la determinación del Is**

**Fuente:** adaptados de Skjong y Wentworth (2001), McGartland, Berg, Tebb, Lee y Rauch (2003) y Summers, Williamson y Read (2004).

**Nivel de formación académica/científica:** identifica el mayor nivel científico alcanzado por el candidato, la categoría deberá ser obtenida con una temática afín al tema que se pretenda analizar, este criterio se considera muy importante en las investigaciones. Sus subcriterios pueden ser: doctor en ciencias, doctor en las diferentes ramas, Máster en Ciencias, Especialista de posgrado, Licenciado o Ingeniero.

**Artículos publicados:** se tendrán en cuenta los artículos publicados por el candidato en los últimos diez años relacionados con el tema, con este criterio se podrá evaluar al candidato de acuerdo a su conocimiento del estado actual del problema, la experiencia en el desarrollo de investigaciones teóricas, su capacidad de análisis, entre otros. Se dividirá en cuatro niveles, según las Normativas para registrar y reportar las publicaciones científicas del Ministerio de Educación Superior de Cuba:

- **Nivel I** (*Scopus y Web of Science*)
- **Nivel II** (*SciELO, PASCAL, INSPEC, Cependex, Medline, Chemical Abstract, Biological Abstract y CAB International*)
- **Nivel III** (*ICYT, IME, PERIÓDICA, CLASE, LILACS, AGRIS, DOAJ y REDALYC*)
- **Nivel IV** (*Revistas nacionales ACREDITADAS por CITMA y extranjeras arbitradas*)

**Libros publicados (en los últimos diez años):** se medirá el cumplimiento o no de este criterio, se deberá valorar si el candidato tiene libros publicados en la última década, pues se demuestran los análisis teóricos realizados por el candidato, y la actualidad de estos.

**Eventos (en los últimos diez años):** se tendrá en cuenta la participación del candidato en eventos, para este criterio se medirá el cumplimiento de uno, dos, todos o ninguno de los subcriterios siguientes: provinciales, nacionales o internacionales.

**Premios:** este criterio valorará la trayectoria del candidato en el estudio del tema, y su reconocimiento, por lo que podrá cumplir todos, algunos o ninguno de los subcriterios siguientes: municipales, provinciales, nacionales o internacionales.

## **Anexo 8. Criterios propuestos para la determinación del Is (continuación)**

**Consultorías:** se medirá la participación o no del candidato en actividades de este tipo, los consultores presentan una valiosa conexión entre los conocimientos teóricos y los prácticos, además de que al estar en constante contacto con el tema, tienen un alto conocimiento del estado actual del problema.

**Años de experiencia en el tema:** este criterio es muy importante para la evaluación de los candidatos, es utilizado en todos los procedimientos analizados, y muestran un peso importante en este para la selección. Se dividió en los dos grupos siguientes:

- Menos de cuatro años
- Cuatro o más años

Para la selección de expertos en el sector empresarial, se propone utilizar los mismos criterios que para las investigaciones, con excepción de los artículos publicados (en caso de proceder) y, que los años de experiencia a tener en cuenta sean los de trabajo en la empresa o sector.

## Anexo 9. Procesamiento propuesto para la obtención de los pesos objetivos y subjetivos

Se creará una matriz de comparaciones pareadas, donde se comparan los criterios, se utiliza la escala de preferencia, importancia o probabilidad, sobre la base de una escala numérica desde uno hasta nueve.

**Escala de evaluación de Saaty**

Tasa	Juicio verbal
9	Extremadamente más preferido
8	De muy poderosamente más a extremadamente más
7	Muy poderosamente más preferido
6	De poderosamente más a muy poderosamente más
5	Poderosamente más preferido
4	De moderadamente más a poderosamente más

$$A = \begin{bmatrix} a_{1,1} & a_{1,2} & \dots & a_{1,n} \\ a_{2,1} & a_{2,2} & \dots & a_{2,n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ a_{n,1} & a_{n,2} & \dots & a_{n,n} \end{bmatrix}$$

A es una matriz de comparaciones pareadas de n criterios, si  $a_{i,j}$  es la medida de la preferencia del criterio de la fila  $i$ , cuando se compara con el criterio de la columna  $j$ . Cuando  $i = j$  el valor de  $a_{i,j}$  será igual a uno, pues se compara el criterio consigo mismo (Berumen *et al.*, 2007). Se cumple

que:

$$a_{i,j} \cdot a_{j,i} = 1; A = \begin{bmatrix} 1 & a_{1,2} & \dots & a_{1,n} \\ 1/a_{2,1} & 1 & \dots & a_{2,n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ 1/a_{n,1} & 1/a_{n,2} & \dots & 1 \end{bmatrix}$$

Para obtener los pesos de los criterios se propone la programación por meta:

$$\begin{aligned} \text{Mín } Z &= p_1 + n_1 + p_2 + n_2 + \dots + p_n + n_n \\ W_j^s - a_{j,j+1} \cdot W_{j+1}^s + p_j - n_j &= 0, \forall j = 1 \dots (n-1) \\ W_1^s + W_2^s + \dots + W_n^s &= 1 \\ W_j^s &\geq 0; \forall j = 1 \dots n \end{aligned}$$

Donde:

p: desviación positiva de los pesos

n: desviación negativa de los pesos

Multiplicación de la matriz de Saaty por vector de pesos  $W_j^s$

Se obtendrán los valores de P para cada criterio  $j$  a partir de la multiplicación de la matriz de Saaty por los pesos subjetivos obtenidos.

$$A = \begin{bmatrix} a_{1,1} & a_{1,2} & \dots & a_{1,n} \\ a_{2,1} & a_{2,2} & \dots & a_{2,n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ a_{n,1} & a_{n,2} & \dots & a_{n,n} \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} W_1^s \\ W_2^s \\ \vdots \\ W_n^s \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} P_1 \\ P_2 \\ \vdots \\ P_n \end{bmatrix}$$

Posteriormente se encontrará el autovalor dominante, por la expresión 2.2:

$$\lambda_{\text{máx}} = \frac{P_1}{W_1^s} + \frac{P_2}{W_2^s} + \dots + \frac{P_n}{W_n^s} \quad (2.2)$$

Debiéndose cumplir que  $\lambda_{\text{máx}} \geq n$ , cuanto más parecido sea que  $\lambda_{\text{máx}}$  al número de criterios (n) más consistente será el juicio de valor elaborado. Se determinará el Índice de consistencia (IC), que mide la dispersión de los juicios del grupo que interviene en el proceso de decisión en la matriz A, por la expresión 2.3:

**Anexo 10. Procesamiento propuesto para la obtención de los pesos objetivos y subjetivos (continuación)**

$$CI = \frac{\lambda_{\text{máx}} - n}{n - 1} \quad (2.3)$$

Luego se procederá a calcular la relación de consistencia (RC), entre la razón de consistencia (IC) de A y el IC aleatorio, por la expresión 2.4:

$$RC = \frac{IC}{IA} \quad (2.4)$$

Se considerará que la consistencia del grupo que interviene en el proceso de decisión es aceptable cuando  $RC < 0,10$ .

**Valores del CIA en función del número de criterios**

Número de elementos que se comparan	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
IA	0	0	0,5 8	0,8 9	1,1 1	1,2 4	1,3 2	1,4 0	1,4 5	1,49

**Fuente: Berumen et al. (2007, p. 78).**

Para la determinación de los pesos objetivos se utilizará el Método de la Entropía (Romero, 1996), el cual contiene los pasos siguientes:

- a) Se partirá de las evaluaciones  $x_{ij}$  ya normalizadas a  $v_{ij}$ .
- b) Se calculará la entropía ( $E_j$ ) de cada criterio, a partir de la expresión 2.5:

$$E_j = -k \cdot \sum_{i=1}^m v_{ij} \cdot \log v_{ij} \quad (2.5)$$

Donde:

k: es una constante que se ajusta para que siempre se cumpla que  $0 \leq E_j \leq 1$ , para todo  $j$  (ver expresión 2.6).

$$K = \frac{1}{\log m} \quad (2.6)$$

- c) La entropía  $E_j$  de un criterio es tanto mayor cuanto más iguales son sus evaluaciones  $v_{ij}$ . Precisamente lo contrario de lo que se desea que ocurra si  $E_j$  fuese a ser un valor aproximado del peso de  $W_j$  del criterio. Se utiliza por tanto una medida opuesta que se puede denominar como la diversidad ( $D_j$ ) del criterio y que se muestra en la expresión 2.7:

$$D_j = 1 - E_j \quad (2.7)$$

- d) Finalmente se normalizarán los valores de  $D_j$  y se obtienen los pesos objetivos (ver expresión 2.8):

$$W_j^o = \frac{D_j}{\sum_j D_j} \quad (2.8)$$

Donde:

$W_j^o$ : peso del criterio  $j$  obtenido, con el método de la Entropía.

e) Para obtener el peso de cada criterio se utilizarán los pesos subjetivos y objetivos, mediante la expresión 2.9:

$$W_j = \frac{W_j^o \cdot W_j^s}{\sum_{j=1}^n W_j^o \cdot W_j^s} \quad (2.9)$$

## Anexo 11. Propuesta de un nivel de referencia para el Índice de selección de los expertos

A partir de valorar los subcriterios mínimos e indispensables que debe cumplir un candidato a experto según criterio del autor, a continuación se realiza UNA PROPUESTA de rango de referencia y valor mínimo de referencia para que un candidato se pueda considerar como experto en determinado tema.

<b>Criterios</b>	<b>W</b>	<b>Subcriterios</b>	<b>w</b>	<b>I<sub>i,j</sub></b>
Categoría científica	0,0473	Doctor en Ciencias	0,40	0,0189
		Doctor en rama específica	0,30	0,0142
		Máster en Ciencias	0,20	0,0095
		Especialista	0,07	0,0033
		<b>Nivel superior</b>	<b>0,03</b>	<b>0,0014</b>
Artículos publicados	0,0967	No Cumple	0,00	0,0000
		Nivel I	0,40	0,0387
		Nivel II	0,30	0,0290
		<b>Nivel III</b>	<b>0,20</b>	<b>0,0193</b>
		Nivel IV	0,10	0,0097
Libros publicados	0,0414	Cumple	1,00	0,0414
		No Cumple	0,00	0,0000
Eventos	0,0621	No Cumple	0,00	0,00000
		Provinciales	0,20	0,0124
		<b>Nacionales</b>	<b>0,30</b>	<b>0,0186</b>
		Internacionales	0,50	0,0311
Premios	0,0313	<b>No Cumple</b>	<b>0,00</b>	<b>0</b>
		Municipales	0,05	0,0016
		Provinciales	0,15	0,0047
		Nacionales	0,30	0,0094
		Internacionales	0,50	0,0156
Consultorías	0,0345	Cumple	1,00	0,0345
		<b>No Cumple</b>	<b>0,00</b>	<b>0</b>
Años de experiencia en el tema	0,6867	Menos de 4 años	0,40	0,2747
		<b>Cuatro años o más</b>	<b>0,60</b>	<b>0,4120</b>

**Menor valor posible:**  $27,61 \times 10^{-2}$

**Menor mínimo propuesto:**  $45,13 \times 10^{-2}$

**Menor valor posible:**  $59,22 \times 10^{-2}$