



SIMPOSIO INTERNACIONAL DE INDUSTRIA Y ENERGÍA
Instrumento para identificar estrategias de integración logística en las
cadenas de suministros de BioCubaFarma
Tool to identify logistics integration strategies in BioCubaFarma supply
chains

Ing. José Andrés Hernández Rech¹

1- Ing. José Andrés Hernández Rech. Universidad Central "Marta Abreu" de Las Villas, Cuba. jandres@uclv.cu:

Resumen: En los últimos años se ha evidenciado el interés de lograr la gestión efectiva de las cadenas de suministros, especialmente en el sector farmacéutico. En este sentido, las cadenas de suministros de BioCubaFarma se han visto fuertemente afectada debido a la pandemia de COVID – 19 y el recrudecimiento del bloqueo económico contra la isla. Por lo tanto, ante la urgencia de establecer nuevas estrategias de integración logística en el sector, basado en el estado actual de las cadenas de suministros de medicamentos en el país y la revisión de la literatura especializada, la presente investigación propone el diseño de una herramienta para la identificación de dichas estrategias. Se establece una metodología de trabajo en dos etapas; primeramente, para el diagnóstico del nivel de integración logística y, posteriormente, se propone la implementación de un sistema de medición del desempeño integral para toda la cadena de suministros. Para cada etapa se diseñan procedimientos específicos de trabajo, asegurando así la correcta implementación de la herramienta. Además, se explican las implicaciones en la práctica de la aplicación de la metodología como análisis previo a la implementación en las cadenas de suministros de BioCubaFarma.

Abstract: *In recent years, is has become evident the interest in achieving effective management of supply chains, especially in the pharmaceutical sector. In this sense, BioCubaFarma supply chains have been strongly affected due to the COVID-19 pandemic and the tightening of the economic blockade against the island. Therefore, given the urgency of establishing new logistic integration strategies in the sector, based on the current state of drug supply chains in the country and the review of specialized literature, this research proposes the design of a tool for the identification of such strategies. A two-stage work methodology is established; first, for the diagnosis of the*



level of logistics integration and, subsequently, it is proposed the implementation of an integrated performance measurement system for the entire supply chain. For each stage, specific work procedures are designed to ensure the correct implementation of the tool. In addition, the practical implications of the application of the methodology are explained as an analysis before its implementation in BioCubaFarma supply chains.

Palabras Clave: Cadenas de suministros; Integración logística; Gestión estratégica.

Keywords: Supply Chains; Logistics Integration; Strategic management.

1. Introducción

La gestión integrada de las cadenas de suministro ha ocupado un lugar imprescindible en el accionar de las empresas con el fin de alcanzar efectividad en el diseño, planificación, ejecución, control y supervisión de las actividades que ocurren a lo largo de una cadena de suministro (Schönsleben, 2016). En este contexto, el éxito depende de la apropiada selección de la estrategia y de su efectiva puesta en marcha para satisfacer las necesidades del cliente final a través del producto o servicio demandado (Routroy, 2009). La gestión estratégica de las cadenas de suministro se define como un proceso de mejora del rendimiento de una organización mediante la adecuada gestión de los recursos y el aumento de la competitividad (AlHusain y Khorramshahgol, 2016). En este sentido, las cadenas de suministro están evolucionando desde cadenas o procesos lineales, hasta complejas redes o ecosistemas de organizaciones, recursos y capacidades a niveles que van mucho más allá de las actividades, funciones y procesos tradicionales (Langley and Infosys, 2020).

En la compleja actualidad que enfrenta el mundo, una de las cadenas de suministros que más se ha visto afectada es la farmacéutica. Evidentemente, las estrategias y prácticas diseñadas para un entorno comercial que funcione sin problemas no son viables para hacer frente a una pandemia como la de COVID – 19, siendo necesario crear una comprensión común de la repercusión de la escasez de medicamentos en los pacientes, la atención a la salud y los costos relacionados a esta (Sharma, Adhikary and Borah, 2020).

En Cuba, la cadena de suministros de medicamentos se ha visto fuertemente afectada durante el enfrentamiento a la COVID – 19. El sector farmacéutico ha tenido que enfrentar las consecuencias de la crisis mundial provocada por la pandemia, añadiendo, en los últimos años, el recrudecimiento del bloqueo económico, comercial y financiero



Simposio Internacional de Industria y Energía
Universidad Central "Marta Abreu" de Las Villas
Instrumento para identificar estrategias de integración logística en las cadenas de
suministros de BioCubaFarma

contra la isla. Entre las principales medidas adoptadas por el gobierno cubano fue priorizar el aseguramiento tecnológico y logístico, en los volúmenes previstos, para la atención médica (MINSAP, 2020). A pesar de los esfuerzos de las instituciones participantes en las cadenas de suministro de medicamentos, el cuadro básico de medicamentos se vio afectado debido a la contracción de importaciones de componentes e insumos y la escasez de otros suministros médicos. En abril de 2020 se informó sobre la falta de 80 medicamentos, frente a 47 al cierre del año 2019 (Rodríguez and Odriozola, 2020). Sin embargo, una de las principales fortalezas en este sentido es la inclusión de medicamentos de producción nacional para el tratamiento de la enfermedad (Jorna-Calixto *et al.*, 2020), medida que, desde el punto de vista logístico, favorece sobre todo la dependencia de proveedores internacionales y aporta mayor agilidad y capacidad de respuesta ante la demanda del sector.

1.1. Estado actual de la cadena de suministros de medicamentos en Cuba

De manera general, la cadena de medicamentos en Cuba muestra un nivel medio bajo en su logística y desempeño promedio en sus resultados como cadena de suministro en función de los pacientes como clientes finales. La problemática fundamental radica en la deficiente integración entre los eslabones de la cadena, lo cual se refleja en la baja disponibilidad en los puntos de consumo (López-Joy, Acevedo-Urquiaga and Peña-García, 2019).

En este aspecto, La Empresa Comercializadora y Distribuidora de Medicamentos EMCOMED juega un papel fundamental al gestionar la cadena de suministro de medicamentos. La empresa fue creada con el objetivo de cerrar el ciclo productivo de los medicamentos y otros productos, desde los procesos de importación de los insumos hasta su distribución nacional a las Instituciones de Salud. Desde el punto de vista estratégico, la empresa se proyecta para su futura transformación de comercializadora de medicamentos a operador logístico de las cadenas de suministro de BioCubaFarma.

En este sentido, Martínez-Romero (2017) propone un conjunto de estrategias para dicha transformación, dentro de las que destaca, realizar un estudio de investigación de operaciones para determinar las rutas óptimas de acceso a los clientes, lo cual, según el autor, es uno de los principales problemas existentes actualmente en la empresa. Mejorar el empleo de los medios de transporte y los equipos de manipulación y realizar



**Simposio Internacional de Industria y Energía
Universidad Central "Marta Abreu" de Las Villas
Instrumento para identificar estrategias de integración logística en las cadenas de
suministros de BioCubaFarma**

estudio de factibilidad para la evaluación de la conversión íntegra de EMCOMED a Operador Logístico.

Otro de los problemas evidenciados en la literatura, que afectan actualmente la cadena de suministro de medicamentos en Cuba, están relacionados con la trazabilidad, sobre todo por la falta de estandarización de los datos en los sistemas informáticos. Como respuesta, se ha propuesto un plan de trazabilidad para que la empresa se plantee estratégicamente el alcance y recursos para implementar y monitorear el sistema de trazabilidad (Rodríguez-Acosta, 2017). Sosa-Castillo (2017) plantea esta problemática específicamente desde la cadena logística de contenedores de importación y exportación, donde no es posible conocer la localización de un contenedor en un momento preciso. La información se encuentra individualmente registrada según las necesidades específicas de cada actor y no existe interconectividad entre los sistemas.

Una de las principales características de las medidas estratégicas planteadas hasta el momento es el enfoque hacia la gestión interna de la empresa, en este caso EMCOMED como centro de las cadenas de suministros de medicamentos. Dichas acciones se plantean de manera independiente para los distintos procesos bajo estudio, quedando así, la visión de gestión estratégica de cadena de suministros como un marco demasiado amplio.

La gestión integral de las estrategias de la empresa y su participación como principal gestor de la cadena de suministros de medicamentos es fundamental para el logro de la efectividad en el sector y, por lo tanto, el aumento del servicio al cliente final como principal razón de ser de la cadena y todos sus participantes. Para esto, deben alcanzarse altos niveles de coordinación y planificación conjunta, donde todas las empresas deberán seguir dicho objetivo y asumir una visión integral de gestión interna y externa.

Otro de los factores fundamentales para alcanzar la integración, es la capacidad de las empresas participantes de medir y evaluar la implementación de las estrategias. En este sentido, la diferencia de establecer un sistema de medición del desempeño está dada, fundamentalmente, por la extensión y alcance del mismo. Todas las empresas, como parte de su sistema de gestión de calidad, tienen establecido un sistema de indicadores para evaluar el comportamiento de los procesos e identificar factores críticos que apunten a nuevas medidas de mejora. Nuevamente, el enfoque se centra en la gestión interna, sin alcance hacia otros participantes de la cadena. En otras palabras, las



Simposio Internacional de Industria y Energía
Universidad Central "Marta Abreu" de Las Villas
Instrumento para identificar estrategias de integración logística en las cadenas de
suministros de BioCubaFarma

empresas conocen como se están comportando sus procesos y cuáles son sus niveles de gestión, pero no se logra un sistema integrado para la medición del desempeño de la cadena de suministros. De esta manera, es posible medir la eficacia en la gestión de las empresas de manera independiente, pero no se tiene una medida de cómo se está comportando la cadena como un conjunto de procesos integrados.

Por lo tanto, el fortalecimiento de la integración de las cadenas de suministros de medicamentos en Cuba es un factor principal para hacer frente, no solo a la situación epidemiológica actual, sino para establecer las bases de un sistema logístico farmacéutico más resiliente y efectivo. Ante la ausencia de una herramienta teórico – metodológica que enmarque el camino a seguir para alcanzar este fin, se persigue entonces como **objetivo general** del presente trabajo, crear un instrumento para la identificación de nuevas estrategias de integración logística en las cadenas de suministros de BioCubaFarma.

Para el cumplimiento del objetivo general, se plantean los siguientes objetivos específicos:

1. Diseñar una encuesta para el diagnóstico de la integración logística en la cadena de suministros.
2. Proponer un sistema para la medición del desempeño de la cadena de suministros.
3. Elaborar un procedimiento de trabajo para la aplicación de la herramienta de integración logística.

2. Metodología

Obtener mayores niveles de beneficio en las cadenas de suministros implica encadenar todos los participantes para que los productos o servicios lleguen de manera efectiva a los clientes. En este sentido, las estrategias deben ser creadas en colaboración donde cada empresa reconozca como oportunidades de mejora, las medidas implementadas por otros participantes. Para esto, la identificación de estrategias debe surgir, como principal elemento de coordinación, desde el criterio de la mayoría de los participantes.

El diseño de la herramienta propuesta está basado principalmente en la revisión previa de la literatura especializada en integración logística de cadenas de suministros. A partir de esto se ha decidido dividir la evaluación en dos etapas. La primera, consiste en la aplicación y procesamiento de una encuesta basada en los elementos fundamentales de integración logística. La segunda etapa, constituye el apoyo a los resultados de la



**Simposio Internacional de Industria y Energía
Universidad Central "Marta Abreu" de Las Villas
Instrumento para identificar estrategias de integración logística en las cadenas de
suministros de BioCubaFarma**

primera a partir del diseño de un sistema de medición del desempeño de la cadena de suministros como principal fuente de evaluación de la aplicación de las estrategias propuestas.

La investigación se basa en una metodología de trabajo con procedimientos específicos para su aplicación, asegurando así la guía de implementación de la herramienta y correcta puesta en marcha. Para cada etapa se analizan elementos de la teoría y la práctica relacionados, sobre todo, con la aplicabilidad real de la herramienta y la manera en la que debe ser presentada ante el sector empresarial.

3. Resultados y discusión

Según los elementos expuestos anteriormente y la necesidad de lograr estrategias que encadenen la gestión empresarial hacia un flujo integrado en las cadenas de suministros, se propone una herramienta de identificación y evaluación de estrategias de integración logística. Dicho instrumento evalúa el comportamiento logístico desde la perspectiva individual de cada empresa, para diagnosticar elementos de falta de coordinación, ruptura de flujos o brechas en la planificación conjunta entre los participantes.

3.1. Herramienta para la identificación de nuevas estrategias de integración logística

Para el desarrollo de la herramienta se propone dividir el trabajo en dos etapas. Una primera etapa enfocada en la identificación de brechas en cuanto a la integración logística de la cadena de suministros. En la segunda etapa se procede al diseño de un sistema de medición del desempeño integral de las estrategias propuestas y de toda la cadena de suministros.

3.1.1. Etapa 1. Diagnóstico del nivel de integración logística en la cadena de suministros

Para alcanzar una evaluación concluyente acerca del nivel de integración logística alcanzado en las cadenas de suministros es necesario profundizar en el comportamiento de los distintos factores de integración de la cadena. En este sentido, se elabora una encuesta (ver Anexo 1) que mide los cinco aspectos principales de la integración logística en las cadenas de suministros. Para cada uno de ellos se formulan afirmaciones que constituyen elementos críticos para lograr altos niveles de coordinación entre las empresas participantes. Los directivos y especialistas encuestados deberán evaluar dichos elementos según la visión práctica que tengan acerca del desarrollo de las



**Simposio Internacional de Industria y Energía
Universidad Central "Marta Abreu" de Las Villas
Instrumento para identificar estrategias de integración logística en las cadenas de
suministros de BioCubaFarma**

relaciones internas, externas, con clientes y proveedores, aportando su criterio como principales responsables del accionar, no solo de las empresas, sino de toda la cadena de suministros. Los principales aspectos a medir son:

1. Integración de las relaciones entre participantes: capacidad para proveer ajustes flexibles entre proveedores y clientes, operando bajo principios de ventajas y riesgos comunes. Además de establecer guías y procedimientos para desarrollar, mantener y monitorear las relaciones de la cadena y, por lo tanto, compartir información estratégica con los participantes.
2. Integración interna: integración de las funciones de las áreas bajo el control de la empresa, con alto grado de receptividad y flexibilidad para alcanzar las necesidades de los clientes. De esta manera, se logra un nivel de flujo de información en la empresa entre el proceso de recepción de pedido y gestión de inventario.
3. Integración con clientes: nivel de intercambio de información acerca del estado del mercado y los niveles de inventario con los clientes. Capacidad para alcanzar eficiencia y rápida entrega de los pedidos y grado de participación de los clientes en el desarrollo de los productos.
4. Integración con proveedores: grado de participación de los proveedores en el proceso de adquisición y producción y en el desarrollo de los productos. En este sentido es imprescindible alcanzar niveles de relaciones estratégicas a largo plazo con los proveedores.
5. Tecnología e integración de la planificación: nivel de tecnología diseñado para facilitar el intercambio de datos e información entre las empresas. Capacidad para proveer base de datos integradas y métodos de acceso para facilitar el intercambio de información en tiempo real.

Procedimiento de trabajo

El procedimiento propuesto constituye un método de trabajo para la aplicación de la encuesta de integración logística, siguiendo una lógica de procesamiento y trabajo conjunto entre académicos y especialistas de las empresas.

1. Presentar la encuesta a los directivos de las entidades objeto de estudio: el Grupo de las Industrias Biotecnológica y Farmacéutica, BioCubaFarma, tiene un total de 32 empresas; la participación de la totalidad de estas es fundamental para alcanzar altos niveles de confiabilidad y reducir el riesgo de obviar evaluaciones potenciales de



**Simposio Internacional de Industria y Energía
Universidad Central "Marta Abreu" de Las Villas
Instrumento para identificar estrategias de integración logística en las cadenas de
suministros de BioCubaFarma**

- participantes que no sean incluidos. Para comenzar se debe establecer contacto con estas entidades haciendo énfasis en la necesidad de conocer, desde el punto de vista práctico, la visión de cada una de ellas acerca de los niveles de coordinación alcanzados hasta la fecha, logrando la identificación detallada de brechas en este sentido.
2. Aplicar la encuesta: el principal objetivo de este paso es recopilar un amplio margen de criterio sobre la integración logística en la cadena de suministros de medicamentos. La encuesta será entregada, de forma digital, a los representantes de las empresas, para ser completada en un plazo de 10 días hábiles y evitar así interrupciones en su trabajo. Esta ha sido diseñada para abordar los aspectos fundamentales de la integración con un total de 28 preguntas distribuidas en cinco secciones. Se planifican 15 minutos activos para responder el cuestionario, sin incluir el tiempo extra que puedan necesitar los especialistas para la consulta de información y datos que corroboren su evaluación.
 3. Validación de la encuesta: una vez aplicada la encuesta es necesario confirmar la fiabilidad y validez de la misma.
 - 3.1. Fiabilidad: el análisis de fiabilidad consiste en encontrar la extensión en la que un proceso de medida produce los mismos resultados si es repetido varias veces bajo las mismas condiciones. Para este estudio se usa el Coeficiente Alpha de Cronbach generado por el software IBM SPSS versión 20. El valor generado debe ser mayor de 0.7 para confirmar la fiabilidad.
 - 3.2. Validez: la validez del cuestionario se basa en varios aspectos, entre ellos la estructuración de las preguntas según objetivos específicos, la habilidad del instrumento para recolectar la información necesaria, evitando preguntas redundantes, además de la consistencia de las respuestas de los expertos encuestados. Para esto se aplica la prueba de Concordancia de Kendall, usando el software IBM SPSS versión 20, para una significación menor del 1%.
 4. Determinación de los aspectos críticos: una vez probada la fiabilidad y validez de la encuesta, se cuenta entonces con la información necesaria para analizar los parámetros y variables críticas de menor evaluación que representan brechas en cuanto al comportamiento logístico e integración de la cadena de suministros. En este sentido es necesario hacer un análisis detallado de los aspectos de integración



evaluados como más críticos, para tener una visión primaria de hacia dónde deben estar enfocadas el mayor número de estrategias, y posteriormente, consolidar acciones específicas de mejora para cada uno de los aspectos evaluados.

5. Identificar estrategias de integración: luego de aplicación de la encuesta e identificadas las variables de menor evaluación, se plantean estrategias encaminadas a mejorar, a corto, mediano y largo plazo, las principales deficiencias encontradas. Es importante la discusión entre académicos y especialistas para lograr mayor asimilación de las nuevas medidas que deberán ser implementadas y alcanzar así mejor vínculo entre las estrategias planteadas y su aplicación en la práctica empresarial.

3.1.2. Etapa 2. Evaluación de la implementación de las estrategias de integración logística

Una vez terminada la primera etapa, he identificadas las nuevas estrategias de gestión, la implementación de las mismas requiere modificaciones en la gestión integrada de la cadena de suministros para la cual no se puede establecer un período de tiempo específico. Esto depende en gran medida de la receptividad en los procesos en cada empresa participante, así como la voluntad de los directivos para aceptar nuevas acciones y cambios de paradigmas de gestión.

No obstante, paralelamente a este proceso, y como nueva estrategia predeterminada, es fundamental crear un sistema de medición del desempeño que evalúe dicha implementación a corto, mediano y largo plazo. En este sentido, no se evidencia, como parte de la gestión de la cadena de suministros de medicamentos en Cuba, la existencia de un marco integral para la evaluación de indicadores de gestión. En la práctica empresarial, dichos sistemas existen para la medición interna de los procesos, evidenciado en los indicadores de medición del desempeño de cada una de las fichas de procesos.

Por lo tanto, la segunda etapa propone la implementación de un marco integral de medición del desempeño para toda la cadena de suministros de medicamentos. Esto, además de proveer a las empresas de una visión más global de su participación en la cadena, permite intercambiar información, en términos cuantitativos reales, para un trabajo más encadenado y enfocado en la satisfacción del cliente final.



Simposio Internacional de Industria y Energía
Universidad Central "Marta Abreu" de Las Villas
Instrumento para identificar estrategias de integración logística en las cadenas de suministros de BioCubaFarma

Como solución a este problema, se propone la implementación de un Sistema de Medición del Desempeño para Cadenas de Suministros (SCPMS por sus siglas en inglés) presentado por Maestrini *et al.* (2017). La figura 1 muestra el diseño general del sistema enmarcando las dimensiones de integración logística a evaluar. De esta manera se adapta el sistema propuesto con la aplicación de la encuesta de integración logística para asegurar, en el propio diseño, la medición y evaluación de las estrategias identificadas en la etapa anterior (Figura 1).

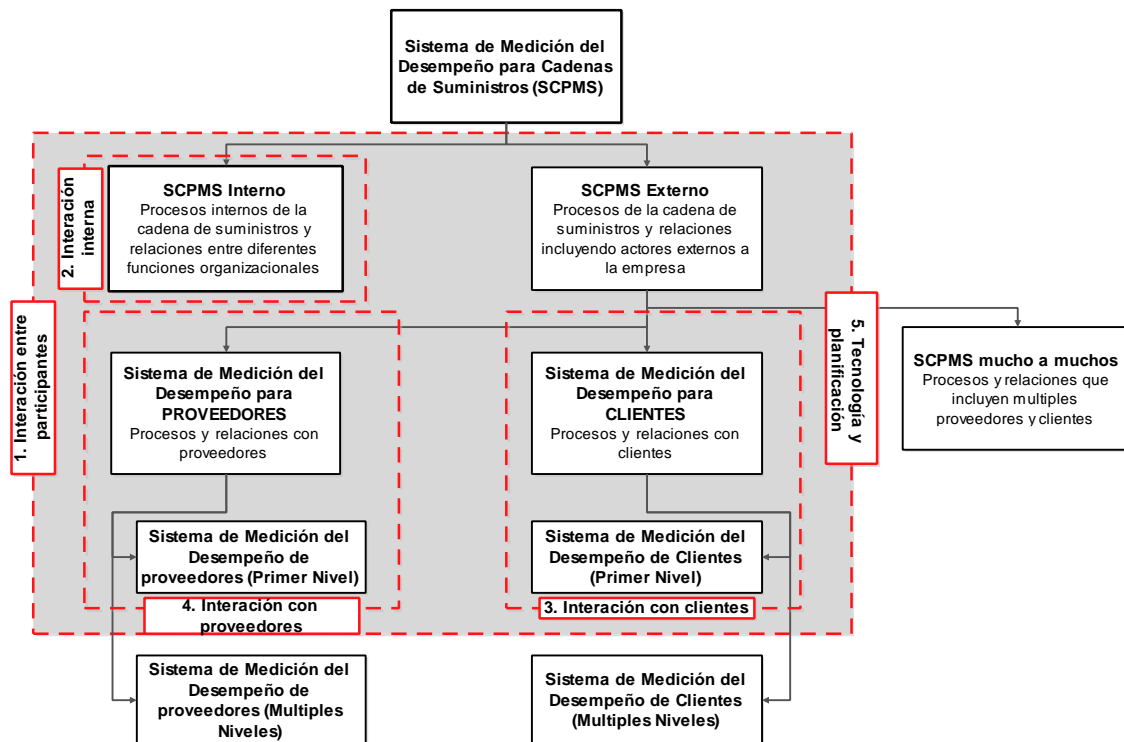


Figura 1. Sistema de Medición del Desempeño para Cadenas de Suministros. Fuente: (Maestrini et al., 2017).

La aplicación del modelo debe llevarse a cabo por una empresa que constituya el centro de gestión de las cadenas de suministros. En este caso, EMCOMED, como actual comercializadora de medicamentos y futuro operador logístico, debe desarrollar dicho sistema. El mismo le aporta un valor añadido al ser una de las funciones principales de este tipo de empresas, facilitando además el proceso de transformación a operador logístico de las cadenas de suministros de BioCubaFarma.

Para aplicar el modelo es necesario tener en cuenta el nivel de complejidad a alcanzar por parte de la empresa gestora, ya que estas pueden monitorear toda la cadena de suministros o bien una porción. El sistema se divide principalmente en dos subsistemas



**Simposio Internacional de Industria y Energía
Universidad Central "Marta Abreu" de Las Villas
Instrumento para identificar estrategias de integración logística en las cadenas de
suministros de BioCubaFarma**

(interno y externo). El subsistema interno abarca los procesos dentro de las fronteras de la empresa, mientras el externo pretende monitorear procesos y relaciones entre empresas participantes. Este último se descompone en otras tres categorías (proveedores, clientes y mucho a muchos). Las primeras dos abarcan las relaciones de los proveedores y clientes de la empresa que ejerce como operador logístico. Por otro lado, el enfoque "mucho a muchos" se refiere a la efectividad de los procesos realizados por múltiples compradores y proveedores; no obstante, Haffer (2018) aclara que esta categoría generalmente la desarrollan proveedores de servicios de Tecnología de la Información (third-party IT service provider) basada en la web o la nube, para el beneficio de todos los actores de la cadena, no solo del operador logístico. En el caso de un operador logístico 3PL, los actores que se tienen en cuenta son de primer nivel (empresas subcontratadas, clientes y proveedores). Si dicha empresa evoluciona a un operador 4PL, se recomienda un sistema de múltiples niveles (proveedores de proveedores, clientes de clientes y proveedores de proveedores de clientes). Por lo tanto, un operador logístico 3PL debe desarrollar un sistema externo de primer nivel para la medición del desempeño de las cadenas de suministros.

Tal y como se muestra en la figura 1, la encuesta elaborada para la primera etapa, fue diseñada además con el objetivo de diagnosticar las distintas secciones que conformarán el sistema de medición del desempeño. Esto facilita el monitoreo de las estrategias planteadas para la integración interna y externa permitiendo establecer métricas e indicadores directamente enfocados en dichas acciones.

Procedimiento de trabajo

1. Definir indicadores de gestión de cadenas de suministros: en un primer momento se realiza una búsqueda exhaustiva en la literatura especializada sobre los indicadores más usados en la medición del desempeño de cadenas de suministros. La recopilación de los indicadores debe organizarse según las secciones establecidas para el sistema de medición planteado. Se destaca además el uso de los propios indicadores establecido ya por el sistema de gestión de calidad de la empresa para la medición interna de los procesos.
2. Conformar un sistema preliminar de medición: una vez recopilados los indicadores más frecuentes, se elabora de manera preliminar el sistema de medición. Es muy importante en este paso evitar la arbitrariedad acerca de los indicadores a usar, ya



Simposio Internacional de Industria y Energía
Universidad Central "Marta Abreu" de Las Villas
Instrumento para identificar estrategias de integración logística en las cadenas de
suministros de BioCubaFarma

que debe ser un trabajo conjunto entre especialistas y académicos. Debe tenerse en cuenta el número de indicadores a usar para no provocar redundancia en la evaluación o que queden aspectos sin medir y por lo tanto falsear la información general. Con el objetivo de evitar lo anterior se establecen los principios de:

- relacionar el indicador con un objetivo de gestión específico;
- definir variables de gestión directamente vinculadas con los procesos empresariales; y
- definir indicadores específicos para medir la implementación de las acciones vinculadas a estrategias de integración logística.

3. Diseñar el sistema de medición: a partir de la elaboración previa y en consulta con directivos y especialistas, se diseña finalmente el sistema de medición del desempeño para cadenas de suministros. Uno de los principales aportes de dicho sistema es la definición de un indicador general del desempeño de la cadena de suministros, a partir de la suma ponderada de las evaluaciones para cada dimensión. En este sentido, el sistema tiene predeterminado tres dimensiones generales (interna, clientes y proveedores) para las cuales se establecen indicadores de medición. El cálculo se realiza según las fórmulas 1 y 2:

$$IG = \sum W_i * D_i \text{ para todo } i = 1 \dots, n \quad (1)$$

$$D_i = \sum W_{ji} * Ind_{jim} \text{ para todo } j = 1 \dots, m \quad (2)$$

Donde:

IG: indicador global de medición del desempeño de cadena de suministros

W_i: peso o importancia relativa de la dimensión i

D_i: Resultado del cálculo en dimensión i

W_{ji}: peso o importancia relativa del indicador j en la dimensión i

Ind_{ji}: evaluación del indicador j en la dimensión i

n: cantidad de dimensiones

m: cantidad de indicadores por dimensión

Específicamente para cadenas de suministros resulta difícil asignar un índice de comportamiento preciso a una alternativa de varios atributos bajo consideración; en este caso para los indicadores de medición del desempeño pertenecientes a las distintas áreas empresariales o niveles, según el sistema propuesto. Como respuesta a esta



problemática, se plantea el uso de métodos multicriterios, específicamente el Proceso de Jerarquía Analítica (AHP) propuesto por Saaty (Saaty, 1988). Para el estudio se tiene en cuenta una muestra representativa de especialistas de la empresa que evalúen la importancia de cada indicador y de las distintas dimensiones del sistema de medición.

3.2. Implicaciones en la aplicación de la herramienta

La implementación de nuevas estrategias conlleva cambios en diversos patrones y métodos de gestión para las empresas participantes, de ahí la necesidad de analizar las implicaciones en la aplicación de la herramienta propuesta para asegurar su uso efectivo. Se exponen además pasos específicos de los procedimientos para la solución de las problemáticas asociadas.

Tabla 1. Implicaciones en la aplicación de la herramienta y propuestas de solución

Implicaciones esperadas	Propuesta de solución
1. Cambio en los métodos de trabajo: como se ha descrito anteriormente, las nuevas estrategias surgen del intercambio entre directivos, especialistas, trabajadores y académicos para asegurar la asimilación y posterior adaptación a la realidad del sector empresarial y la cadena de suministros en general. Uno de los principales aspectos que se verán afectados serán los métodos y procedimientos de trabajo, no solo para los procesos internos de las empresas, sino para las interacciones y flujos en la cadena de suministros.	Para cada nueva acción propuesta deberán desarrollarse entrevistas, reuniones y seminarios con las empresas participantes para mayor comprensión y asimilación de las medidas, enfatizando en los beneficios y ventajas esperadas. Esta es una acción implícita en el paso 5 del procedimiento de aplicación de la primera etapa
2. Enfoque de gestión integrada de la cadena de suministros: cada empresa deberá cambiar su perspectiva de entidad independiente con objetivos propios a entidad en colaboración constante con otros participantes para el logro del objetivo común de la cadena de suministros.	Las propias acciones de integración y la modificación en los métodos de trabajo facilitarán el cambio de visión de gestión de procesos internos a gestión integrada de cadenas de suministros. Acción propuesta a desarrollarse durante el paso 5 del procedimiento de aplicación de la primera etapa como consecuencia además del cambio de métodos y procedimientos de trabajos expuesto anteriormente.
3. Nuevo método de medición del desempeño: una de las principales implicaciones, directamente relacionada con la nueva visión de integración, es el nuevo marco para la	La colaboración con universidades y especialistas en la materia facilitará la elaboración del sistema de medición. Como solución a esta problemática se propone la consulta a los directivos y



medición del desempeño, el cual cambia por completo el enfoque de monitoreo de los procesos internos para extenderse más allá de las fronteras. Otra problemática está relacionada es la carga de trabajo que implica la implementación de un nuevo sistema de medición del desempeño, lo que puede provocar falta de receptividad y resistencia al cambio.

trabajadores de las empresas como decisores finales. Acción a desarrollarse durante los pasos 1 y 2 del procedimiento de trabajo de la segunda etapa.

4. Estandarización de la información y datos de los sistemas informáticos: este es uno de los aspectos más importantes en cuanto a integración de cadenas de suministros y, como se ha expuesto anteriormente, existen aún inconveniencias que pudieran afectar la propuesta e implementación de nuevas estrategias, sobre todo aquellas relacionadas con la gestión de pedidos o la trazabilidad.

Una solución inmediata a esta problemática, sobre todo para facilitar la implementación y fácil acceso al nuevo sistema de medición, es la subcontratación de una empresa especializada en servicios informáticos para la automatización del sistema de medición a partir de los datos generados por los sistemas de información de las empresas. Acción a desarrollarse durante el paso 3 del procedimiento de aplicación de la segunda etapa.

5. Situación actual de la cadena de suministros de medicamentos en Cuba: anteriormente se ha expuesto el estado desfavorable de la cadena de suministros de medicamentos en el país provocado por la pandemia de COVID – 19, junto con las medidas de recrudescimiento del bloqueo. Por lo que el escenario para la identificación e implementación de nuevas estrategias de integración resulta aún más complejo ante la pérdida de proveedores internacionales, restricciones de movimiento, actual proceso de vacunación de la población, lo que implica un esfuerzo logístico añadido entre otros factores internos y externos que afectan también a la cadena de suministros.

A pesar de la situación actual, urge la identificación e implementación de nuevas estrategias de integración logística de la cadena de suministros. Por lo tanto, como parte de la primera etapa de aplicación de la presente herramienta, es fundamental identificar elementos y variables que apunten, ya no solo al enfrentamiento al COVID – 19, sino hacia una etapa (a corto, mediano y largo plazo) de recuperación de la cadena de suministros de medicamentos en Cuba. Acción a desarrollarse durante el paso 5 del procedimiento de aplicación de la primera etapa.

Fuente: elaboración propia

4. Conclusiones



**Simposio Internacional de Industria y Energía
Universidad Central "Marta Abreu" de Las Villas
Instrumento para identificar estrategias de integración logística en las cadenas de
suministros de BioCubaFarma**

1. Ante la necesidad de lograr una cadena de suministros de medicamentos con altos niveles de coordinación y gestión integrada, se diseña un instrumento teórico – metodológico para la identificación de nuevas estrategias de integración logística.
2. Se elabora una encuesta para el diagnóstico de distintas dimensiones de integración logística en la cadena de suministros.
3. Se propone la aplicación de un sistema de medición del desempeño de toda la cadena de suministros, con enfoque integral y para la evaluación de la implementación de las estrategias.
4. Se elaboran procedimientos específicos de trabajo para la aplicación práctica de la presente herramienta en las cadenas de suministros de BioCubaFarma.

5. Referencias bibliográficas

1. AlHusain, R. and Khorramshahgol, R. (2016) ‘A multi-objective approach to design strategic supply chains and develop responsiveness- efficiency frontiers’, *International Journal of Logistics Management*.
2. Haffer, R. (2018) ‘Supply Chain Performance Measurement System of Logistics Service Providers. A conceptual framework and research agenda’, *18th international scientific conference Business Logistics in Modern Management*.
3. Jorna-Calixto, A. R. *et al.* (2020) ‘Gestión de los riesgos sanitarios en el enfrentamiento a la COVID-19 en Cuba Management of sanitary risks while fighting COVID-19 in Cuba’, 46, pp. 1–26.
4. Langley, J. and Infosys (2020) ‘24th Annual Third-Party Logistics Study: The State of Logistics Outsourcing’.
5. López-Joy, T., Acevedo-Urquiaga, A. J. and Peña-García, C. (2019) ‘La cadena de suministro de medicamentos en cuba’, *Cuadernos Latinoamericanos de Administración*, XVI(28).
6. Maestrini, V. *et al.* (2017) ‘Supply chain performance measurement systems: A systematic review and research agenda’, *Internacional Journal of Production Economics*. Elsevier, 183, pp. 299–315. doi: 10.1016/j.ijpe.2016.11.005.
7. Martínez-Romero, K. (2017) *Análisis de los servicios de la EMCOMED como entidad en transformación a prestadora de servicios logísticos de BioCubaFarma*. Universidad tecnológica de La Habana “José Antonio Echeverría”.



8. MINSAP (2020) *Plan para la Prevención y Control del nuevo coronavirus (2019-nCoV)*.
9. Rodríguez-Acosta, J. (2017) *Propuestas de mejoras al Sistema de Trazabilidad de Medicamentos en la Empresa Comercializadora de Medicamentos EMCOMED*. Universidad tecnológica de La Habana "José Antonio Echeverría".
10. Rodríguez, J. L. and Odriozola, S. (2020) *Impactos Económicos y Sociales de la COVID 19 en Cuba: Opciones de políticas*.
11. Routroy, S. (2009) 'Evaluation of supply chain strategies: a case study', *International Journal of Business Performance and Supply Chain Modelling*, 1(4), pp. 290–306.
12. Saaty, T. L. (1988) *What is the analytic hierarchy process?* Berlin: Springer.
13. Schönsleben, P. (2016) *Integral Logistics Management. Operations and Supply Chain Management Within and Across Companies*. 5th edn. Zurich: CRC Press.
14. Sharma, A., Adhikary, A. and Borah, S. B. (2020) 'Covid-19's impact on supply chain decisions: strategic insights for NASDAQ 100 firms using Twitter data', *Journal of Business Research*, 117, pp. 443–449.
15. Sosa-Castillo, L. (2017) *Organización para la implementación del Sistema InterCompras® Contenedores*. Universidad Tecnológica de la Habana "José Antonio Echeverría".

6. Anexos

Anexo 1. Encuesta para el diagnóstico de la integración logística

La siguiente encuesta tiene como objetivo fundamental diagnosticar el nivel de integración logística de la cadena de suministros de medicamentos. A usted se le pide evaluar, a partir de la experiencia y nivel de gestión de la empresa, en qué medida se cumplen las afirmaciones expuestas a continuación. Para mayor organización de la información, se ha estructurado la encuesta en cinco dimensiones fundamentales relacionadas con la visión de gestión interna y externa de la empresa para el logro de altos niveles de encadenamiento a lo largo de la cadena de suministros. Para la evaluación usted deberá cuantificar el nivel de aplicación actual de las afirmaciones propuestas de la siguiente manera:

Evaluación

Nivel de aplicación

5 Se aplica completamente a la gestión actual de la empresa, existiendo



Simposio Internacional de Industria y Energía
Universidad Central "Marta Abreu" de Las Villas
Instrumento para identificar estrategias de integración logística en las cadenas de
suministros de BioCubaFarma

- 4 procedimientos y métodos de trabajo que corroboren la afirmación.
 Se aplica actualmente; aunque aún este tipo de acciones se encuentran en fase de desarrollo.
- 3 Se aplica parcialmente; aún no se han establecido acciones específicas para su implementación.
- 2 No se aplica en la empresa pero existe conocimiento acerca de este tipo de acciones en la gestión.
- 1 No existe conocimiento acerca de este tipo de acciones en la gestión.

La encuesta ha sido diseñada para completarse en 15 minutos. Usted podrá apoyarse en información o datos de gestión para corroborar su evaluación. Al final de la encuesta podrá añadir comentarios, criterios u otra información que considere necesaria. Gracias por su tiempo.

1.1. Integración de las relaciones entre participantes	Evaluación
1.2. La empresa tiene guías establecidas para desarrollar, mantener y monitorear las relaciones en la cadena de suministros.	
1.3. La empresa comparte eficientemente la información de las operaciones externamente con clientes y proveedores selectos.	
1.4. La empresa tiene claramente definido un marco legal para guiar la participación en la colaboración en la cadena de suministros.	
1.5. La empresa tiene planes, enfocados en la cadena de suministros, con proveedores y clientes que operan bajo principios de beneficios y riesgos compartidos.	
1.6. Se ha logrado, en los últimos años, capacidades logísticas más receptivas a cambios inesperados.	
1.7. Los datos de medición del desempeño de toda la cadena de suministros se comparten entre los participantes.	
2. Integración interna	Evaluación
2.1. La empresa utiliza extensivamente equipos de trabajo para la gestión diaria.	
2.2. Los responsables de los procesos tienen la potestad para ejercer su propio criterio dentro de amplios márgenes de toma de decisiones.	
2.3. La empresa tiene políticas y procedimientos comunes y acordados para estandarizar las operaciones logísticas.	
2.4. La empresa está activamente envuelta en iniciativas para estandarizar las prácticas y operaciones de la cadena de suministros.	
2.5. Las operaciones logísticas se ejecutan de manera estandarizada en toda la cadena de suministros.	
2.6. La empresa ha reducido el tiempo del ciclo de pedido a entrega del cliente en al menos un 25% durante los últimos tres años.	
2.7. La empresa ha aumentado la rotación del inventario en al menos un 25 % durante los últimos tres años.	
3. Integración con clientes	Evaluación
3.1. La empresa es capaz de adaptarse a una amplia gama de solicitudes únicas de los clientes mediante la aplicación de soluciones planificadas de antemano.	
3.2. La empresa ha desarrollado enlaces de comunicación con los clientes que permite cambios de último minuto sin perder la eficiencia en la	



Simposio Internacional de Industria y Energía
Universidad Central "Marta Abreu" de Las Villas
Instrumento para identificar estrategias de integración logística en las cadenas de
suministros de BioCubaFarma

planificación.	
3.3. La empresa comparte activamente sus niveles de inventario con sus clientes potenciales.	
3.4. El procesamiento de pedidos de los clientes ocurre de manera rápida con amplio apoyo de los sistemas de información.	
3.5. Las operaciones logísticas de la empresa están enfocadas en facilitar los factores del éxito de los clientes, los cuales están definidos.	
4. Integración con proveedores	Evaluación
4.1. La empresa comparte recursos tecnológicos con los proveedores para facilitar las operaciones.	
4.2. La empresa ha desarrollado enlaces de comunicación con los proveedores que permite cambios de último minuto sin perder la eficiencia en la planificación.	
4.3. La empresa acuerda contratos a largo plazo con proveedores.	
4.4. La trazabilidad de las operaciones permite a los proveedores participar en decisiones estratégicas.	
4.5. Los proveedores comparten en tiempo real sus capacidades de producción.	
5. Tecnología e integración de la planificación	Evaluación
5.1. Los sistemas de información de la empresa se expanden de manera que permiten la integración de los procesos empresariales (ERP).	
5.2. La empresa ha incrementado, en los últimos años, el uso integrado de los sistemas de planificación de inventario, transportación y almacenamiento.	
5.3. La información disponible en la empresa es exacta y en tiempo real para facilitar el uso.	
5.4. La empresa obtiene la información directamente de los clientes para facilitar los planes operaciones y reducir la dependencia a la predicción.	
5.5. La empresa participa de manera activa y decisiva en la predicción y planificación de la demanda con clientes y proveedores.	

Comentarios adicionales: