



Universidad de Matanzas
Facultad de Ciencias Empresariales
Departamento de Industrial

DISEÑO DE LA CADENA DE SUMINISTROS DEL FERTILIZANTE EN LA EMPRESA DE SUMINISTROS AGROPECUARIOS DE MATANZAS

Trabajo de diploma en opción al título de Ingeniero Industrial.

Autora: Leynilianni de la Caridad Santana Linares

Tutores: Ing. Edian Dueñas Reyes

MSc. Arianne Alonso Suárez

Consultante: Jorge Luis Gallardo González

Matanzas, 2021

Declaración de autoridad

Yo, Leynilianni de la Caridad Santana Linares, declaro ser única autora de este Trabajo de Diploma y autorizo a la Universidad de Matanzas a hacer uso del mismo cuando y como estime necesario.

“La educación es el pasaporte hacia el futuro, el mañana pertenece a aquellos que se preparan para él en el día de hoy”.

Malcolm X

Dedicatoria

No se puede estar más orgulloso de uno mismo cuando se tiene la convicción de que a pequeños pasos vamos logrando nuestras metas, por mérito y lucha propia, pero la felicidad no es la misma si no se comparte, y en este acontecimiento tan importante en mi vida quiero hacer un huequito para dedicarle mi presente trabajo y primer peldaño de mi futuro profesional a todos aquellos que de una manera u otra han sido parte de esta maravillosa etapa, a mis ángeles de la guarda que desde el cielo me cuidan y me aportan mágicamente las energías cuando más las necesito, a mis amigos, los pocos pero justamente los necesarios e imprescindibles para mí, a mi familia que siempre me ha apoyado y me han visto como una triunfadora, pero sobre todo a mis dos pilares más importantes, mis padres que han luchado contra viento y mareas para que su princesa sea la profesional que sueña y que cada día me levantan con una muestra más de confianza en mí, sin ellos nada de esto sería posible, es decir sin todos los que han formado y forman parte de mi vida nada de lo que soy hoy sería posible porque cada uno me ha aportado un granito de la persona y profesional que hoy en día construyo, sin más **GRACIAS, GRACIAS, GRACIAS.**

Agradecimientos

A mi familia al completo, por ser tan maravillosa y confiar en mí a veces incluso más que yo, por consentirme y tratarme como la niña de sus ojos.

A mis angelitos que desde el cielo estarán muy orgullosos de mí, cumplir este sueño es cumplir también el de ellos.

A mi papito lindo que ha corrido lo más grande conmigo, que siempre me recibe con un **voy a ti!!!**

A mi mamita que desde muy pequeña me ha inculcado el amor por el estudio y no hago otra cosa que estar más que orgullosa de ella que a la par de mi tesis realiza ella su Doctorado.

A mi pedazo de tutor, mi corazón de melón Edi, que ha estado constate duramente toda mi carrera y no pude tener más dicha al coincidir con él en esta vida, por soportar mi psiquiatría y por siempre tener esa palabra de aliento y positividad.

A mis amigos, por darme momentos inolvidables, risas, llantos y aprendizajes de vida.

Pero sobro todo a mí, porque me encuentro en una etapa de mucha evolución y ganas de ir a por todas, por confiar en mí, por quererme tanto como he aprendido y por crecerme ante los tiempos.

Los llevo a todos conmigo, infinitamente agradecida.

Resumen

La Empresa de Suministros Agropecuarios de Matanzas es la encargada de proveer insumos, servicios y equipamientos para la comercialización minorista y mayorista en el territorio, acorde con las exigencias del entorno empresarial cubano actual, donde es cada vez más importante gestionar las empresas como cadenas de suministro y no de forma aislada. Por ello, el objetivo de la investigación se centra en: proponer un procedimiento para el diseño de la cadena de suministro de los fertilizantes en la entidad, el cual plantea la integración de los procedimientos expuestos por López Joy, T. (2014) y Gómez Acosta, M. I. *et al.* (2012b) con la combinación de las fases y pasos que forman parte de cada uno de ellos, de manera que se acomode a las necesidades y exigencias del proyecto. Para el desarrollo de la misma se emplean métodos teóricos como el análisis-síntesis y el histórico lógico, los métodos empíricos de análisis documental y observación directa. Se utilizan, además, herramientas como los paquetes de Microsoft Office y el gestor bibliográfico EndNote. Se obtiene como principal resultado un procedimiento para el diseño de la cadena de suministros del fertilizante de la empresa objeto de estudio.

Abstract

The Company of Agricultural Supplies of Matanzas is the one in charge of providing inputs, services and equipments for the commercialization retailer and wholesaler in the territory, chord with the demands of the Cuban current managerial environment, where it is more and more important to negotiate the companies like supply chains and not in an isolated way. Hence, the objective of the investigation is centered in: to propose a procedure for the design of the chain supply of the fertilizers in the entity, which outlines the integration of the procedures exposed by López Joy (2014) and Gómez Acosta et. al. (2012b) with the combination of the phases and steps that are part of each one of them, so it adapts to the necessities and demands of the project. For the development of the same one theoretical methods are used as the analysis-synthesis and the historical one logical, the empiric methods of documental analysis and direct observation. They are used, also, tools like the packages of Microsoft Office and the bibliographical agent EndNote. It is obtained as main result a procedure for the design of the chain of supplies of the fertilizer of the company study object.

Índice

Introducción.....	1
Capítulo I. Fundamentación teórica de la investigación.....	6
1.1. Generalidades de las Cadenas de Suministro.....	6
1.2. Diseño y gestión de la Cadena de Suministros.....	9
1.2.1. Integración de las Cadenas de Suministros.....	13
1.2.2. Gestión de inventarios.....	15
1.2.3. Gestión de demanda.....	16
1.2.4. Gestión de la cadena de valor.....	18
1.3. Gestión de las cadenas de suministros agroalimentarias.....	18
1.3.1. Situación de la cadena de suministro Agroalimentaria en Cuba.....	21
1.4. Retos de las cadenas de suministros post COVID-19.....	24
Conclusiones parciales.....	28
Capítulo II. Procedimiento para el diseño de la cadena de suministros de fertilizantes.....	29
2.1. Breve caracterización de la Empresa de Suministros Agropecuarios Matanzas.....	29
2.2. Procedimiento para el diseño de la cadena de suministro del fertilizante.....	32
Conclusiones parciales.....	44
Conclusiones.....	45
Recomendaciones.....	46
Bibliografía.....	47
Anexos.....	51

Introducción

Las tensiones financieras, la necesidad de incrementar exportaciones y disminuir importaciones, la dinámica de los mercados internos y externos, la globalización, y las crecientes y diversas exigencias de los consumidores en el mercado nacional e internacional exigen al sector empresarial trabajar con mínimos inventarios y lograr elevada eficiencia y calidad en la satisfacción máxima en los niveles de demandas, así como generar elevada eficiencia en las inversiones. Estos objetivos ya no pueden alcanzarse con enfoques individuales por cada una de las empresas, sino considerar la creciente interdependencia entre ellas en el marco de las cadenas de suministro (Gómez Acosta, M. I. *et al.*, 2012a).

Para el logro de estas exigencias es necesario que la empresa trabaje con un enfoque basado en cadena de suministro que le propicie alcanzar mayores niveles de competitividad y eficiencia como necesidad insoslayable para permanecer en el mercado, tanto para empresas productivas como de servicios, además de trabajar con la calidad que exigen los clientes.

La logística y la gestión de las cadenas de suministro se han convertido en la actualidad en elementos de primer orden para el incremento de la eficiencia y la competitividad de las empresas y otras entidades en Latinoamérica y en Cuba; en este último se ha fomentado la gestión ramal por distintos ministerios, pero la clave está ahora en lograr la integración horizontalmente desde los proveedores hasta los clientes finales.

El nuevo paradigma en la gestión empresarial se basa en, integrar toda la cadena desde proveedores hasta clientes finales, sincronizar temporalmente los resultados de todos los procesos de la cadena, producir o suministrar en cada momento lo que en cada momento se demanda y enfocar los resultados a que el cliente final “hala” de toda la cadena (López Joy, T. *et al.*, 2021).

Los análisis de cadenas en la actualidad se basan en la definición de su estructura, las interrelaciones entre empresas y la evaluación de variables como: demanda, capacidades, y otras que conformen las características de los productos y servicios finales. Para el diseño de red se abordan como aspectos fundamentales: el mercado, la infraestructura; al involucrar a los proveedores, fabricantes, distribuidores y clientes de la red como eslabones generales (López Joy, T., 2014).

Dentro de la gama de productos y servicios existentes, los alimentos son uno de los más consumidos por la población, por tal motivo el estudio las cadenas

agroalimentarias es de alto valor para el desarrollo de las sociedades modernas. Su principal problema logístico se concreta en la coordinación de los suministros; desde los insumos para garantizar las cosechas como producción primaria, la tecnología de procesamiento, los envases, hasta los insumos de la producción industrial (sazones, aditivos, conservantes, aglutinantes, productos de limpieza, otros). La planificación coordinada para la ejecución de los elementos anteriores, que constituyen el flujo material, implica el diseño de los procesos de transportación, almacenamiento y controles asociados a su sistema logístico. El objetivo fundamental es mantener disponibilidad de las producciones en la red comercializadora para satisfacer la demanda de los consumidores. Además, deben ser coordinados los flujos de información y financiero entre las entidades que conforman la red (López Joy, T. *et al.*, 2012).

El análisis y diseño de cadenas es una temática que recoge guías y metodologías con basamentos y alcances diferentes que buscan la definición de problemas claves y estrategias para mejorar el funcionamiento de una red. Estas herramientas son variadas y algunas se enmarcan en tipos de cadenas, lo que dificulta su aplicación para establecer estrategias de actuación efectivas que permitan corregir funcionamientos inadecuados, comparar evaluaciones para apreciar avances o retrocesos en el desempeño y formar capacidades de actuación en los empresarios de la red. Esto refleja la necesidad de consultar herramientas diferentes para orientar el desarrollo estratégico de una cadena (López Joy, T., 2014).

Cuba transita por un proceso de actualización de su modelo económico y lleva a cabo profundas transformaciones en todos los sectores de la economía y ámbitos de la sociedad. En esta dirección, se ha puesto especial énfasis en la articulación de la ciencia, la innovación tecnológica con la integración agroindustrial, el desarrollo de la producción agroalimentaria, nuevos modelos de gestión, proveedores de relaciones más efectivas entre actores económicos y gobierno, que promueven el desarrollo, con mecanismos más ágiles y el propósito de elevar la producción de productos de alta calidad y surtido (Díaz Galvez, A. *et al.*, 2021).

Con el objetivo de incrementar la producción de alimentos y satisfacer las demandas no cubiertas de productos agrícolas, el Gobierno cubano aprobó, recientemente, con la participación de productores, expertos y directivos del sector, 63 medidas, de las cuales 30 se consideran prioritarias y algunas de implementación inmediata, en un escenario actual marcado por el recrudecimiento del bloqueo y el impacto de la

pandemia, así como la implementación de la Estrategia económica- social, aprobada por el país, los principios del Plan nacional de desarrollo hasta 2030, y el inicio de la Tarea Ordenamiento.

Según el Vice primer ministro, Jorge Luis Tapia Fonseca, “La agricultura no logra satisfacer las necesidades de la población”, donde enfatizó que es consecuencia de la baja productividad de las diferentes formas productivas, la poca introducción de la ciencia y la técnica y las deficiencias en el uso y cuidado de la tierra (Castro, Y. *et al.*, 2021).

La Empresa de Suministros Agropecuarios de Matanzas (ESA) perteneciente al grupo empresarial GELMA, enfoca su labor en la sostenibilidad del sistema logístico, con énfasis en el funcionamiento de la red mayorista para la venta de insumos y equipamientos la que ha estado carente de fertilizantes, plaguicidas e insumos de importación, lo que resulta de vital importancia para el correcto cultivo y producción de alimentos de alto valor para la población (Empresa de Suministros Agropecuarios de Matanzas, 2021). Los fertilizantes constituyen uno de los insumos de mayor importancia en el sector agroalimentario pues proveen nutrientes que los cultivos necesitan; agilizan y aumentan considerablemente la producción de alimentos de suelo, se mejora la baja fertilidad de la tierra de manera que se pueden aprovechar mejor los suelos que han sido sobreexplotados para así promover el bienestar del pueblo y de la comunidad. La citada empresa contribuye a incrementar la producción de alimentos al sustituir la compra en el exterior de químicos por medios biológicos elaborados en el territorio, la elaboración y comercialización de estos productos, constituye una respuesta de la agricultura matancera al llamado del país de autoabastecer las empresas locales e incrementar la de alimentos (Digital, R., 2020).

GELMA, cuenta con la necesidad imperante de incrementar la presencia de bioproductos y fertilizantes, y sustituir importaciones mediante la gestión y venta de dichos productos orgánicos producidos en Cuba en los centros comerciales, lugares que estén al acceso de los agricultores para, a través del adecuado surtido de estos productos sea posible incrementar las producciones de alta demanda en la provincia, pues la carencia de insumos básicos para la comercialización y prestación de servicios, impacta desfavorablemente en los niveles producción e indicadores de eficiencia de la empresa.

A partir de los elementos planteados se identifica como **problema científico**: en la actualidad no existe una cadena de suministro definida en la Empresa de Suministros Agropecuarios (ESA) que permita la gestión adecuada del producto fertilizante comercializado por la empresa. Para ello se define como **objetivo general** de la investigación: proponer un procedimiento para el diseño de la cadena de suministro de fertilizantes comercializados por ESA. De este se derivan los siguientes **objetivos específicos**:

1. Sistematizar los aspectos teóricos-metodológicos relacionados a la cadena de suministro.
2. Definir los principales retos de las cadenas de suministro agroalimentarias a nivel internacional y nacional.
3. Elaborar un procedimiento para el diseño de la cadena de suministros del producto fertilizante comercializado por ESA.

Para el desarrollo del presente trabajo se emplean un conjunto de métodos y técnicas de investigación científica que son:

- Análisis y síntesis: para realizar reflexiones de manera lógica sobre el problema a investigar, así como interpretar el procesamiento de la información obtenida.
- Histórico – lógico: para determinar la evolución a través de los años y estado actual del problema, del objeto de investigación y del campo de acción.
- Inductivo-deductivo: para la obtención de información, conocimientos en general y tomar partido sobre la literatura revisada.
- Análisis documental: revisión de fuentes de información para conocer el estado real de la organización en su historia viva.
- Observación directa: para constatar donde se reflejan con mayor claridad los problemas asociados a la cadena de suministro.

El informe de investigación presenta la siguiente estructura:

Capítulo 1. Marco teórico-referencial de la investigación. Se abordan los principales términos y aspectos a tener en cuenta en las cadenas de suministros, la situación actual de las cadenas de suministros agroalimentarias en el mundo y específicamente en Cuba, sin dejar de hacer una breve reseña de los retos que atraviesa hoy las cadenas agroalimentarias, debido a la crisis desatada por la COVID-19.

Capítulo 2. Fundamentación del procedimiento general para el diseño de la cadena de suministro de fertilizantes comercializados por ESA. En este capítulo se expone un procedimiento general para el diseño y se explica cómo proceder en cada una de las etapas que conforman el procedimiento a partir de las herramientas previstas. Luego se exponen las conclusiones derivadas de la investigación, las recomendaciones, la bibliografía consultada y un grupo de anexos de necesaria inclusión como complemento de la investigación desarrollada

Capítulo I. Fundamentación teórica de la investigación

El presente capítulo está enfocado hacia el objetivo de sistematizar los contenidos en los que se sustenta la investigación realizada, el análisis de los principales temas y definiciones del diseño y la gestión de la cadena de suministro en el sector agroalimentario, mediante el estudio de referentes en la literatura especializada en esta área del conocimiento, lo que demuestra su relevancia en el mundo empresarial actual y los retos que se imponen tras la inminente llegada de la COVID-19.

1.1. Generalidades de las Cadenas de Suministro

La globalización como fenómeno político–social condiciona en gran medida el escenario actual de las organizaciones y más en el entorno empresarial en el que se desarrolla actualmente las empresas, por ello resulta extremadamente difícil poder mantener su concepción tradicional de la logística, la cual se enfoca en la mejora del funcionamiento empresarial interno basado en concebir al proceso productivo de forma integral, caracterizado por un flujo que se inicia fuera de la empresa, en los proveedores y que transcurre a través de la empresa, por los centros y canales de distribución hasta los clientes, mediante el encauce de sus esfuerzos principalmente a las actividades logísticas de aprovisionamiento, producción y distribución, específicos e inherentes a la compañía. Recientemente, el proceso de aprovisionamiento–producción-distribución se ha integrado a los procesos de otras unidades de negocio para formar una red de empresas, lo que convierte al cliente en “socio” de las empresas proveedoras y estas, a su vez, clientes “socios” de otras compañías que los abastecen. Paralelamente, la empresa fabricante del producto de consumo final actúa como proveedora de las compañías mayoristas y estas a su vez de comercios al menudeo. Así, los diferentes participantes se visualizan como eslabones de una cadena a la que se le denomina “cadena de suministro”.

Estrictamente, la cadena de suministro no es una cadena de negocios de persona a persona, ni de relaciones entre una empresa y otra, sino que es una red de unidades de negocio con relaciones múltiples, que ofrece la oportunidad de capturar la sinergia de la integración administrativa intra e interempresarial. En ese sentido, la cadena de suministro consiste en procesos de excelencia y representa una nueva manera de manejar las transacciones comerciales y relaciones con otras unidades de negocio (Jiménez Sánchez, E. y Hernández García, S., 2002).

Según (Katz, R. y Calatayud, A., 2019) las cadenas de suministros constituyen la columna vertebral de la economía moderna, las que comprenden el conjunto de actividades que abarca desde el diseño de un producto o servicio, hasta su entrega o prestación a los consumidores finales.

Según (Cespón Castro, R., 2014) la cadena de suministro incluye a los proveedores de tercer nivel, segundo nivel y primer nivel, los almacenes de materiales de producción, la línea de producción (producción en proceso), almacenes de producción terminada, canales de distribución, mayoristas, minoristas y el cliente final. Dentro de cada organización existe una cadena de suministro diferente en dependencia del giro de la empresa.

Cuba ha tenido pioneros en el estudio, desarrollo y divulgación de las cadenas de suministro, entre ellos, (Colectivo de Autores, 2007), quienes definen que “una cadena de suministro es una red global usada para suministrar productos y servicios desde la materia prima hasta el cliente final, a través de un flujo diseñado de información, distribución física, y efectivo.”(Acevedo J. A.; Gómez M.I., 2007).

Por otra parte para el *Council of Supply Chain Management* (Consejo de Profesionales en la Gestión de Cadena de Suministro), son todas las actividades de la gestión de la logística de la planificación y gestión de todas las actividades involucradas en la obtención y adquisición, conversión, coordinación y colaboración con los socios, como proveedores, intermediarios, proveedores de servicios externos y clientes. En esencia es, la gestión de la cadena de suministro que integra la oferta y la gestión de la demanda dentro y fuera de la empresa.

La Cadena de Suministro (*Supply Chain*) se define como el proceso que comprende desde la realización de un pedido por parte del cliente, hasta que el producto o servicio ha sido entregado (Portal Unab, 2021).

La administración de la cadena de suministro (SCM, de sus siglas en inglés) hace referencia a las prácticas a través de las cuales se logran integrar todas las actividades, actores y procesos que hacen parte de una cadena de suministro, con el objetivo de satisfacer al consumidor final (**ver anexo1**), con la generación del máximo beneficio. De ahí, que en las últimas décadas se ha dado cada vez más importancia estratégica a las operaciones y la gestión de la cadena de suministro en la creación de valor para los productos (Ding, L. *et al.*, 2018).

Carretero Díaz, L. E. y Ignacio Pires, S. I. (2007), mencionan que, de forma general, la cadena de suministro, vista desde una concepción de sus eslabones primarios, está compuesta por 3 fases, que son:

- fase de aprovisionamiento: esta fase es la encargada de surtir de materiales a aquellas empresas que tendrán la tarea de procesarlos. Durante este eslabón de la cadena de suministro ocurre el proceso de abastecimiento de materia prima, insumos y materiales en general de la empresa, es decir, en este se realizan las actividades dirigidas a asegurar la obtención de materiales de alta calidad y bajo costos, los cuales fluirán en la fase siguiente de la cadena para posteriormente ser transformados en un producto de valor para el cliente. En la fase de aprovisionamiento es donde participan los actores que proveen diferentes insumos para el desarrollo de la actividad productiva (Usgame Zubieta, D. *et al.*, 2007). Estas acciones permiten abastecer a las cadenas de las materias primas, insumos y servicios, entre otros requerimientos, necesarios para el inicio posterior de su proceso de producción. Las materias primas o insumos variarán en función del sector en el cual se desarrolle la cadena.
- fase de producción: incluye todas las empresas encargadas de realizar una transformación a la materia prima en los diferentes productos destinados a los clientes. En esta fase se concentra el conjunto de actores sociales que desarrollan los procesos productivos (Usgame Zubieta, D. *et al.*, 2007). Incluye la planeación y organización de los factores de producción, acceso a insumos y recursos, cosecha, traspaso del producto (Carreno, O. *et al.*, 2010) además de la descripción y análisis de los procesos y actividades (Gago, A. *et al.*, 2007) relativas al proceso productivo.
- fase de distribución: incluye todos los eslabones u organizaciones responsables de hacer llegar los productos terminados hasta el cliente final. Es de mucha importancia para las decisiones tomadas para conducir el producto de esto depende, en gran medida, la satisfacción del cliente, debido a que esta fase es donde se garantiza la entrega y adquisición del producto. Esta fase incluye los eslabones encargados de trasladar el producto final hasta los lugares de venta para ser almacenado y posteriormente vendido el consumidor (Aponte, B. J. *et al.*, 2013).

Sin embargo, la autora de la investigación asume el concepto emitido por, (Cespón Castro, R. y Auxiliadora Amado, M., 2003), los que consideran que la cadena de suministros propone la interacción y coordinación de las actividades y procesos internos de la empresa con los procesos externos, para alcanzar un mejor aprovechamiento de los recursos y minimizar costos de operación; el logro de este objetivo es posible con la gestión integrada de la cadena de suministro, lo importante es la integración y o simplemente la interrelación.

En la figura 1.1 se muestra que el desempeño de una cadena de suministro depende de múltiples actores, donde se incluye no sólo a los proveedores de insumos, las empresas manufactureras y los canales de comercialización, sino que también a los actores que facilitan el flujo de productos e información a lo largo de la cadena. Para su funcionamiento armónico, se requieren tanto prestadores de servicios logísticos, financieros y de tecnología, como de instituciones públicas que faciliten un buen desempeño de tales cadenas.

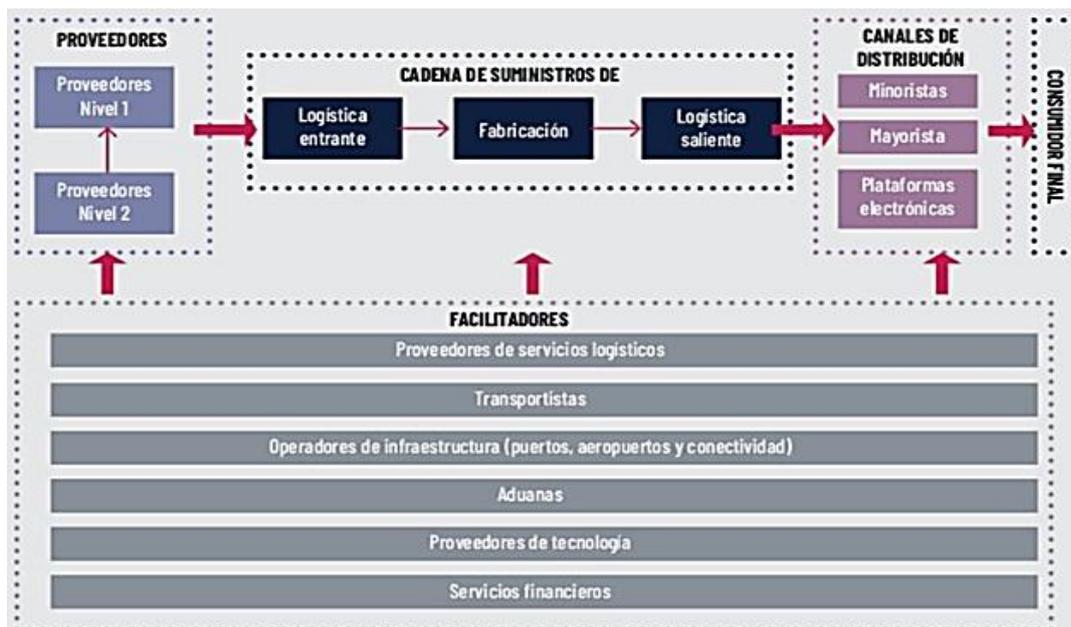


Figura 1.1. Principales actores dentro de la cadena de suministros.

Fuente: Katz, R. y Calatayud, A. (2019)

1.2. Diseño y gestión de la Cadena de Suministros

El diseño de una cadena de suministro tiene como objetivo fundamental conformar un sistema logístico integrado de los recursos (la fuerza de trabajo, los medios de trabajo, el conocimiento, el dinero y objetos de trabajo) y las actividades que garanticen el menor costo total. Para analizar las actividades claves y de apoyo de las empresas que componen la cadena, estas se deben ejecutar de manera

vinculada y no de manera individual como tradicionalmente se percibe (Gómez Acosta, M. I. *et al.*, 2015).

Un sistema logístico se define como el conjunto de elementos físicos e informativos, necesarios para la realización de cierto flujo material, a lo largo de múltiples filas de proveedores y clientes, por tanto una cadena de suministro es parte de un sistema logístico, pero en el cual se alinean todos los procesos logísticos de las empresas que componen la cadena para un determinado producto (Rizo León, A., 2017).

Acerca de las actividades que conforman un sistema logístico, existen varios enfoques; entre estos se destacan: el enfoque a partir del nivel de importancia (actividades claves y de soporte) enunciado por Ballou, H. R. (1991) y IEFP-ISQ (2001) y el enfoque a partir de la conjugación de actividades-flujos (actividades asociadas al flujo material, actividades asociadas al flujo informativo y actividades de apoyo) aportado por Gómez Acosta, M. I. y Acevedo Suárez, J. A. (2001).

Al evaluar finalmente ambos enfoques se aprecia una plena coincidencia en las actividades que deben ejecutarse en un sistema logístico, y estas son: servicio al cliente, transportación, almacenamiento, fabricación o procesamiento, manipulación, tratamiento de pedidos, planificación y control de la producción, gestión de información, gestión de los procesos materiales, compra, gestión de personal y aseguramiento de equipos e instalaciones. Muchas ellas, están presentes en la cadena de suministro de los fertilizantes.

González, E. (2010), plantea que existen algunos principios generales que deben tomarse en cuenta al administrar un sistema de este tipo, estos son:

- Conocer al cliente.
- Buscar ventajas logísticas.
- Alinear proveedores y clientes.
- Integrar las ventas y las operaciones de planeación.
- Manufactura flexible.
- Establecer alianzas estratégicas.
- Desarrollar sistemas de evaluación.

Para diseñar una cadena de suministro en el sector agrícola se necesita conocer los sectores, sub sectores y productos que generan mayor valor y que son competitivos y detallar las características necesarias para cada eslabón de la cadena en cuanto a, su orden, su integración, su sincronización y su optimización. Para conocer lo existente en el sector agrícola se deben analizar las tareas principales de estos, y lograr un flujo constante dentro de la cadena de suministro.

- Conocer los sistemas de comercialización actual, junto con un análisis de su ambiente, el flujo de productos, niveles de intercambio, instalaciones, fuerzas que afectan la operación de la cadena de suministro, (por ejemplo; políticas y reglamentos gubernamentales).
- Identificar los participantes potenciales: productores y proveedores; delinear sus roles, funciones y relaciones.
- Identificar un liderazgo en cada sub sector para la conformación inicial y el fortalecimiento de la cadena.
- Medir el desempeño de la cadena de suministro de acuerdo a criterios como eficiencia, flexibilidad, innovación y velocidad de acuerdo a lo que pueda determinar la situación actual de la cadena y compararla con una situación real competitiva.
- Identificar las separaciones entre los eslabones de la cadena agrícola incluyendo los aspectos de procesos, tecnología de información y recurso humano.

Uno de los principales beneficios que se obtiene en una empresa al implementar la cadena de suministro, es que proveedores, distribuidores, mayoristas, compradores y fabricantes se sientan parte de una misma empresa, cuyo objetivo esencial es el de proporcionar producto con la calidad, el tiempo, el precio y las características requeridas por el cliente final.

La tendencia actual de competitividad de la cadena y no de la empresa aislada, indica la necesidad de coordinar los procesos de manera integrada, por lo que la cooperación es un factor clave para el logro de resultados conjuntos eficaces y eficientes (López Joy, T. *et al.*, 2021).

La estrategia encargada de la administración, coordinación y planeación de las cadenas de suministro, ha sido denominada por diversos autores como Gestión de la Cadena de Suministro (SCM). Para Ballou, R. H. (2004), se trata de la coordinación de los flujos de producto mediante funciones y a través de las compañías y coincide con Mentzer, J. T. *et al.* (2001) al afirmar que la meta final es lograr la ventaja competitiva, mejorar el desempeño y la productividad para los miembros de la cadena de suministro de manera colectiva.

El término ha sido abordado también por Gardas, B. B. *et al.* (2017), donde se concibe a la gestión de la cadena de suministros como el trato con el flujo de información, bienes o servicios desde la fuente al consumidor. Esto integra

vendedores, productores, almacenes y tiendas minoristas para reducir el coste total, aumentar la satisfacción de los clientes y la mejora del rendimiento de entrega, lo que añade valor a la cadena de suministro.

Llevar una adecuada gestión en torno a la cadena de suministros puede ser determinante para el éxito o fracaso de una empresa. Para lograrlo, será importante mantener una planeación ideal de las herramientas que permitan su optimización. En este sentido, en la gestión de la cadena de suministros, se deben considerar que los procesos de distribución y producción tienen que mantener precios competitivos e implementar tecnologías de la información y la comunicación modernas. En todas las empresas es vital la gestión de la cadena productiva desde la recepción de la materia prima hasta el servicio del producto final que se ofrece al cliente (Antún, J. P., 2019).

La autora de esta investigación se une a la concepción de que la gestión de la cadena de suministro es la planeación, organización, ejecución y control de las actividades de la cadena con el objetivo de crear redes de valor, construir una infraestructura competitiva, aprovechar la logística alrededor del mundo, sincronizar el suministro con la demanda y medir globalmente el desempeño, lo que representa la necesidad de transformar la cadena en un proceso óptimo y eficiente, capacitado para satisfacer las demandas y necesidades de los clientes, donde es más importante la eficacia de toda la cadena por encima de la eficacia de cada departamento individual, por lo que es de suma importancia el desarrollo y aplicación de nuevos enfoques y herramientas que permitan mantener y mejorar esa gestión.

Disímiles son las ventajas que proporciona una adecuada gestión de la Cadena de Suministros, aunque algunas se hacen un tanto difíciles de cuantificar, puesto que aunque proporcionan una mejora sustancial en las operaciones, no son fáciles de medir en términos cuantitativos, por ejemplo: la mejora de las relaciones y el trato con los proveedores y clientes, el incremento en la confianza y la reducción de incertidumbre (Rivera Martín, E. R., 2018).

Entre las ventajas citadas por diferentes autores como Constantino, F. *et al.* (2015); Tatoglu, E. *et al.* (2015); Uygun, Ö. y Dede, A. (2016) se encuentran:

1. La gestión más eficaz de materia prima, trabajo en proceso, inventario de producto terminado.
2. El mejoramiento de la dirección de los recursos de fabricación.

3. La distribución óptima del inventario a lo largo de la cadena de suministro.
4. La reducción de costos por toda la cadena de suministro y la dirección más eficaz del capital de trabajo.
5. El aumento de la eficacia en las transacciones entre los socios de la cadena de suministro.
6. El mejoramiento del servicio al cliente.
7. El reforzamiento del valor del cliente, a menudo, en la forma de precios más bajos.

1.2.1. Integración de las Cadenas de Suministros

La integración de las Cadenas de Suministros es un campo relativamente nuevo dentro de la gestión logística, si se establece una comparación con otros aspectos como los inventarios, el transporte o las ventas, sin embargo, desde hace unos años se comienza a observar la necesidad de un pensamiento estratégico en función de dicha integración en aras de una mayor competitividad de las organizaciones (Cespón Castro, R. y Auxiliadora, M., 2003); (Ballou, R. H., 2004; Pérez Campaña, M., 2005).

Según Logistec (2019), la integración de la cadena de suministros se define como el proceso de conectar decisiones y acciones a través de una cadena de suministros de extremo a extremo para impulsar la optimización del valor total para todas las partes interesadas. Su desarrollo propone que las empresas deben integrar todas sus áreas o eslabones existentes (mercadeo, ventas, compras, finanzas, producción, logística etc.), pues estos no deben ser vistos como entes independientes sino interdependientes, para alcanzar así el éxito en las operaciones. En toda esta interacción propuesta de procesos se debe dar relevancia a la generación de un flujo rápido de información y materiales en toda la empresa, para lograr crear un sistema que facilite el flujo adecuado de ambos aspectos. Un sistema óptimo sería aquel que logre no solo una buena comunicación dentro de la organización, sino que también tenga en cuenta el contexto externo como lo son los clientes. Por otro lado, en cuanto al flujo de materiales, un buen sistema sería uno que no solo logre la organización interna de producción de la empresa, sino que logre también un adecuado engranaje con sus proveedores (Camacho Camacho, H. *et al.*, 2012).

El pilar de la integración de la cadena de suministro es la colaboración (Trent, R. J., 2004), que surge cuando las empresas están de acuerdo en integrar sus recursos voluntariamente, en un esfuerzo para crear un nuevo modelo comercial.

La práctica de este tipo de colaboración permite lograr la optimización dentro de la cadena de suministro (**Long, D., 2003**), a partir de crear políticas para integrar los procesos operacionales y eliminar la duplicación y redundancia improductiva (Trent, R. J., 2004), instrumentar nuevas herramientas de gestión (Palma Mendoza, J. A., 2014) que conducen a facilitar la influencia y buscar la máxima productividad y mayor satisfacción del cliente final (Okongwu, U. *et al.*, 2016). Para que la colaboración sea efectiva es necesario aplicarla en todos los elementos de la cadena, no en unos pocos. De manera general, se aprecia la necesidad de desarrollo de cadenas de suministro en diversos aspectos que manifiestan la cooperación interempresarial como base de mejoras y salto a un estadio superior en la economía. La integración de la cadena de suministro, como se expresa con anterioridad, enfoca a una organización en la cadena de suministros de extremo a extremo. El valor óptimo de la cadena de suministros se logra cuando una organización es capaz de anticipar y satisfacer la demanda dinámicamente, a través de la sincronización de su cadena de suministro para entregar el mayor valor a los clientes e inversores al menor costo para las empresas. Este enfoque beneficia tanto a las partes interesadas internas como a las externas y, en última instancia, conduce a una ventaja competitiva sostenible y una rentabilidad a largo plazo.

En la integración de las cadenas de suministro juega un papel importante el desarrollo de las entidades logísticas, tales como (1) los operadores logísticos, que son responsables de asimilar la gestión logística en las cadenas más allá de brindar servicios de transporte y almacenaje, facilitan flujos de cargas más racionales y de mayor valor agregado; (2) las centrales de compras, que son las responsables de la racionalidad, oportunidad, eficiencia y eficacia de las compras y los aprovisionamientos y (3) las plataformas logísticas o zonas de actividad logística que se agrupan en territorios estratégicos o nodos de flujos de carga del país al dar servicios logísticos con valor agregado que permiten una facilitación de la logística a las empresas en su integración con proveedores y clientes (Gómez Acosta, M. I. *et al.*, 2012a).

En la actualidad, la falta de integración de la cadena de suministros se muestra en planes de capacidad mal orientados, programas de producción mal calibrados,

acumulación de exceso de inventario, uso ineficiente de los recursos logísticos, mal servicio al cliente, tiempo de respuesta lento a los cambios del mercado, pérdida de ingresos y, finalmente, disminución de los rendimientos (Logistec, 2019).

Los beneficios específicos que se logran a través de la integración de la cadena de suministro incluyen:

- Implementación de decisiones en toda la cadena de suministro de forma rápida y precisa.
- Medir el costo, la confiabilidad, el inventario y el tiempo en cada actividad en la cadena de suministro, de manera que se elimina el tiempo, el trabajo y otros tipos de desperdicios que no tiene valor.
- Brindar visibilidad a las partes interesadas de la cadena de suministro para identificar proactivamente los problemas y los principales ahorros de costos que pueden haber sido difíciles de ver con anterioridad.
- Reducir los tiempos de entrega promedio y la variabilidad del tiempo de entrega.
- Reducción del tiempo total del ciclo de pedido, que permite una reducción general del stock del ciclo de la cadena de suministro.
- Mejorar la capacidad de respuesta y la experiencia del cliente a través de una cadena de suministro más impulsada por la demanda.
- Posponer las actividades de compra, fabricación y entrega hasta que la demanda sea más conocida, lo que reduce los costos de incertidumbre.
- Menos dependencia del stock de seguridad para gestionar la variación.

1.2.2. Gestión de inventarios

De acuerdo con Ballou, R. H. (2004), Los inventarios son acumulaciones de materias primas, provisiones, componentes, trabajo en proceso y productos terminados que aparecen en determinados puntos a lo largo del canal de producción y de logística de una empresa.

La gestión de inventarios es una actividad propia del ámbito de la administración de costes de una compañía y se remite, de un modo claro y evidente, a la gestión de las existencias: reducir al máximo sus niveles sin comprometer la capacidad de respuesta a la demanda de bienes y servicios (Business School, 2020).

Evidentemente, la mayoría de las empresas en el mundo persiguen el logro de una correcta gestión de inventario para alcanzar una mayor competitividad en la prestación del servicio, proceso clave para determinar modos y tiempos de

entregas, está orientada a satisfacer las necesidades del plan de producción. Para ello se deben tener los materiales correctos en el lugar, momento y cantidades adecuadas para garantizar la disponibilidad oportuna de los elementos que se necesitan y así evitar consecuencias no deseadas, como el efecto látigo, un bajo nivel de servicio y el incremento de costos de administración de inventarios (Salas-Navarro, K. *et al.*, 2017).

Las decisiones principales que deben tomarse en cuanto a los inventarios son:

- ¿Qué artículo deben incluir en la existencia del almacén?
- ¿Cuánto debe comprarse?
- ¿Cuándo se debe realizar una compra?
- ¿Qué tipo de sistema de control de inventarios se debe tener?

Un aspecto importante para el análisis y la administración de un inventario es determinar qué artículos representan la mayor parte del valor del mismo, al medir su uso en dinero y si justifican su consecuente inmovilización monetaria.

Estos artículos no son necesariamente ni los de mayor precio unitario, ni los que se consumen en mayor proporción, sino aquellos cuyas valorizaciones (precio unitario*consumo o demanda) constituyen un por ciento elevado dentro del valor del inventario total. Generalmente sucede que, aproximadamente el 20% del total de los artículos, representan un 80% del valor del inventario, mientras que el restante 80% del total de los artículos inventariados, alcanza el 20% del valor del inventario total (Marrero, D. F., 2005).

Una vez analizada la información anterior y la bibliografía referente al tema el autor de la investigación reconoce que los inventarios constituyen una reserva tanto de materiales, materias primas como de productos terminados para así asegurar la cantidad de productos adecuados en la organización, con el objetivo de proveer adecuadamente los materiales y cubrir las demandas en el momento indicado, de tal manera que se pueda garantizar un determinado servicio al cliente.

1.2.3. Gestión de demanda

En términos generales, la demanda es una de las dos fuerzas que está presente en el mercado y representa la cantidad de productos o servicios que el público objetivo quiere y puede adquirir para satisfacer sus necesidades o deseos (Thompson , I., 2006).

Según, Olamendi, G. (1999), la demanda es el valor global que expresa la intención de compra de una colectividad. La curva de demanda indica las cantidades de un cierto producto que los individuos o la sociedad están dispuestos a comprar en función de su precio y sus rentas.

La previsión de la demanda es una de las actividades generales de mayor relevancia para cualquier empresa, ya que provee los datos básicos de entrada para la planificación y control de las áreas funcionales.

Los diferentes productos o grupos de estos dan lugar a diferentes modelos de demanda a lo largo del tiempo, por lo que es importante para los responsables logísticos determinar cuándo y qué nivel de demanda se va a producir, a fin de diferenciar los niveles de servicio de cada uno de ellos o individualizar su tratamiento.

La gestión de la demanda es fundamental para mejorar la competitividad de las empresas frente a las interrupciones a la cadena de valor global, es debido a su mala planificación que muchos proyectos fracasan, lo que causa a la empresa pérdidas de materiales, recursos corporativos, incremento de desembolsos de capital adicional para tratar de cumplir con el proyecto, así como la pérdida de oportunidades para reducir los costos y mejorar sus ingresos.

La importancia de la gestión de la demanda radica en la consecución de beneficios para la empresa, como lograr cumplir con las exigencias y necesidades del cliente con la calidad y cantidad requerida, mantener constante los tratos con los proveedores, de manera que se incurra en la obtención de los productos o materias primas a un costo menor y por tanto a la consecuente distribución con costos totales mínimos, pero para ello se ha de tener en cuenta los pasos del ciclo de vida de la demanda referidos en la figura 1.2.



Figura 1.2. Ciclo de vida de la demanda.

Fuente: elaboración propia.

1.2.4. Gestión de la cadena de valor

El concepto de cadena de valor fue creado y difundido por Porter, M. E. y Millar, V. E. (1985) en su libro: "Ventaja competitiva: creación y sostenimiento de un desempeño superior", como una herramienta para diagnosticar una ventaja competitiva y engrandecer la cadena de valor en las empresas. Se denomina cadena de valor al conjunto de actividades principales de una empresa, que se unen a través de eslabones, a medida que el producto pasa por cada una de estas actividades y añade su valor.

Cabe señalar el análisis que hace Porter de la cadena de valor para clasificar sus actividades en primarias y secundarias (Carrillo Flórez, M. P. *et al.*, 2020).

- Las primarias son: logística interna, operaciones, logística externa, marketing y ventas y servicios (Porter, 1998).
- Las secundarias, que atraviesan todos los procesos primarios, son: abastecimiento, tecnología, recursos humanos e infraestructura (Porter, 1998).

Las cadenas de valor facilitan la creación de alianzas productivas, permiten el uso más eficiente de los recursos, resaltan el papel de la distribución y el mercadeo como factores claves de una mayor competitividad, facilitan el flujo de información entre los actores, ayudan al desarrollo de soluciones de manera conjunta con la identificación de problemas y cuellos de botellas a lo largo de la cadena y, por último, permiten analizar de manera independiente y conjunta cada eslabón de la cadena (Peña, Y. *et al.*, 2008).

Existen tres conceptos adicionales que hacen parte de la cadena de valor global, y cuya optimización permite una ventaja competitiva: riesgo reputacional, sostenibilidad y colaboración. El riesgo reputacional es la posibilidad de perder negocios únicamente a partir de la credibilidad de los actores de la cadena de valor. La sostenibilidad está relacionada con la generación de prácticas que mejoren la comunicación, la entrega, la medición, la flexibilidad, la efectividad sostenible y la coordinación entre actores. Por último, la colaboración implica una interacción efectiva tanto a nivel interno como externo con todos los actores presentes en la cadena de valor de la empresa (Carrillo Flórez, M. P. *et al.*, 2020).

1.3. Gestión de las cadenas de suministros agroalimentarias

Una cadena de suministro agroalimentaria (AFSC, por sus siglas en inglés) es aquella que produce y distribuye productos del sector alimentario. Esta cadena,

como se muestra en la figura 1.3, la integran por una serie de partes involucradas (proveedores, granjeros, distribuidores, fabricantes y detallistas) que desempeñan una o más de las acciones de manejo, procesamiento, distribución, transporte y almacenamiento, con el fin de alterar la apariencia y el estado de la calidad de los productos.

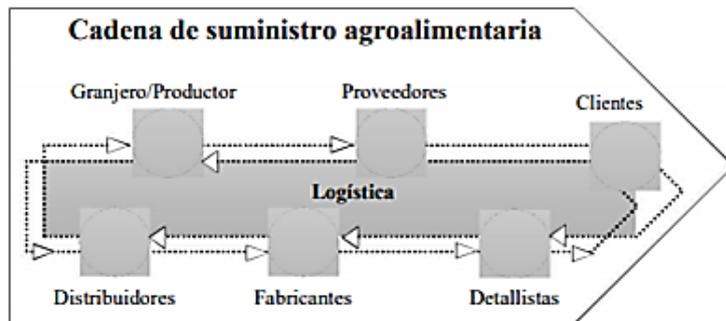


Figura 1.3. Representación visual de los componentes de una Cadena de Suministros Agroalimentarias. Fuente: Granillo, R. *et al.* (2016).

Es por ello que resulta muy particular un área dentro de la SCM referente a los productos agrícolas, de modo que la administración de la cadena de suministro para productos de este tipo ha tomado relevancia en la última década; para lo cual se ha adoptado el término de Cadenas de Suministro Agroalimentarias (CSA), para las actividades que tienen lugar desde la producción hasta la distribución hasta la mesa del consumidor ; en otras palabras, la CSA es una red de organizaciones e individuos que trabajan juntos en diferentes procesos y actividades para llevar productos y servicios al mercado (Mendoza Ortega, G. P. *et al.*, 2019).

Poco a poco las cadenas de suministros de alimentos se convierten en estructuras cada vez más complejas y dinámicas debido a dos factores: la aparición de productos para mercados más diversificados y globales, y la demanda variable de los consumidores y países, debido a una nueva preferencia global de estos por los productos frescos. La competitividad dentro de la industria alimentaria, como en otras industrias, es poseer la capacidad de vender productos y cumplir con las expectativas o necesidades del cliente y que a la vez permitan desarrollar el negocio (Turi, A. *et al.*, 2014).

En general, una cadena de suministro agroalimentaria, es un conjunto de actividades que van de la granja al consumidor, incluyendo la agricultura, procesamiento o producción, control de calidad, envasado, almacenamiento, transporte, distribución y comercialización. Estos escalones operativos son compatibles con los servicios logísticos, financieros y técnicos, mientras que ellos

mismos apoyan cinco tipos de flujo: 1) material físico o productos, 2) flujos financieros, 3) flujos de información, 4) flujos de procesos y 5) flujos de los recursos naturales y energía.

La gestión de operaciones ha mostrado un importante interés en la logística de los sectores agroindustriales principalmente motivado por la dinámica en la calidad y la incertidumbre en la demanda y el suministro que complican el diseño de la red logística agroalimentaria. De acuerdo a Badole et al. (2012) y Van der Vorst y Snels (2014) uno de los retos logísticos en este sector son las estructuras de redes complejas en donde las pequeñas y medianas empresas comercializan con grandes multinacionales lo que exige una sincronización regional en nodos logísticos que permitan desarrollar mecanismos para conectar la demanda agregada con el suministro (Granillo-Macias, R. *et al.*, 2017).

Las cadenas de suministro agroalimentarias presentan una serie de características que las diferencian de las redes de suministro clásicas por lo que se plantea la necesidad de enfoques de gestión especiales. Según Van der Vorst, J. G. A. J. (2000) se caracterizan por:

- Ciclos de vida corto de los productos.
- Alta diferenciación del producto.
- Estacionalidad en las operaciones de cosecha y producción.
- Variabilidad en la calidad y cantidad de los insumos agrícolas y los rendimientos de procesamiento.
- Requisitos específicos de transporte, almacenamiento, calidad, y material de reciclaje.
- Cumplimiento obligatorio de legislación nacional e internacional, reglamentos y directivas en materia de seguridad alimentaria y salud pública, así como aspectos ambientales (huella de carbono y agua).
- Necesidad de atributos especializados, tales como la trazabilidad y visibilidad.
- Necesidad de alta eficiencia y productividad de equipos y tecnologías costosas, a pesar de largos tiempos de producción.
- Aumento de la complejidad en las operaciones.
- Limitaciones importantes de capacidad.

Según varias fuentes consultadas en Van der Vorst, J. G. A. J. (2006) los principales problemas encontrados en la operación de las cadenas de suministro agroalimentarias son:

1. previsión de la demanda.
2. planificación de la producción.
3. gestión de inventarios.
4. el transporte.

1.3.1. Situación de la cadena de suministro Agroalimentaria en Cuba

Cuba, al igual que otras naciones subdesarrolladas, enfrenta el desafío de mejorar la calidad de su inserción internacional mediante la introducción de modificaciones en su estructura productiva, que propicien una mayor participación en las tendencias dinámicas del comercio mundial y que contribuyan al desarrollo económico del país (Álvarez, A. G. y Nodarse, H. M., 2007).

Tamayo, R. (2020), destaca las palabras de Gómez Acosta en reunión del presidente de la República, Díaz-Canel, con los científicos y expertos que contribuyen en el Programa de Soberanía Alimentaria y Educación Nutricional, el pasado año, que según el índice de desempeño logístico internacional, Cuba posee un bajo nivel de competitividad en el ramo, incluido el sector agroalimentario. Sin embargo, lograr la soberanía alimentaria requiere de un sistema de producción altamente competitivo que vaya desde la semilla hasta el consumo. El problema fundamental del país en este sentido es el insuficiente desarrollo logístico y de las cadenas de suministro, a la vez que como sub-problemas se encuentran los enfoques sectorialistas, la ausencia de una formación orientada a las cadenas logísticas, y la inexistencia de un organismo integrador para la logística y la cadena de suministros.

El funcionamiento en los últimos años de la economía cubana manifiesta un conjunto de síntomas, tales como: cadena de impagos, baja eficiencia del proceso inversionista, exceso de inventarios, deterioro del capital de trabajo, baja disponibilidad de productos y servicios en el mercado, insatisfacciones de los clientes finales, baja dinámica de crecimiento de la eficiencia y la productividad, problemas en el proceso de contratación e insuficiente utilización de las capacidades. Estos síntomas reflejan problemas del manejo de la microeconomía, donde juega un papel fundamental el débil desarrollo de la estructuración y gestión

integrada de las cadenas de suministro (Acevedo Suárez, J. A. y Gómez Acosta, M. I., 2016).

El periodo posterior a la llegada del COVID-19 para Cuba fue duro y desafiante con fuertes retos impuestos por la crisis mundial provocada por la nueva enfermedad y el oportunista recrudescimiento del bloqueo estadounidense, en base a ello los órganos rectores del país se enfocaron hacia la ardua labor de garantizar la sostenibilidad del sistema logístico agroalimentario y el bienestar nutricional de la población.

Los cambios del sistema de dirección del desarrollo económico y social que hoy en día se viven están respaldados por importantes transformaciones en las concepciones e instituciones, las cuales implican tanto modificaciones estructurales y funcionales, como en la cultura, normas, métodos y sistemas de trabajo de los actores económicos a los distintos niveles.

La gestión del Estado y el Gobierno promueve un efectivo y eficaz desempeño e interacción de los actores económicos mediante la cooperación, integración y complementariedad de los sistemas productivos, que están compuestos por diversas formas de propiedad y gestión. En función de las metas planificadas se diversifican las formas de asociación y articulación en encadenamientos productivos entre los actores económicos, lo que contribuye al incremento de los servicios y las producciones nacionales, su eficiencia, calidad y competitividad.

Entre las medidas adoptadas para aumentar y diversificar la producción de alimentos, cabe señalar: la concesión de tierras estatales en régimen de usufructo; mayor autonomía de las cooperativas en la toma de decisiones; prestación de servicios financieros; aumento de los precios que se pagan a los agricultores por las compras públicas de su producción; ampliación de las oportunidades comerciales, y fortalecimiento de la agricultura urbana, suburbana y familiar, pero si bien existen progresos, aún existe una baja productividad, un escaso rendimiento agrícola debido a la carencia en el mercado de insumos y fertilizantes destinados al aumento de los indicadores de calidad de los suelos (Roma, J. E. S. p. d. s. o., 2020).

Algunos de los lineamientos referidos al tema para el periodo 2021-2026 emitidos por el Comité Central del Partido Comunista de Cuba, en junio del 2021, se muestran a continuación (Cuba, C. C. d. P. C. d., 2021):

- Promover la presencia en el exterior de empresas cubanas, subsidiarias o filiales, que de manera eficiente propicien las exportaciones de bienes y servicios

cubanos, la inserción en cadenas internacionales de valor, la asimilación de tecnologías y el acceso a canales logísticos (Lineamiento 55).

- Perfeccionar el modelo de gestión del sector agropecuario y forestal. Transformar su sistema empresarial, fundamentalmente el papel de la empresa estatal, con el objetivo de incrementar de forma sostenible la producción agropecuaria; crear mejores condiciones para el desarrollo de las demás formas que integran la base productiva y su capacitación (Lineamiento 115).
- Consolidar el sistema de comercialización de insumos, equipamientos y servicios a las empresas, cooperativas y productores individuales; incluyendo un mercado para la venta en divisas y la consignación, que contribuyan a satisfacer las demandas del desarrollo tecnológico e incrementar la producción con eficiencia y sostenibilidad, según las posibilidades financieras con que cuenta el país (Lineamiento 117).
- Incrementar la producción sostenible de viandas, hortalizas, granos, frutas y plantas medicinales, la consolidación de los polos productivos y su encadenamiento con la industria, el turismo, el abastecimiento a las grandes ciudades y la exportación. Las producciones para el consumo interno de la población tendrán un enfoque territorial, mediante la integración con la mini-industria y el apoyo en el Programa de la Agricultura Urbana, Suburbana y Familiar (Lineamiento 123).
- Potenciar y perfeccionar la ejecución de los Programas de Autoabastecimiento municipal y de Agricultura Urbana, Suburbana y Familiar para alcanzar y sostener los objetivos, indicadores y metas planteados de producción y consumo de viandas, hortalizas, granos, frutas y proteínas de origen animal en cada territorio (Lineamiento 125):
- Desarrollar la industria, priorizar su encadenamiento con los sectores y actividades estratégicas que dinamizan la economía o contribuyen a su transformación estructural, avanzar en la modernización y desarrollo tecnológico para elevar su respuesta a las demandas de la economía. Potenciar la gestión integral del diseño (Lineamiento 132).
- Perfeccionar el balance de cargas, lograr un adecuado funcionamiento de la cadena Puerto-Transporte-Economía Interna, aprovechar las ventajas comparativas en materia de eficiencia del ferrocarril y el cabotaje, las empresas

especializadas y el empleo de contenedores, para lograr la integración multimodal, con una transformación en la estructura de participación, a partir del uso de medios más eficientes (Lineamiento 163).

- Avanzar en el perfeccionamiento del sistema de abastecimiento del país, incrementar la participación de los productores nacionales y el encadenamiento productivo entre los diferentes actores de la economía, que contribuya a la sustitución de importaciones (Lineamiento 187).
- Lograr una gestión eficiente de inventarios, encaminada a alcanzar la disponibilidad de recursos necesarios y estables para la producción, comercialización y prestación de servicios, coordinar las funciones de compras y de logística, de forma que se priorice la consignación en los renglones y actividades que resulten convenientes para el país (Lineamiento 188).
- Desarrollar un plan logístico nacional que garantice la gestión integrada de las cadenas de suministros existentes en el país (Lineamiento 189).

1.4. Retos de las cadenas de suministros post COVID-19

La pandemia mundial de COVID-19 ha ocasionado diversas crisis: sanitaria, económica, laboral y alimentaria, las cuales revelaron problemas estructurales preexistentes que se agravan en la condición actual. En la agricultura y la seguridad alimentaria, su impacto genera gran incertidumbre al detener la cadena de suministros de una forma impredecible, con ello se generan otras interrupciones como la demanda y la oferta, dada esta situación que afecta a los países que aplicaron restricciones a su población para evitar la propagación de la pandemia.

Es importante señalar que, según el informe de la Red Mundial contra las Crisis Alimentarias (2020), 18.5 millones de personas, en América Latina, padecen de algún grado de inseguridad alimentaria debido al perturbador escenario actual de la COVID-19, condicionado por la dependencia de alimentos importados desde otros países o regiones, lo cual representa una debilidad que se hizo manifiesta cuando los estados cerraron sus fronteras y limitaron la movilidad interna para evitar la circulación del virus. Como consecuencia de este cierre, la CEPAL, C. E. p. A. L. y. e. C. (2020), proyectó que en 2020 las exportaciones de bienes de la región caerían en un 23% y las importaciones se reducirían en un 25%. Esto se complementa con el desplome de dos dígitos del comercio intrarregional en todos los rubros, y con una disminución del 20% del transporte terrestre al mes de mayo (Food and

Agriculture Organization of the United Nations, 2020). Los países del Caribe son los más afectados debido a la dependencia mayor de las importaciones de alimentos provenientes de Estados Unidos y la Unión Europea. En estos países, la oferta nacional de alimentos solo cubre el 40% de sus necesidades, pero varía de acuerdo con el tipo de comestible: leche, 36%; carnes, 44%; azúcares, 45%; pescado, 62%; y cereales, 83% (Macaroff, A., 2021).

Sumado a ello, la gran preocupación del sector agroalimentario está dada por la incesante pérdida de productos perecederos en grandes volúmenes, ya sean vegetales, viandas, carnes, etc. La falta de un plan de apoyo concreto para los productores, comerciantes y consumidores también aporta a las pérdidas. El cierre de las actividades de restauración y del turismo, así como del sector hotelero y las instituciones educativas, han afectado especialmente a la demanda de productos agroalimentarios debido al paro de actividades por la cuarentena sanitaria, de manera que se desestabilizan los planes de producción y entregas, y muchos de los cultivos no encuentran cabida en el mercado. En términos relativos, el impacto ha sido más significativo en el Caribe, dado el gran peso del turismo en la economía de esta subregión, donde dicha actividad representó el 26% del producto interno bruto (PIB), el 35% del empleo y el 42% de las exportaciones del Caribe en 2019 (CEPAL, C. E. p. A. L. y. e. C., 2020). Los productores de alimentos en los países caribeños más pequeños son particularmente vulnerables a la caída en la actividad turística, ya que una parte importante de la producción en estos países se destinaba al consumo de turistas antes de la pandemia (Sánchez Suárez, Y. *et al.*, 2021).

Ante todo lo analizado, la COVID-19 aumentó los precios de los alimentos, tanto a causa como a consecuencia de la escasez de alimentos. Las restricciones en la logística de las cadenas de suministros alimentarias aumentaron los costos de transacción y, por lo tanto, los precios al consumidor. El acaparamiento especulativo puede ocurrir y provocar aumentos de precios. Los precios más altos de los alimentos son, a su vez, señal de escasez inminente. Estos efectos pueden complicarse entre sí en un círculo vicioso que puede causar disturbios sociales.

Entre enero y mayo de 2020, el promedio ponderado de incremento en el índice de precios de los alimentos al consumidor en la región latinoamericana fue del 4.6%, cifra casi cuatro veces mayor al alza en el índice de precios general (1.2%). El incremento fue particularmente elevado en Argentina (14.1%), Uruguay (7.0%),

Colombia (5.6%) y México (4.7%) (Food and Agriculture Organization of the United Nations, 2020).

En post de mitigar su impacto, la Organización de Naciones Unidas recomienda a los países echar mano a la implementación de medidas proactivas como mecanismos fundamentales en un momento en el que el uso racional de los recursos económicos será muy necesario, en particular adoptar medidas que protejan la cadena de suministro de alimentos (Cubahora, 2020).

Dentro de la estrategia a adoptar se estimula la idea de insertar una serie de medidas de apoyo muy puntuales, impulsar a la producción y la especial atención a insumos críticos, sobre todo, semillas criollas (o inclusive híbridas), pero no transgénicas; fertilizantes y, en lo posible, bio-fertilizantes y manejo integrado de plagas, de manera que se promueva el autoabastecimiento, la agricultura sostenible, combatir los monocultivos, potenciar la diversificación y aprovechar al máximo las tierras cultivables, así como lograr de forma eficiente satisfacer la demanda de insumos de los clientes que sustituyen importaciones (bioproductos y bioplaguicidas) y por tanto incurren en una gran importancia en el sector de la agricultura.

En el mundo actual donde cada día el contacto físico se hace más difícil debido a las restricciones impuestas por el paso de la Covid- 19, donde el aislamiento es fundamental para lograr contener la epidemia mundial hasta lograr inmunizar a gran parte de la población mundial, la digitalización contribuye a mejorar la eficiencia y gestión de las cadenas de suministro agroalimentarias afectadas durante todo este periodo, así como a acortar las divisiones entre lo urbano y lo rural, y aumentar la conciencia pública y participación (Banco Mundial, 2019). De ahí que la aplicación de tecnologías digitales específicas puede tener un impacto significativo en la productividad de cultivos, ganadería, silvicultura, pesca y acuicultura, a fin de mejorar los ingresos y el bienestar de los agricultores (Pessoa, T. y Kennedy Freeman, K., 2019).

Se puede coincidir en que la digitalización es un avance de crucial importancia para las cadenas agroalimentarias, especialmente relevantes en los tiempos que la humanidad atraviesa, donde es necesario tomar decisiones que permitan comenzar un eficiente proceso de recuperación y adaptación a la nueva realidad. De igual manera se diría que, el análisis y la gestión de datos permitirán en un futuro breve, tomar decisiones más informadas acerca de la modificación o rectificación que se

deben realizar en el sector privado, o la manera más adecuada de focalizar las medidas y políticas en el sector público.

Cuba no se encuentra ajena a la inminente realidad que se enfrenta con la pandemia COVID-19, incluso mucho antes de su inesperada llegada al mundo, la Mayor de Las Antillas, víctima además por 60 años del criminal bloqueo impuesto por los Estados Unidos, reconoce en la alimentación uno de los asuntos más sensibles para la población cubana, por lo que desde la máxima dirección del país no se escatima en esfuerzos para garantizar la comida de la población.

Como parte del chequeo del programa alimentario, el titular del Ministerio de la Agricultura (MINAG) informó sobre la buena noticia del estado de la campaña de siembra de primavera iniciada en marzo, donde se han plantado casi 338 000 hectáreas, por lo que el plan de la contienda, se cumplirá sin problemas. Es esta una de las más altas siembras de los últimos años, pero no puede olvidarse que también ha sido una respuesta a la escasez de fertilizantes, bioplaguicidas y otros insumos. Se siembra más que nunca, pero los rendimientos por hectáreas serán menores a lo que habitualmente dan (Tamayo, R., 2020).

En Cuba, se hay carencias en el sistema de la cadena de suministro. Entre las prioridades nacionales figuran el fortalecimiento de la capacidad de almacenamiento, que incluye las infraestructuras y el manejo; el establecimiento de unos mecanismos de distribución de alimentos oportunos y eficaces para los programas de protección social, y el examen de otras cuestiones logísticas.

El Programa Mundial de Alimentación (PMA) prestará asistencia para la realización de un análisis de brechas del sistema nacional de logística y el diseño de un plan de acción dirigido a abordar las principales necesidades observadas durante todo este periodo. Donde, las actividades de fortalecimiento de las capacidades incluirán la publicación de un manual de capacitación, la organización de talleres sobre gestión de almacenes y el suministro de artículos básicos para los almacenes que se consideran prioritarios de acuerdo con su función en la cadena de suministro de alimentos (Roma, J. E. S. p. d. s. o., 2020).

Sin embargo, los retos y desafíos, llaman al trabajo continuo e integrado en el sector agropecuario, no solo en tiempos de COVID-19, sino en la etapa de recuperación igualmente. Se tiene la estimable labor de impulsar la industria nacional, exportar y sustituir importaciones, fomentar los encadenamientos productivos con otros sectores, promover el autoabastecimiento municipal, mantener operativas sus

cadena de valor de suministro de alimentos a nivel nacional, ampliar los programas de protección social, entre otras (Cubahora, 2020).

Conclusiones parciales

1. La cadena de suministro se define como una red global usada para suministrar productos y servicios desde la materia prima hasta el cliente final a través de un flujo diseñado de información, distribución física y efectivo.
2. El diseño de la misma tiene como objetivo fundamental conformar un sistema logístico integrado de los recursos (la fuerza, los medios y objetos de trabajo) y las actividades que garanticen un mejor aprovechamiento de estos y minimizar costos de operación.
3. La integración de la Cadena de Suministros mediante la gestión de los inventarios, la previsión de la demanda y la cadena de valor constituyen un eslabón clave en la gestión de la cadena de suministros agroalimentarias a raíz de las secuelas desatadas por la crisis sanitaria de la COVID-19 en Cuba.

Capítulo II. Procedimiento para el diseño de la cadena de suministros de fertilizantes

Este capítulo tiene como objetivo fundamental dar respuesta al problema científico expuesto en la introducción de la investigación. Para ello se procede a elaborar un procedimiento general para el diseño de la cadena de suministros de los fertilizantes en la Empresa de Suministros Alimentarios debido a la importancia del producto en el desarrollo de la agricultura y su significación para el Programa Nacional de Alimentos.

2.1. Breve caracterización de la Empresa de Suministros Agropecuarios Matanzas

La Empresa de Suministros Agropecuario de Matanzas (ESA) perteneciente a la Organización Superior de Dirección Empresarial (OSDE) del Ministerio de la Agricultura (GELMA), es una empresa estatal socialista encargada en el territorio de la comercialización de equipamientos, servicios de higienización e insumos como fertilizantes, plaguicidas, al sector agropecuario. Ubicada en la Calzada Esteban No. 30 entre San Ambrosio y San Ignacio, Pueblo Nuevo, creada por la Resolución No. 184 de fecha 15 de diciembre de 1976, del Ministro de la Agricultura, crea y le confiere personalidad jurídica propia, adscripta a la Delegación Territorial del Ministerio de la Agricultura de Matanzas. Según determinación del Ministerio de la Agricultura en el 2010 se decidió reestructurar el sistema logístico, y crear el Grupo Empresarial de Logística del MINAG (GELMA), al que se subordinan todas las Empresas de Suministros Agropecuarios del país. El **Objeto Social** de la Empresa de Suministros Agropecuarios Matanzas está legislado en la Resolución No. 177/2016 Apartado Cuarto, de fecha 23 de diciembre del 2016, del Ministerio de Economía y Planificación, firmada por su ministro Ricardo Cabrisas Ruiz, que establece:

1. Comercializar insumos, equipamiento y tecnologías para la producción agropecuaria y forestal.
2. Prestar Servicios especializados de Fumigación e Higienización.

Esta entidad tiene como **misión:** garantizar la comercialización mayorista y minorista de insumos, equipamientos y brindar servicios de higienización al sector agropecuario en beneficio de la seguridad alimentaria y un desarrollo próspero y sostenible, que asegure la atención directa a los productores del territorio.

Y su **visión** está enfocada a: ser una empresa de éxito que comercializa y circula insumos, equipamiento de forma mayorista y minorista y presta servicios de higienización para el sector agropecuario del país y la provincia con solvencia económica, cuadros de alta cultura integral de dirección, colectivos laborales motivados y de alta profesionalidad.

La empresa cuenta con una red mejorada, amplia y flexible de centros comerciales cuya función es acercar los insumos a las formas productivas, con presencia de ellos en todos los municipios de la provincia, por lo que se minimizan los tiempos de llegada de los insumos al productor, cuenta con un personal calificado y profesional que siente una alta satisfacción laboral y se encuentra plenamente implicado en la gestión de la entidad.

Objetivos generales de la empresa:

1. Consolidar el sistema de Dirección y Gestión con enfoque sistémico y de mejoramiento continuo, que dé respuesta a los cambios que se suceden en el entorno, al asumir los retos actuales y futuros.
2. Asegurar que la atención, protección, motivación y estabilidad de los recursos humanos que favorezca un clima organizacional positivo y su desarrollo integral.
3. Garantizar el carácter integral de la actividad económica, interactuar entre sus elementos y componentes, planificar, afianzar las finanzas, fortalecer la contabilidad, aplicar y controlar rigurosamente los precios, la fiabilidad de las estadísticas y el ahorro óptimo de los recursos materiales y financieros.
4. Elevar y fortalecer el sistema de gestión logística como garantía para la sostenibilidad del sector agropecuario, satisfacer las necesidades de los productores en las condiciones actuales de la economía cubana.
5. Promover el desarrollo próspero de la ESA, estimular la mejora continua, la creatividad, la innovación, los programas de desarrollo local, los proyectos de colaboración y la inversión extranjera.

El desarrollo de la agricultura en el territorio repercute significativamente en la actividad de la Empresa, ya que la política del país consiste en garantizar la mayor cantidad de insumos posible a esta actividad.

Para el cumplimiento de su misión, la entidad Empresa de Suministro Agropecuario, se encuentra conformada por 2 UEB, 1 Comercializadora Mayorista Granma, radicada en el poblado de Coliseo que incluye la brigada de Rayonitro y Puerto, Centro Comercial Jagüey Grande, Almacén Rodenticidas, Almacén Central,

Almacén Jagüey Grande, Áridos, Almacén Plaguicidas y Brigada Fumigación, encargada de adquirir todos los insumos de la red de comercializadoras del país debidamente contratados y aprobados para el uso en la agricultura y la compra a la fábrica de fertilizantes mezclados "Rayonitro", los cuales comercializa para todas las provincias del país y 1 UEB Comercializadora Minorista, radicada en Jovellanos, que tendrá bajo su cargo los Centros Comerciales: Matanzas, Limonar, Unión de Reyes, Cárdenas, Pedro Betancourt, Martí, Colón, Calimete, Perico, Jovellanos y una Subsele en Los Arabos (**ver anexo 2**).

En el período 2019-2021 según la Estrategia Económico-Social para el impulso de la economía y el enfrentamiento a la crisis mundial provocada por la COVID-19 y las medidas aprobadas para fortalecer a la Empresa Estatal Socialista, la entidad perfecciona su modelo de gestión e implementa la venta de insumos y equipamiento en MLC y desarrolla e introduce producciones propias con similar propósito.

Procesos de la empresa

La entidad en cuestión, posee su Mapa de Proceso donde se determinan los procesos, claves, estratégico y de apoyo (**ver anexo 3**) que se realizan en el sistema y constituye el compromiso que asume la empresa con la satisfacción de las necesidades y expectativas de la sociedad y los clientes, representan la unión entre los objetivos de la organización y el desarrollo concreto de las actividades.

Procesos claves

1. Proceso de Comercialización y Circulación de Insumos y Equipamiento.
2. Proceso de Servicios Técnicos, Especializados y Producciones.

Procesos estratégicos

1. Proceso de Gestión Integral de Dirección.
2. Proceso de Gestión Integral de Capital Humano.
3. Proceso de Gestión Integral de Economía.
4. Proceso de Gestión de Investigación, Desarrollo e Innovación.

Procesos de apoyo

1. Proceso de Dignificación, para la creación de valores, mejora continua y desarrollo.

Principales clientes y proveedores

Clientes

Proveedores

- Formas productivas
- Productores
- Empresas Agropecuarias (Empresas del MINAG, las FAR y el MININT)
- Otros órganos de la defensa: EJT, FAR, MININT
- Organizaciones políticas y de masa
- Otras entidades vinculadas a la actividad agropecuaria
- Formas de gestión no estatal
- Empresa Mayorista de Suministros Agropecuarios
- Calzado COMBELL
- Sarex
- Materia Prima
- Comercializadoras Mayoristas
- ECOCEM
- Industria de Materiales
- CUBALUB
- ACINOX
- GARDIS
- DIVEP
- Empresa Agroforestal
- Tecno Azúcar
- Materiales de la Construcción
- Empresa Rayonitro

2.2. Procedimiento para el diseño de la cadena de suministro del fertilizante

Para lograr el procedimiento se llevó a cabo una exhaustiva búsqueda y recopilación de algunos de los modelos que durante años han marcado el diseño de las cadenas de suministros (**ver anexo 4**), donde se analizaron los aportes y limitaciones de cada uno de ellos para su posterior selección de manera que el resultado final estuviese dado a las exigencias de la cadena de suministros objeto de estudio.

Acorde a la situación que presenta el suministro de los fertilizantes se evidencia que la integración de los eslabones que intervienen en este proceso es fundamental, al analizar el Procedimiento para el análisis y rediseño de cadenas de suministro. Aplicación al caso de Cuba expuesto por Martha. I. Gómez Acosta y José A. Acevedo Suárez (Gómez y Acevedo, 2012), demuestra una especial atención en la integración y coordinación de estos eslabones, al presentar las herramientas indicadas para alcanzar el objetivo de este trabajo. Dentro de los logros obtenidos con la aplicación de este procedimiento se destacan fundamentalmente:

- Disminución de los altos niveles de inventarios.
- Aumento de la fiabilidad en los servicios que se ofertan.
- Aumento de las ventas.
- Incremento de la disponibilidad en los puntos de ventas.

- Elevación de los niveles de integración y cooperación.
- Incremento del nivel de coordinación de los participantes en la cadena.
- Definición de los segmentos de mercado que atiende la cadena.
- Identificación de las entidades focales de las cadenas.
- Caracterización y esquematización de la cadena de suministro.
- Determinación de las magnitudes del ciclo de los procesos de Aprovisionamiento.
- Definición del sistema de indicadores para medir el desempeño de la cadena.

El procedimiento se ha estructurado en **9 pasos** agrupados en **15 fases**, donde cada una de ellas incluye diferentes aspectos. Como se muestra en el **anexo 5** el procedimiento comienza con la fase de inicio, la cual incluye el análisis del programa estratégico de desarrollo del país. La primera fase contiene la caracterización del entorno actual, la definición y segmentos de mercados de la cadena así como los objetivos de esta. La segunda fase está dedicada a la determinación de las entidades que ejecutan cada proceso que integra la red, el alcance de la cadena de suministro y su representación gráfica. La tercera fase está orientada a la elaboración del modelo general de organización de la cadena de suministro, seguido por la cuarta fase donde se determina la demanda de producto o servicio final de la cadena. La quinta fase encaminada a definir la organización de la red comprende la definición de la entidad coordinadora de la cadena de suministro y la definición del contenido y forma de la coordinación. En la sexta fase se realiza un balance de capacidades de cada uno de los eslabones de la cadena guiados no solo por sus capacidades sino también por la demanda final del producto en cuestión. La séptima fase define el nivel de desempeño de la cadena. La octava, novena y décima fase abarcan, la definición del contenido de las interrelaciones, establecimiento del sistema informativo de la red y diseño del procedimiento de programación de la cadena, respectivamente. La oncenava fase: capacitación en eslabones y actores, abarca los pasos de definición del programa de capacitación y despliegue de este. La duodécima fase contiene la definición del Plan conjunto de la cadena de suministro, donde se hace énfasis en los proyectos e inversiones más importantes que deben dirigirse hacia la optimización del desempeño funcional de cada actividad dentro de la organización. La decimotercera fase, implementación, incluye pasos como: firma del contrato de asociación entre los actores de la cadena, definición del

programa de implementación y monitoreo y evaluación periódica de avances. La última fase, retroalimentación, donde con el análisis permanente se redefinen las condiciones de la cadena y aporta elementos para actualizar las diversas fases y ajustar así las capacidades de actuación de las entidades de la cadena a las nuevas condiciones.

Fase de inicio

Como fase inicial se origina en las necesidades de desarrollo definidas en el programa estratégico del país, con lo cual se aseguran resultados de impacto positivo en la economía nacional.

Paso 1. Análisis del programa estratégico de desarrollo del país

Se identifican aspectos de interés gubernamental y se fundamenta la necesidad del desarrollo de una cadena de suministro en particular. Los intereses pueden ser:

Económicos: posibles exportaciones, sustitución de importaciones.

Sociales: productos y servicios de impacto social.

Tecnológicos: desarrollo de tecnologías nacionales.

Fase I. Caracterización de la cadena de suministro

Se detallan las condiciones de desempeño de la cadena de suministro y se definen a partir de los productos y servicios, las relaciones de mercado, así como los objetivos de la cadena orientados a los clientes finales.

Paso 2. Caracterización del entorno actual

Se identifican para la cadena aquellos aspectos que inciden en el entorno y que permiten comprender la influencia de políticas e instituciones que limitan o incentivan los negocios en la cadena, así como las oportunidades de mercado y desarrollo. Estos aspectos son:

- Legislación, reglamentos, disposiciones comerciales para la importación de insumos y exportación de productos.
- Disponibilidad de servicios públicos de apoyo (estatales y no estatales).
- Cultura empresarial de los eslabones y actores.
- Tecnologías asociadas al desempeño de la cadena que se encuentran disponibles en el entorno nacional e internacional.

Paso 3. Definición del mercado y segmentos de mercado de la cadena

Se realiza la definición de los productos y servicios finales de la cadena para caracterizar el mercado y la correspondencia de estos con determinados segmentos.

- Definición y caracterización de los productos y servicios finales actuales y potenciales.
- Definición y caracterización general del mercado y sus segmentos para los productos y servicios de la cadena, se tienen en cuenta los parámetros que definen actitudes comunes de los clientes. Se caracteriza cada segmento según:
 - ✓ Alcance del mercado: local, regional, nacional, exportación.
 - ✓ Actitudes comunes de los clientes: ubicación geográfica, rama de actividad, sexo, nivel de ingreso, condiciones de vida, condiciones medio ambientales, otros.
- Establecimiento de la correspondencia de los productos y servicios de la cadena con los segmentos de mercado definidos.
- Definición del valor agregado a lograr por la cadena en el cliente final para cada segmento.

Paso 4. Definición de los objetivos de la cadena de suministro

Se definen los objetivos de trabajo de la cadena de suministro, los cuales se orientan a los segmentos de mercado y las características de los clientes con el desempeño general de las variables de coordinación de la cadena.

- Definición de objetivos según los elementos siguientes:
 - ✓ Niveles de disponibilidad deseados en el mercado.
 - ✓ Meta de servicio a ofertar.
 - ✓ Diversificación de productos y/o servicios.
 - ✓ Ampliación de segmentos de mercado interno y la exportación.
 - ✓ Valor agregado al cliente final.
 - ✓ Niveles de eficiencia y eficacia en la cadena.

Fase II. Determinar las entidades que ejecutan cada proceso que integra la red

En esta fase del procedimiento, los objetivos son: identificar las entidades que conforman la cadena de suministro, representarla gráficamente y definir su alcance para la gestión integrada. A partir de que ya están definidos los segmentos de mercados para los cuales se desempeñará la cadena de suministro, se hace necesario identificar todas las entidades que deben coordinar sus actividades para

lograr el producto o servicio final que se desea, esto permitirá diseñar la organización y la gestión de la cadena de suministro.

La definición de los componentes de la cadena debe partir de la identificación del tipo de cadena de suministro objeto de estudio. Las cadenas de suministro, en función de su actividad central pueden clasificarse en productivas, comerciales y de servicios. Para su mejor comprensión es conveniente realizar la representación gráfica de la misma a través de visualizar la red de entidades que la conforman en lo que se denomina el mapa de la cadena de suministro, como se muestra en el [anexo 6](#). La no construcción del mapa de la cadena puede conducir a enfocarse en el mejoramiento de partes o elementos de la cadena de suministro que luego no redunden en un beneficio final de la misma tal como lo reconocen Womack y Jones en el prefacio del libro *Observar para crear valor* de Rother y Shook (Rother, M. y Shook, J., 1999).

Debe considerarse que no todos los eslabones a lo largo de la cadena de suministro deben ser estrictamente coordinados e integrados a la gestión, pues el nivel de relación entre los eslabones es muy diferente (Jiménez Sánchez, J. E. y Hernández García, S., 2002). En cualquier caso es necesario definir el alcance de la cadena de suministro en la que se enmarquen las entidades a ser gestionadas de forma integrada.

Fase III. Elaborar el modelo general de organización de la cadena de suministro

El Modelo General de Organización (MGO) es la representación de la actuación general de la cadena de suministro y a cuyos parámetros los eslabones individuales subordinan su funcionamiento autónomo para garantizar la acción sincronizada de toda la cadena en función del cliente final (Gómez Acosta, M. I. *et al.*, 2012a)

La conformación del MGO de la cadena debe considerarse como una actividad dinámica. Necesita ser actualizado sistemáticamente y requiere que constantemente se verifique la correspondencia de las actuaciones con sus formulaciones. En la cadena de suministro se presentan tres tipos de flujos, el material, el informativo y el financiero, asociados estos al proceso material, de dirección y financiero-monetario respectivamente.

El MGO en su contenido abarca los elementos siguientes:

- La definición de los flujos material, financiero monetario e informativo en el marco de la cadena de suministro y su racional conjugación.

- La definición del sistema de métodos de gestión del flujo material de un eslabón a otro de la cadena.
- La definición del sistema de reservas del flujo material en el marco de la cadena.
- Los ciclos de cada eslabón (o procesos de estos) y su coordinación e integración.
- El balance dinámico de los parámetros de la cadena de suministro

En este paso del procedimiento de diseño de las cadenas de suministro, un resultado fundamental de la elaboración del MGO es la determinación del ciclo logístico de la cadena, como se muestra en el [anexo 7](#).

Fase IV. Determinar la demanda de producto o servicio final de la cadena

El objetivo de esta fase del procedimiento es determinar la demanda del mercado de los productos y servicios finales que se generan en la cadena de suministro, así como determinar la cuota de mercado que debe satisfacer la misma en el marco de los segmentos de mercados definidos en el paso uno de este procedimiento. La relación de la demanda de la cadena responde a la ecuación 1.

$$DE = DM * C_m \quad \text{(ecuación 1)}$$

Donde:

- DE: demanda final que atiende la cadena de suministro en los segmentos de mercados en que actúa.
- DM: demanda final total existente en los segmentos de mercados en que actúa la cadena de suministro.
- C_m: cuota de mercado que debe asumir la cadena de suministros en los segmentos de mercado en que actúa y expresa el grado de competitividad de la cadena.

La demanda es el punto de mira de la gestión de la cadena de suministro, por lo que es fundamental que la misma cuente con un sistema de gestión de la demanda altamente desarrollado.

Fase V. Definir la organización de la red

Constituyen los objetivos de esta fase del procedimiento la definición de la entidad coordinadora de la cadena de suministro y la definición del contenido y forma de la coordinación (variables, planes y controles) entre los eslabones de la cadena. La definición de la organización de la red tiene que partir de la consideración del cumplimiento de los requisitos básicos de las relaciones entre las entidades que conforman la cadena de suministro. Según, (Hernández, A., 2010) los requisitos

básicos para la conformación de los esquemas operativos entre las empresas y sus operadores logísticos son:

- alineación al mercado
- alineación de objetivos
- flexibilidad
- control
- planeación
- comunicación
- colaboración
- mejora continua
- recurso humano
- enfoque tecnológico

Al diseñar la organización de la cadena de suministro es conveniente tener en cuenta los conceptos de la producción y gestión ajustadas (*Lean Production* y *Lean Management*) donde el cliente final atrae el flujo de productos o servicios. (Rother & Shook, 1999). Si cada eslabón de la cadena funciona como un proceso independiente en el que predomina el concepto de “empujar los productos o servicios”, podrían producirse, por un lado, excesos de producción que conllevarían a excesos de inventarios en la cadena y por tanto a recursos financieros inmovilizados; y por otro lado podrían producirse déficit de productos que redundarían en insatisfacción de los clientes.

Se trata entonces, como reconoce Rother, de configurar la cadena de suministro de tal manera que cada eslabón fabrique solamente lo que necesita el proceso subsiguiente, cuando lo necesita. (Rother & Shook, 1999). Es decir que al diseñar la organización de la cadena de suministro se deben conectar sus eslabones desde el cliente final hasta los proveedores de materia prima, garantiza un flujo uniforme y recto que asegure llegar al cliente final con los productos en la cantidad, calidad, plazos, costo y con la información demandados. La aplicación del concepto de flujo ajustado en la organización de la cadena de suministro exige centrar la atención en:

- reaccionar con rapidez (dentro del ciclo) a los problemas;
- eliminar las causas de interrupciones imprevistas;
- eliminar el tiempo de cambio entre procesos de los eslabones de la cadena

Fase VI. Balance de capacidades en la cadena

En esta fase del procedimiento se evalúan las capacidades en los eslabones componentes de la cadena de suministro y se determinan las desproporciones en las magnitudes y el nivel de utilización de las capacidades de los eslabones de la cadena. Para cada eslabón de la cadena de suministro debe calcularse la magnitud de su capacidad de producción o prestación de servicio. Tal como plantean Acevedo Suárez, J. A. y Gómez Acosta, M. I. (2011), el concepto de capacidad que debe

primar al enfocar la cadena de suministro se enfoca en considerar la misma como la producción máxima posible en un período dado (o el volumen de elaboración de materia prima) en la nomenclatura y la calidad demandada por los clientes, con el empleo pleno, en correspondencia con el régimen de trabajo normado, los equipos y las áreas de producción disponibles.

Un elemento importante que debe tenerse en cuenta es que la capacidad de producción de cada uno de los eslabones debe realizarse sobre la base del producto o productos finales de la misma y su demanda. Para el cálculo de las capacidades resulta de utilidad el procedimiento para el cálculo, balance y análisis de las capacidades de los procesos propuestos por (Acevedo Suárez, J. A. y Gómez Acosta, M. I., 2011).

El modelo de capacidad utiliza un fichero en formato Excel, que presenta un menú principal, como se muestra en la figura 2.2, desde la cual se accede a las diferentes variables. Está formado por 14 hojas de cálculo, de las cuales ocho son de variables de entradas: datos de los productos, datos de los procesos, datos generales, cálculo de la estabilidad de un proceso, ciclo de los procesos u operaciones, tamaño de los loes en cada proceso, coeficiente de aseguramiento e índices de consumo y los seis restantes contienen las variables de salidas: resultados de los procesos, resultados de los productos, indicadores generales, capacidad de cada producto en cada proceso, carga requerida para las producciones mínimas y coeficientes de flujo de los productos.

El modelo calcula la capacidad en cada proceso. Además, determina en la red de procesos de cada formato del producto, la operación de menor capacidad o cuello de botella, que es la que limita la producción.

La salida del modelo permite en el proceso de elaboración de los planes o pronósticos el análisis de las capacidades no cubiertas por el plan de producción en cada grupo de equipo, y se gestiona el cubrimiento, con el aumento de la producción, para brindar cooperación a otras industrias, introducción de nuevas producciones o al reducir el régimen de trabajo en ciertos grupos de equipos. Además, se debe analizar no solo el coeficiente de utilización de la capacidad de la industria sino, el de cada grupo homogéneo de equipo en particular para detectar los “cuellos de botella” y poder tomar medidas técnicas co-organizativas para elevar la capacidad de dicho punto. El proceso de análisis de la utilización de la capacidad, permite conocer los factores que incidieron o incidirán en la utilización de las

capacidades y así poder tomar medidas para su erradicación (Sánchez Shacay, B. F., 2016).

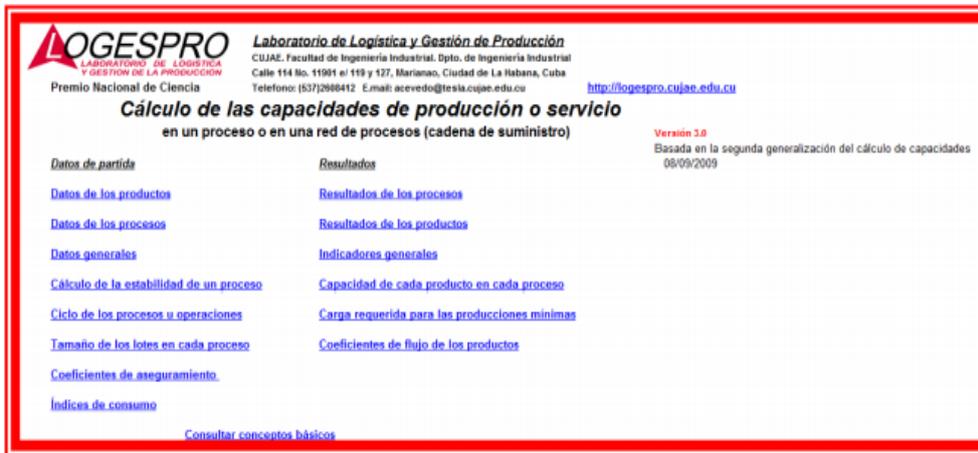


Figura 2.2. Menú principal del Modelo de Capacidad.

Fuente: Sánchez Shacay, B. F. (2016).

El modelo calcula la capacidad en cada proceso. Además, determina en la red de procesos de cada formato del producto, la operación de menor capacidad o cuello de botella, que es la que limita la producción. La salida del modelo permite en el proceso de elaboración de los planes o pronósticos se analizan las capacidades no cubiertas por el plan de producción en cada grupo de equipo, y se gestiona el cubrimiento, aumenta la producción, lo que brinda cooperación a otras industrias, introducción de nuevas producciones o reducción del régimen de trabajo en ciertos grupos de equipos. Además, se debe analizar no solo el coeficiente de utilización de la capacidad de la industria sino, el de cada grupo homogéneo de equipo en particular para detectar los "cuellos de botella" y poder tomar medidas técnico - organizativas para elevar la capacidad de dicho punto. Igualmente, si es insuficiente la capacidad, debe evaluarse qué medidas pueden modificar los factores que garantizan el incremento necesario de capacidad.

El proceso de análisis de la utilización de la capacidad, es lo que permite conocer los factores que incidieron o incidirán en la utilización de las capacidades y así poder tomar medidas para su erradicación. En el **anexo 8** se presenta un gráfico que muestra las formulas empleadas en el software del Laboratorio de Logística y Gestión de la Producción (LOGESPTO).

Para obtener el coeficiente de aseguramiento se basa en las variables r (proporción de aseguramiento), variable i (producto) y variable j (operación o proceso).

Fase VII. Definir el nivel de desempeño de la cadena

La definición del nivel de desempeño de la cadena de suministro se realiza a partir de la fijación de los indicadores que caracterizan el funcionamiento de la cadena y los valores objetivos de dichos indicadores como se muestran en el **anexo 9**.

Fase VIII. Definir el contenido de las interrelaciones

Se define en cada interrelación entre los procesos, los productos, componentes, materiales y conocimiento que entrega el proveedor al cliente inmediato, especificar las características, calidad, precio (o costo), frecuencia, envases, cantidades y otros parámetros acordados con vista a asegurar alta oportunidad en los suministros entre procesos, considerar el “*lead time*” con que debe actuar o producir cada uno de acuerdo al programa que se acuerde entre las partes en cada horizonte de actuación.

Fase IX. Establecer el sistema informativo de la red

El sistema informativo que se establezca en la cadena de suministro tiene que garantizar una visibilidad total de la misma con un mínimo retardo de la información, de forma tal que permita la identificación inmediata de problemas y cuellos de botella y posibilite su solución a través de la toma de decisiones hacia cualquier eslabón de la cadena y en tiempo real. La conexión de los sistemas informativos y de comunicación entre las empresas participantes en la cadena de suministro constituye el soporte de la gestión coordinada, lo cual incluye la estructuración de sitios web comunes, y la adopción de soluciones de comercio electrónico, intercambio electrónico de datos, y otras tecnologías en las relaciones entre las empresas.

Fase X. Diseño del procedimiento de programación de la cadena

Una vez definida la organización de la cadena de suministro se hace necesario establecer el procedimiento de programación de la cadena, para ello se requiere establecer el ciclo y el “*lead time*” de cada eslabón o proceso. Se entiende por “*lead time*” el plazo de antelación con relación al momento de entrega del servicio o producto del correspondiente proceso en que debe concluirse el aseguramiento de cada elemento, en la figura 2.3 se muestra la relación entre el ciclo y el “*lead time*” de los procesos.

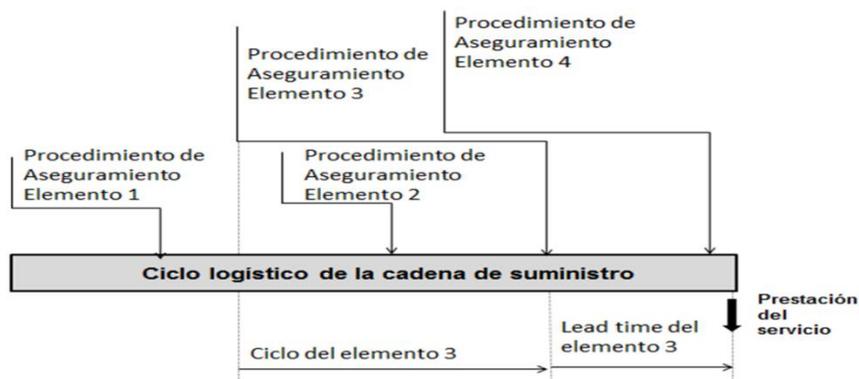


Figura 2.3. Representación del ciclo logístico de la cadena.

Fuente: Acevedo Suárez, J. A. (2012).

Fase XI. Capacitación en eslabones y actores

Se define la estrategia general de capacitación en función de la formación de las capacidades de actuación pertinentes en los eslabones y actores de la cadena. Esta fase tiene carácter permanente y su despliegue se solapa con las fases siguientes mediante la realización de talleres de intercambio coordinados por el Grupo de Trabajo Responsable.

Paso 5. Definición del programa de capacitación

- Definición del Programa de Capacitación en Conceptos Básicos ([ver anexo 10](#)) y sobre las principales prácticas y experiencias aplicadas en la cadena. Se definen y planifican los talleres coordinados por el Grupo de Trabajo.
- Definición del Programa de Capacitación en Temas Específicos según las necesidades o tipo de negocio de la cadena. Coordinados por el Grupo de Trabajo se define y planifica esta capacitación mediante los servicios de terceros o con los integrantes de la cadena. Los elementos a tener en cuenta se muestran [en el anexo 11](#).

Paso 6. Despliegue de la capacitación

- Desarrollo del Programa de Capacitación en Conceptos Básicos. Se impartirán según los talleres planificados por el Grupo de Trabajo.
- Desarrollo del Programa de Capacitación en Temas Específicos. Se impartirán según los cursos planificados por el Grupo de Trabajo a los diferentes eslabones.

Fase XII. Definición del Plan conjunto de la cadena de suministro

El plan conjunto para el desarrollo progresivo de la cadena de suministro se constituye a partir de los resultados de las fases anteriores y se materializa

mediante proyectos de desarrollo; los que no se limitan al mejoramiento de resultados operativos en la cadena, sino que deben proyectarse en función de la visión estratégica para el logro de los objetivos de la cadena. Los resultados del Plan conjunto se aprecian en el mediano y largo plazo.

- Definición de los proyectos de desarrollo que conforman el Plan conjunto

Mediante intercambios coordinados y liderados por la entidad coordinadora, el Grupo de Trabajo define los proyectos de desarrollo según la plantilla propuesta en el [anexo 12](#).

- ✓ Desarrollo de los proyectos por los responsables.
- ✓ Definición de alternativas y evaluación de la factibilidad de inversiones.

Fase XIII. Implementación

Se define un programa de implementación y monitoreo de los proyectos definidos a partir del compromiso de las entidades de la cadena expresado en un contrato de asociación.

Paso 7. Firma del contrato de asociación entre los actores de la cadena

La entidad coordinadora y el grupo de trabajo realizan en sesión de intercambio con los integrantes de la cadena, la socialización de los proyectos que conforman el plan conjunto. Se procede a la legalización mediante contrato de asociación de las funciones y relaciones para el desarrollo progresivo de la cadena.

Paso 8. Definición del programa de implementación

- ✓ Ejecución de los proyectos de desarrollo.
- ✓ Implementación de las propuestas.

Paso 9. Monitoreo y evaluación periódica de avances

- ✓ Seguimiento a la implementación según la plantilla mostrada en el [anexo 13](#).
- ✓ Elaboración de informe técnico, resumen de la implementación de proyectos.

Fase XIV. Retroalimentación

Se desencadena un proceso de retroalimentación, con el propósito de actualizar, con carácter dinámico, las condiciones de la cadena y de su entorno. La retroalimentación garantiza un análisis permanente que redefine condiciones y aporta elementos para actualizar la fase de capacitación y ajustar las capacidades de actuación de las entidades de la cadena a las nuevas condiciones.

De esta forma el procedimiento desencadena iteraciones de aplicación en función de estrategias de desarrollo de alcances diversos y actualizados en consonancia

con políticas gubernamentales, del sector económico, grupo empresarial o el negocio de la cadena.

Conclusiones parciales

1. Las soluciones de diseño en las cadenas de suministro no tienen un carácter estático ya que dependen de condiciones del entorno, lo cual implica la realización de análisis iterativos para lograr su desarrollo progresivo.
2. El procedimiento de diseño de las cadenas de suministro, contribuye al mejoramiento de la organización de las cadenas agroalimentarias y la elevación del nivel de servicio a los clientes finales.
3. Como aporte económico fundamental del procedimiento expuesto se puede encontrar, elevar disponibilidad de productos como indicador base que refleja el funcionamiento de una cadena de suministro, lo que conlleva a la elevación de las ventas en la red de mercados.

Conclusiones

1. La actualización del Modelo Económico Cubano plantea la necesidad de desarrollar las cadenas de suministro, para formar capacidades de actuación en las entidades, como salto al mejoramiento de la eficiencia y eficacia empresarial.
2. La gestión de las cadenas de suministro debe considerar el diseño de los nodos de integración para garantizar la mayor eficiencia y eficacia de la misma.
3. El procedimiento propuesto para el diseño de la cadena de suministro agroalimentaria del fertilizante incrementa el nivel de sistematización de la gestión integrada de cadenas de suministro como base en la formación y fomento de capacidades de actuación en los actores de la cadena para su desarrollo estratégico.

Recomendaciones

Como parte de la continuidad de este trabajo investigativo se recomienda:

1. Extender la aplicación del procedimiento general a otras cadenas de interés no solo en la Empresa de Suministros Agropecuarios sino también de ser necesario en cadenas del país.
2. Continuar la divulgación de los resultados de esta investigación a través de eventos científicos, cursos de postgrado y mediante la presentación de artículos científicos, como una vía de contribuir a la generalización de los resultados obtenidos y a la vez convertirla en un material de consulta.
3. Aplicar el procedimiento en el desarrollo de cada una de las etapas, donde se puedan tomar decisiones más rápidas ante cualquier anomalía en el desempeño de las cadenas de suministro objetos de estudio.
4. Continuar la labor de investigación de las líneas de suministros de producción de manera que se garantice la máxima calidad, eficiencia y eficacia tanto de las tierras como de los productos que se le brindan a la población.
5. Trabajar por una agricultura sostenible y sustitución de productos importados que aportan valor a las producciones y cooperan con la situación económica del país.

Bibliografía

1. Acevedo Suárez, J. A. *¿Mi empresa o la cadena de suministro? Nuevo dilema del directivo.: Revista Nueva Empresa* 2012.
2. Acevedo Suárez, J. A. y Gómez Acosta, M. I., «La logística moderna en la empresa» *La Habana: Félix Varela*, 2011,
3. Acevedo Suárez, J. A. y Gómez Acosta, M. I. *Modelo de Gestión Integrada de las Cadenas de Suministro. Revista Cuba*, Academia de Ciencias de Cuba, 2016. Vol. (5)
4. Álvarez, A. G. y Nodarse, H. M. , «Cadenas, redes y clusters productivos: aspectos teóricos. », [en línea], 2007, [consulta: Disponible en: <https://www.nodo50.org/cubasigloXXI/economia/galvarez_300806.pdf>
5. Antún, J. P., «Administración de la Cadena de Suministros», [en línea], 2019, [consulta: Disponible en:]
6. Aponte, B. J.[et al.]. *Fases de la cadena de suministro de las empresas avícolas.: Revista Venezolana de Gerencia*. Universidad del Zulia 2013. 18
7. Ballou, H. R., *Logística empresarial: control y planificación.*, 1991.
8. Ballou, R. H., *Logística. Administración de la cadena de suministro* (Pearson Educación), México, 2004, 970-26-0540-7.
9. Business School, « La gestión de inventarios, un aspecto clave en la planificación de cadenas de suministro», [en línea], 2020, [consulta: Disponible en: <<https://www.google.es/amp/s/retos-operaciones-logistica.eae.es/la-gestion-de-inventarios-un-aspecto-clave-en-la-lanificacion-de-cadenas-de-suministro/amp/>>
10. Camacho Camacho, H.[et al.], «Importancia de la cadena de suministros en las organizaciones», en *Tenth LACCEI Latin American and Caribbean Conference (LACCEI'2012): Building Infrastructure by fostering engineering collaboration, efficient and effective integration nd innovative planning*. Panama City, 2012, [consulta: Disponible en:]
11. Carreno, O.[et al.]. *Consortios microbianos: una metáfora biológica aplicada a la asociatividad mpresarial en cadenas productivas agropecuarias. Revista Facultad de Ciencias EeEconómicas: Investigación y Reflexión* Bogotá, Colombia 2010. vol.18
12. Carretero Díaz, L. E. y Ignacio Pires, S. I. , *Gestión de la cadena de suministros* [en línea], Primera, 2007 [consulta: Disponible en:]
13. Carrillo Flórez, M. P.[et al.], *Sostenibilidad en la cadena de valor. Informe del Laboratorio Empresarial CESA*, 2020.
14. Castillo Venegas, V. I., «Implementación del modelo SCOR en INDECO S. A.», [Tesis para optar por el grado científico de Ingeniero Industrial], Lima, Perú, Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Facultad de Ingeniería Industrial, 2012.
15. Castro, Y.[et al.], «Sesenta y tres medidas para incrementar la producción de alimentos en el país» *Periódico Granma*, 2021,
16. CEPAL, Comisión Económica para América Latina y el Caribe, «Impactos de la pandemia en los sectores productivos más afectados abarcarán a un tercio del empleo y un cuarto del PIB de la región» *Naciones Unidas*, 2020,
17. Cespón Castro, R y Auxiliadora Amado, M. *Administración de la cadena de suministro.: Manual para estudiantes de la especialidad de Ingeniería Industrial. Universidad Tecnológica Centroamericana de Honduras. UNITEC. Tegucigalpa*, 2003.
18. Cespón Castro, R., *Administración de la cadena de suministro. Manual para estudiantes, académicos y empresarios vinculados al campo de la Logística.*, Primera, Universidad Central “ Martha Abreu” de Las Villas, 2014, 978-959-7191-21-6.
19. Cespón Castro, R. y Auxiliadora, M. . *Administración de la cadena de suministros. Manual para estudiantes de la especialidad de Ingeniería Industrial*. Honduras, Tegucigalpa, 2003. p.
20. Colectivo de Autores, *La Logística Moderna en la Empresa*, LogiCuba, Vol. (1), La Habana, Cuba, 2007, 978-959-7191-17-9.

21. Constantino, F.[et al.], «A real-time SPC inventory replenishment system to improve supply chain performances. », *ScienceDirect* [en línea], 2015, Vol. (42), issue. (3), [consulta: Disponible en: <<https://doi.org/10.1016/j.eswa.2014.09.028>>
22. Cuba, Comité Central del Partido Comunista de. *Linamientos de la Política Económica y Social del Partido y la Revolución para el Período 2021-2026*. Congreso PCC, 2021.<https://www.mined.gob.cu/wp-content/uploads/2021/09/CONCEPTUALIZACION-DEL-MODELO-ECONOMICO-Y-SOCIAL-CUBANO-DE-DESARROLLO-SOCIALISTA-Y-LINEAMIENTOS-DE-LA-POLITICA-ECONOMICA-Y-SOCIAL-DEL-PARTIDO-Y-LA-REVOLUCION-PARA-EL-PERIODO-2021.pdf>
23. Cubahora. *Producción de alimentos en Cuba, asunto esencial para el desarrollo*. Redacción Cubahora, 2020.<https://www.cubahora.cu/economia/produccion-de-alimentos-en-cuba-asunto-esencial-para-el-desarrollo>
24. Díaz Galvez, A.[et al.]. *La cadena productiva del plátano para la sostenibilidad alimentaria local: Anuario Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales*. Universidad Central “Martha Abreu” de Las Villas, Santa Clara, Villa Clara, Cuba, 2021. Vol. (12)
25. Digital, Redacción, «Abonos y plaguicidas fabricados en Cuba sustituyen importaciones» *Radio Santa Cruz*, 2020, Vol. (64),
26. Ding, L.[et al.], «A review of short-term event studies in operations and supply chain management», *International Journal of Production Economics* [en línea], 2018, 200, 329-342 [consulta: Disponible en: <10.1016/j.ijpe.2018.04.006>];
27. Empresa de Suuministros Agropecuarios. Matanzas, *Compendio de documentos rectores para el trabajo de dirección 2021*.
28. Food and Agriculture Organization of the United Nations, «Cómo evitar que la crisis del COVID-19 se transforme en una crisis alimentaria. Acciones urgentes contra el hambre en América Latina y el Caribe», *CEPAL* [en línea], 2020, [consulta: Disponible en: <<https://hdl.handle.net/11362/45702>>
29. Gago, A.[et al.]. *Competitividad productiva y sustitución de importaciones en las industrias ligadas a las cadenas productivas agroalimentarias en la Región de Cuyo-Argentina*. KAIROS. Revista de Temas Sociales. Universidad Nacional de San Luis 2007.<http://www.rev.istakairos.org>.
30. Gardas, B. B.[et al.], «Modeling causal factors of post-harvesting losses in vegetable and fruit supply chain: An Indian perspective. », [en línea], 2017, [consulta: Disponible en: <<https://doi.org/10.1016/j.rser.2017.05.259>>
31. Gómez Acosta, M. I. y Acevedo Suárez, J. A. . *La Logística Moderna y la Competitividad Empresarial*. Ciuda de La Habana, 2001. p.
32. Gómez Acosta, M. I.[et al.], «Logística », [en línea], 2015, [consulta: Disponible en:
33. Gómez Acosta, M. I.[et al.], «Procedimiento para el análisis y rediseño de cadenas de suministros alimentarias. Aplicación al caso de Cuba» 2012a,
34. Gómez Acosta, M. I.[et al.], «Procedimiento para el análisis y rediseño de cadenas de suministro alimentarias. Aplicación al caso de Cuba », [en línea], 2012b, [consulta: Disponible en:
35. González, E. , «La otra cara del Supply Chain Management», *Logistec 2.0* [en línea], 2010, [consulta: Disponible en: <<http://www.mailweb.udlap.mx/jtambore/mej-cal/mej-cal.html>>
36. Granillo-Macias, R.[et al.], «Gestión de operaciones en una cadena de suministro agroalimentaria» *Ciencias Holguin, Revista Trimestral*, 2017, Vol. (23), 1027-2127.
37. Granillo, R.[et al.]. *Herramientas para la integración logística bajo el enfoque de cadena de suministro agroalimentaria*. *Business and Finance*. Costa Rica, 2016. 11
38. Hernández, A., «El rol del operador logístico en la cadena de suministros», [en línea], 2010, [consulta: Disponible en: <<http://www.logistica.enfasis.com/notas/18459-el-rol-del-operador-logistico-la-cadena>>
39. IEPF-ISQ, «Logística Industrial. Sistema Logístico.», [en línea], 2001, [consulta: Disponible en: <<http://www.logistica/industrial/sistema-logistico.html>>
40. Jiménez Sánchez, E. y Hernández García, S., «Marco Conceptual de la Cadena de Suministro: Un nuevo enfoque logístico», *Sanfandila, Qro* [en línea], 2002, [consulta: ISSN 0188-7297. Disponible en:

41. Jiménez Sánchez, J. E. y Hernández García, S., «Marco conceptual de la cadena de suministro: un nuevo enfoque logístico.», [en línea], 2002, Issue. (215), [consulta: 0188-7297. Disponible en: <<https://www.imt.mx/archivos/Publicaciones/PublicacionTecnica/pt215.pdf>>
42. Katz, R. y Calatayud, A. *Cadena de suministro 4.0: mejores prácticas internacionales y hoja de ruta para América Latina*. 2019. p. https://publications.iadb.org/publications/spanish/document/...s-internacionales_y_hoja_de_ruta_para_América_Latina_es.pdf
43. Knudsen González, J. A., «Diseño y gestión de la cadena de suministro de los residuos agroindustriales de la caña de azúcar. Aplicación a los residuos agrícolas cañeros, el bagazo y las mieles», [Tesis en opción al grado científico de Ingeniero], Villa Clara, Universidad Central Martha Abreu de Las Villas, Departamento de Ingeniería Industrial, 2006.
44. Logistec. *Mejores prácticas de estrategia de integración de la cadena de suministro* Revista Logistec, 2019. <https://www.revistalogistec.com/index.php/vision-empresaria/punto-de-vista/item/3466-mejores-practicas-de-estrategia-de-integracion-de-la-cadema-de-suministro>
45. Long, D. , *International Logistics: Global Supply Chain Management*, Kluwer Academic Publishers, 2003, 978-1402074530.
46. López Joy, T., «Modelo y Procedimiento para el desarrollo de la Gestión Integrada de Cadenas de Suministro en Cuba.», [Tesis presentada en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Técnicas], La Habana, Cuba, Instituto Superior Politécnico José Antonio Echeverría Facultad Ingeniería Industrial, Departamento Ingeniería Industrial, 2014.
47. López Joy, T.[et al.]. *Modelo y Procedimiento para la Gestión Integrada de Cadenas de Suministro. Casos de aplicación Sapiencia Technological*, 2021. Vol. 1
48. López Joy, T.[et al.]. "Procedimiento para el desarrollo de cadenas de suministro. Aplicación en cadenas agroalimentarias cubanas". (Instituto Superior Politécnico José Antonio Echeverría CUJAE Universidad de Matanzas Camilo Cienfuegos 2012) [fecha de consulta: Disponible en:
49. Macaroff, A., *América Latina: lineamientos para una agenda de soberanía aiiumentaria basada en la agricultura sustentable* [en línea], Ciudad de México, Friedrich Ebert Stiftung, 2021 [consulta: Disponible en:
50. Marrero, D. F. . *Gestión de Inventarios. Cuba*. 2005. p.
51. Mendoza Ortega, G. P.[et al.], «Cadena de suministro agralimentaria de la yuca en el Departamento de Sucre», [en línea], 2019, [consulta: Disponible en: <10.21892/9789585547254.2>;
52. Mentzer, J. T.[et al.], «Defining Supply Chain Management » *Journal of Business Logistics*, 2001, Vol. (22) No. (2) <https://doi.org/10.1002/j.2158-1592.2001.tb00001.x>.
53. Okongwu, U.[et al.], «Impact of the integration of tactical supply chain planning determinants on performance» *Journal of Manufacturing Systems*, 2016, Vol. (38),
54. Diccionario de Marketing. España: Cultural S. A., 1999. 400.
55. Palma Mendoza, J. A., «Analytical hierarchy process and SCOR model to support supply chainre-design» *International Journal of Information Management*, 2014, Vol. (34), Issue. (5),
56. Peña, Y.[et al.]. *Cadenas de valor: un enfoque para las agrocadenas*. . *Equidad y Desarrollo*. Universidad de La Salle, Bogotá, Colombia, 2008.
57. Pérez Campaña, M., «Contribución al control de gestión en elementos de la cadena de suministro. Modelo y procedimientos para organizaciones comercializadoras.», [Tesis presentada en opción del grado científico de Doctor en Ciencias Técnicas.], Holguín, Cuba., Universidad Central "Marta Abreu" de las Villas. , Departamento de Ingeniería Industrial. Facultad de Ciencias Empresariales, 2005.
58. El futuro digital de los sistemas agroalimentarios en Uruguay. Banco Mundial 2019, [fecha de consulta: Disponible en: <https://blogs.worldbank.org/latinamerica/future-digital-uruguaysagri-food-system>
59. Supply Chain: ¿Qué es y Por qué es importante para empresas? , 2021, [fecha de consulta: Disponible en:
60. Porter, M. E. y Millar, V. E. , «How information gives you competitive advantage.», *Harvard Business Review* [en línea], 1985, [consulta: Disponible en:

61. Rivera Martín, E. R., «Procedimiento para mejorar el sistema de control de gestión en cadenas de suministro que involucran a la empresa PESCASPIR», [Tesis presentada en opción al grado académico de Máster en Ingeniería Industrial. Mención Logística], UNIVERSIDAD CENTRAL “MARTA ABREU” DE LAS VILLAS FACULTAD DE INGENIERÍA MECÁNICA E INDUSTRIAL DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA INDUSTRIAL, 2018.
62. Rizo León, A. *Los sistemas Logísticos y las cadenas de suministros*. 2017. p.
63. Programa Mundial de Alimentos, *Proyecto de plan estratégico para Cuba (2021-2024)*, 2020.
64. Rother, M. y Shook, J., *Observar para crear valor: cartografía de la cadena de valor para agregar valor y eliminar "muda"*, Lean Enterprise Institute, 1999, 0966784340, 9780966784343.
65. Salas-Navarro, K.[*et al.*], «Metodología de gestión de inventarios para determinar los niveles de integración y colaboración en una cadena de suministro», [en línea], 2017, Vol. (25), [consulta: 0718-3305. Disponible en: <<https://dx.doi.org/10.4067/s0718-33052017000200326>>
66. Sánchez Shacay, B. F., «Análisis de la capacidad productiva de la industria “Lácteos del oriente”», Puyo. », [Previo a la obtención del título de Ingeniero Agroindustrial], Puyo, Ecuador, Universidad Estatal Amazónica, Carrera de Ingeniería Agroindustrial, 2016.
67. Sánchez Suárez, Y.[*et al.*]. *Retos actuales de la logística y la cadena de suministro. Ingeniería Industrial*, 2021. Vol. (42).<https://rii.cujae.edu.cu/index.php/revistaind/article/view/1079>
68. Tamayo, R., «La ciencia de la logística» *Cubadebate*, 2020,
69. Tatoglu, E.[*et al.*], «How do supply chain management and information systems practices influence operational performance?» *International Journal of Logistics Research and Applications*, 2015,
70. Thompson , I., «Definición de Demanda», [en línea], 2006, [consulta: Disponible en: <<https://www.promonegocios.net/demanda/definicion-demanda.html>>
71. Torres Mendoza, R., «Diseño de la Cadena de Suministro “Un Enfoque Sistémico”», [en línea], 2020, [consulta: Disponible en: <<https://www.ingenieria.unam.mx/sistemas/PDF/Avisos/Seminarios/Seminario%20IV/9DisenoDeLaCadenaDeSuministroUnEnfoqueSistemico.pdf>>
72. Trent, R. J. . *What Everyone Needs to Know About SCM Supply Chain Management? Supply Chain Management Transportation Research Board*, 2004. Vol. (8).<https://www.library.northwestern.edu/find-borrow-request/requests-interlibrary-loan/lending-institutions.html>
73. Turi, A.[*et al.*], «Challenges and competitiveness indicators for the sustainable development of the supply chain in food industry», *ScienceDirect* [en línea], 2014, Vol. (124), [consulta: Disponible en: <<https://doi.org/101016/j.sbspro.2014.02.469>>];
74. Usgame Zubieta, D.[*et al.*], *Agenda Productiva de Investigación y Desarrollo Tecnológico para la Cadena Productiva de la Tilapia* [en línea], Bogotá D.C., 2007 [consulta: Disponible en: <http://bibliotecadigital.agronet.gov.co/bitstream/11348/4999/1/2008313115612_Tilapia.pdf>
75. Uygun, Ö. y Dede, A. . *Performance evaluation of green supply chain management using integrated fuzzy multi-criteria decision making techniques*, 2016. VOL. (102).<https://doi.org/10.1016/j.cie.2016.02.020>
76. Van der Vorst, J. G. A. J., *Effective food supply chains: generating, modelling and evaluating supply chain scenarios* [en línea], Ph.D.-thesis. Wageningen University, 2000 [consulta: Disponible en:
77. Van der Vorst, J. G. A. J. , « Performance measurement in agri-food supply-chain networks», *Quantifying the agri-food supply chain*, 2006,

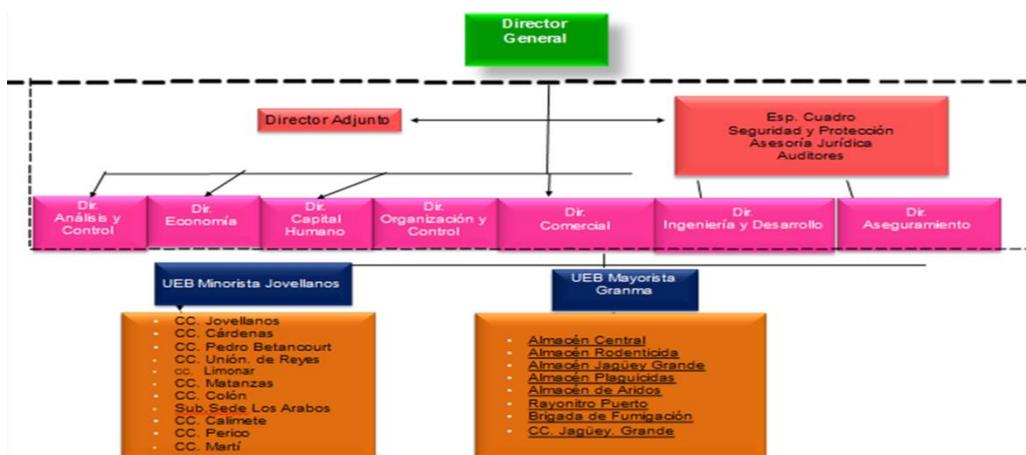
Anexos

Anexo 1. Objetivos principales de las Cadenas de Suministro



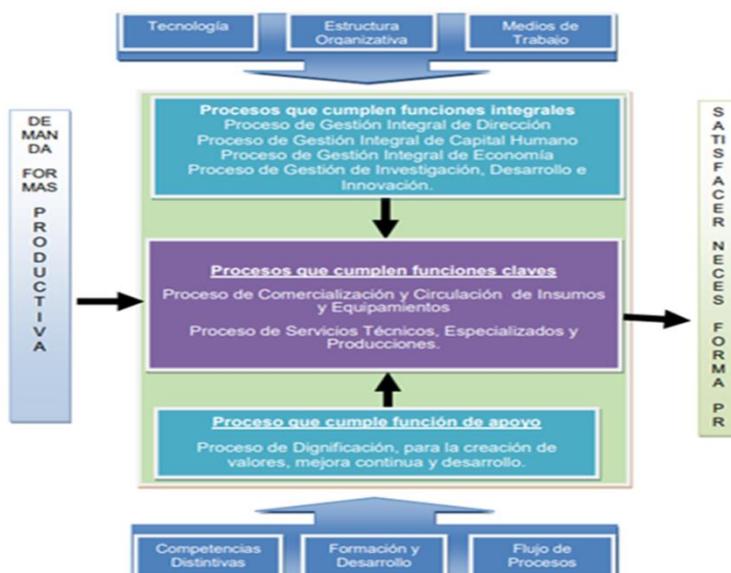
Fuente: Torres Mendoza, R. (2020).

Anexo 2. Estructura de la Empresa de Suministros Agropecuarios de Matanzas.



Fuente: documentos de la empresa.

Anexo 3. Mapa de procesos de la Empresa de Suministros Agropecuarios.



Fuente: documentos de la empresa.

Anexo 4. Comparación de los diferentes procedimientos empleados en la investigación.

Metodología/ Autores/Año	Caracterización	Aporte	Limitaciones
Castillo Venegas, V. I. (2012)	<p>De acuerdo con el SCC (2012) el desarrollo de un proyecto SCOR supone varios niveles, de ellos los 3 primeros son los que corresponden al diseño o rediseño de una cadena:</p> <p>Nivel 1 o Definición de los tipos de procesos.</p> <p>Nivel 2 o Configuración de las Categorías de proceso.</p> <p>Nivel 3 o Descripción de los elementos de procesos.</p> <p>Nivel 4: Implementación</p>	<p>Permite tener una visión completa de toda la cadena de suministro, englobar las operaciones desde el proveedor hasta el cliente del cliente, que al ser analizados y medidos ayudan a identificar oportunidades de mejora.</p> <p>A través de esta metodología se da a conocer a las organizaciones sobre la importancia que se le debe dar a la cadena de suministro.</p> <p>El modelo es fácil de usar, su implementación es rápida, es flexible y se adapta a cualquier sector y complejidad de la cadena de suministro, no se necesita certificación ni auditoría para su uso.</p> <p>Se ha definido indicadores estándar que permiten realizar mediciones con las que se pueden comparar las empresas del mismo rubro y también se puede obtener las mejores prácticas de otras.</p>	<p>Se cuenta con muy poca información acerca del modelo SCOR y de la forma como implementarla en las organizaciones. Este modelo no abarca las funciones de las áreas de Finanzas, Recursos Humanos y Marketing. Dentro del modelo no se incluye un apartado con respecto a cómo implementar las mejoras.</p> <p>El modelo ayuda a detectar los errores en los procesos pero no indica la forma como mejorarlos. Este modelo analiza a la competencia y sus requerimientos pero no analiza al mercado ni al cliente. El modelo no tiene una prioridad táctica para su implementación.</p>
Knudsen González, J.	<p>El procedimiento se ha estructurado en ocho etapas agrupadas en seis fases:</p>	<p>Es un procedimiento adaptable a situaciones cambiantes y distintos tipos de cadenas de</p>	

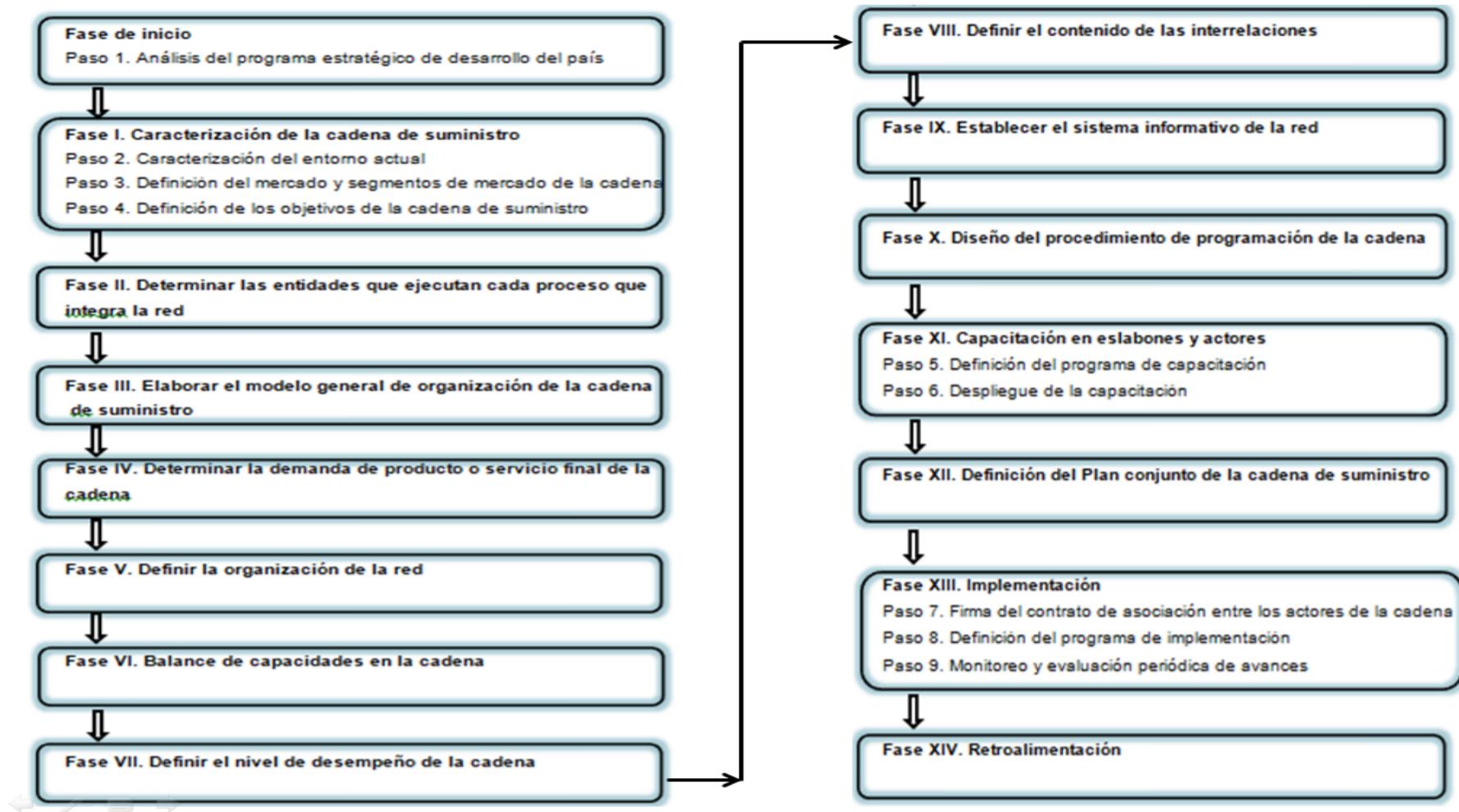
<p>A. (2006)</p>	<p>Fase I: Diseño preliminar</p> <p>Etapa 1: Análisis de las organizaciones implicadas</p> <p>Fase II: Diseño detallado</p> <p>Etapa2: Determinación de las decisiones logísticas en los niveles táctico y operativo para la integración de la cadena</p> <p>Etapa 3: Descripción y diseño de las variantes o alternativas de aprovisionamiento</p> <p>Fase III: Planificación</p> <p>Etapa 4: Planificación de la cadena de suministro</p> <p>Fase IV: Funcionamiento</p> <p>Etapa 6: Ejecución de la cadena de suministro</p> <p>Fase V: Evaluación</p> <p>Etapa 7: Evaluación de la cadena de suministro</p> <p>Fase VI: Control</p> <p>Etapa 8: Seguimiento y control del comportamiento de la cadena</p>	<p>suministros, abarcar de manera general todos los procesos que incurren en ella.</p> <p>La conjugación en un solo procedimiento del diseño y la gestión en los niveles táctico y operativo de una cadena de suministro.</p> <p>La identificación de los impactos ambientales y la evaluación de su significación en cada proceso de la cadena de suministro, durante su funcionamiento.</p> <p>La medición del desempeño de la cadena a través de un indicador propuesto, que mide el Nivel de Desempeño de la Cadena de Suministro (NDCS).</p> <p>Caracterizado por el dinamismo ya que prevé la asimilación de cambios que se puedan manifestar en la cadena, sobre todo en el nivel táctico y en la planificación a nivel operativo.</p>	
<p>Gómez Acosta, M. I. <i>et al.</i> (2012a)</p>	<p>Está estructurado en el seguimiento de 13 pasos:</p> <p>Paso1: Definir los clientes finales de la cadena y los productos y servicios a ofertar.</p> <p>Paso2: Determinar las entidades que ejecutan cada proceso que integra la red.</p> <p>Paso3: Elaborar el modelo general de organización de la cadena de suministro.</p> <p>Paso4: Determinar la demanda de producto o servicio final de la cadena</p> <p>Paso5: Definir la organización de la red.</p>	<p>Aplicado en el marco del modelo de desarrollo de la logística y la gestión integrada de las cadenas de suministro en las empresas cubanas.</p> <p>La aplicación total o parcial del procedimiento en un grupo de cadenas alimentarias cubanas ha permitido comprobar su validez y redundado en un mejoramiento del nivel de organización y elevación de los niveles de servicio a los clientes finales de dichas cadenas.</p>	<p>Los pasos del diseño no garantizan la total comprensión por parte de los implicados, lo que hace necesario que se ejecute un esquema que haga más fácil la visión general de la organización de la cadena de suministro.</p>

	<p>Paso6: Balance de capacidades en la cadena.</p> <p>Paso7: Definir el nivel de desempeño de la cadena.</p> <p>Paso8: Definir el contenido de las interrelaciones.</p> <p>Paso9: Establecer el sistema informativo de la red.</p> <p>Paso10: Diseño del procedimiento de programación de la cadena.</p> <p>Paso11: Definición de los proyectos de desarrollo de la cadena.</p> <p>Paso12: Definición del programa de formación.</p> <p>Paso13: Definición del contrato marco en la cadena de suministro.</p>		
López Joy, T. (2014)	<p>Fase inicio: Interés estratégico en la cadena de suministro</p> <p>Fase I: Definición de la cadena de suministro</p> <p>Fase II: Capacitación de la cadena de suministro</p> <p>FaseIII: Caracterización de la cadena de suministro</p> <p>Fase IV: Diagnóstico de la cadena de suministro</p> <p>Fase V: Diseño de la cadena de suministro</p> <p>Fase VI: Implementación de propuestas</p> <p>Retroalimentación</p>	<p>La formación de capacidades de actuación propias en las entidades como base al desarrollo estratégico de la cadena de suministro en función de su entorno empresarial.</p> <p>Constituye un resultado que se basa en las experiencias de análisis efectuados conjuntamente con las necesidades de cambio en el actuar de las entidades económicas cubana</p> <p>La aplicación iterativa del PDCS para el alcance del MGICS constituye la vía para el desarrollo progresivo de las cadenas de suministro, lo que resulta un aspecto novedoso.</p>	<p>Aunque comprende de manera explícita dentro de sus fases y etapas la retroalimentación, no existe un procedimiento a seguir para el correcto aprovechamiento de este proceso clave y de suma importancia su incorporación en el escenario que actualmente vive el mundo y principalmente Cuba, ante la necesidad de generar ventajas y valor.</p>
Martino Vinci, <i>et. al.</i> (2014)	<p>Propone cuatro etapas y tres fases incluidas en la segunda etapa.</p> <p>Etapas 1: Preparación.</p> <p>Etapas 2: Diagnóstico:</p>	<p>Adaptada a un sistema de economía socialista y planificada.</p> <p>Análisis interno y externo del entorno. Pasa de enfoques sectoriales verticales a enfoques</p>	<p>No están definidas las premisas de la metodología.</p> <p>Las etapas de Preparación, Planificación e Implementación</p>

	<p>1.Fase1:determinación del alcance y los objetivos del análisis.</p> <p>2. Fase 2: análisis del contexto donde se inserta la cadena.</p> <p>3. Fase 3: análisis de los factores/ condiciones internas de la cadena.</p> <p>Etapa 3: Planificación. Etapa 4: Implementación.</p>	<p>sistémicos de cadena de planes integrados territoriales.</p>	<p>no tienen definidas las fases y pasos correspondientes.</p>
--	---	---	--

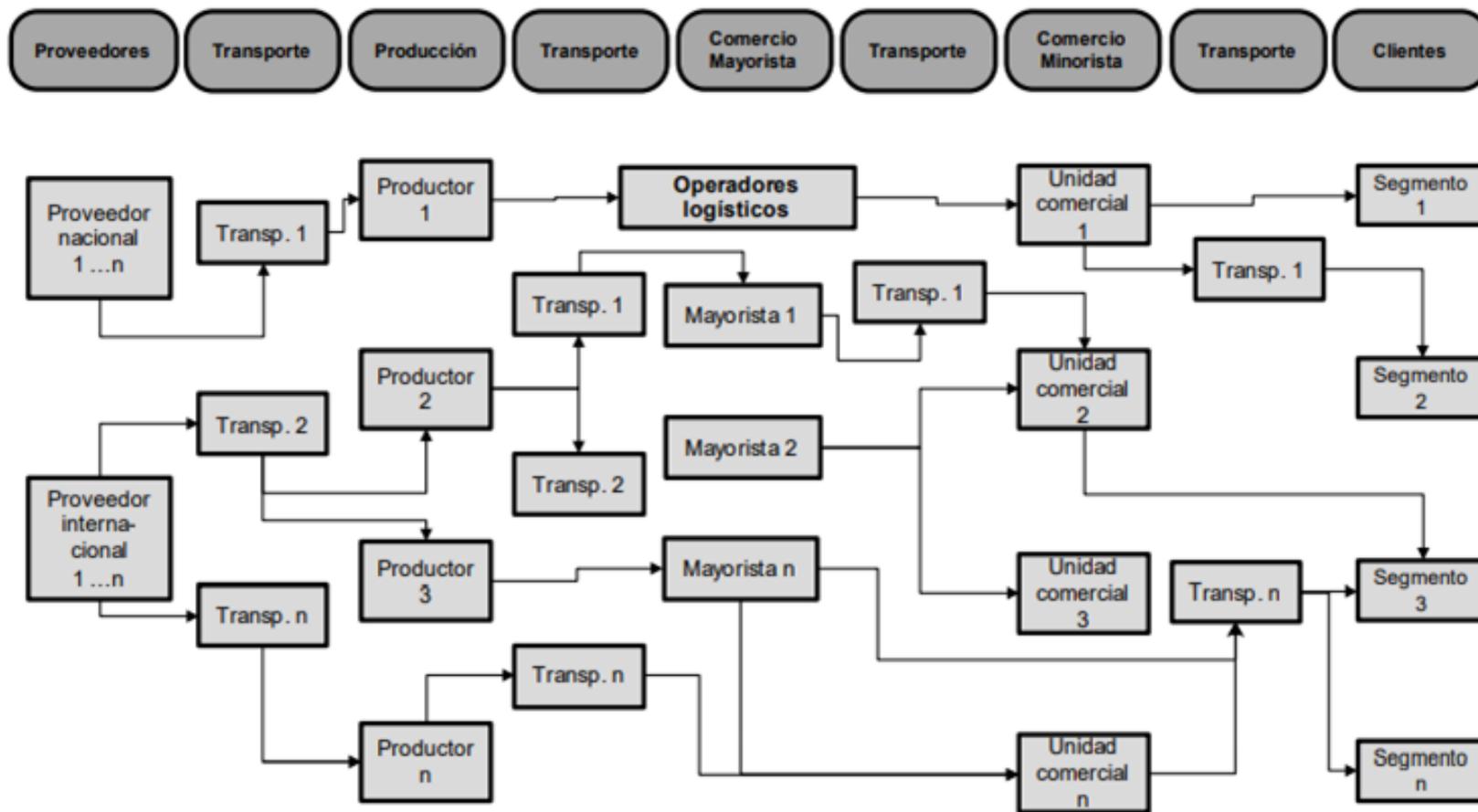
Fuente: elaboración propia.

Anexo 5: Propuesta de procedimiento para el diseño de la cadena de suministro del fertilizante.



Fuente: elaboración propia.

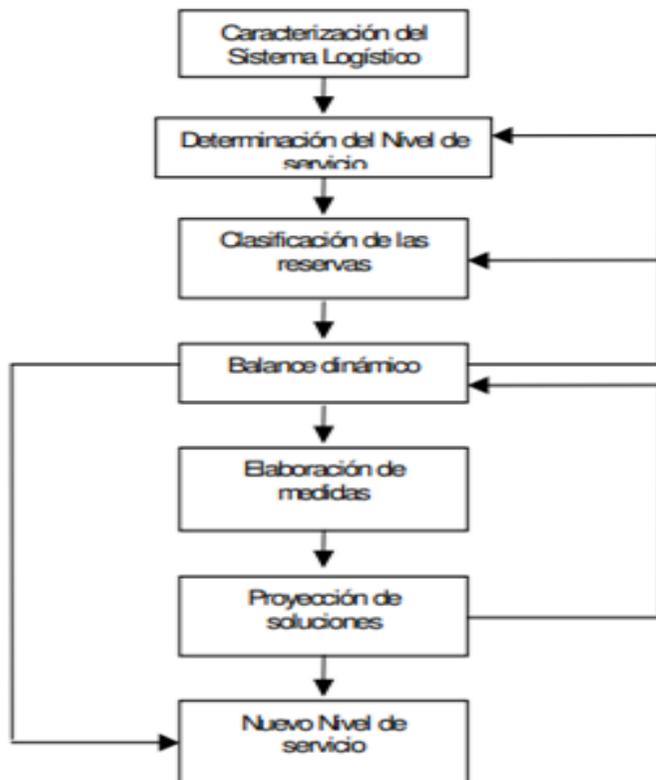
Anexo 6. Esquema para el mapeo de la cadena de suministro



Fuente: López Joy, T. (2014).

Anexo 7. Modelación a través del MGO

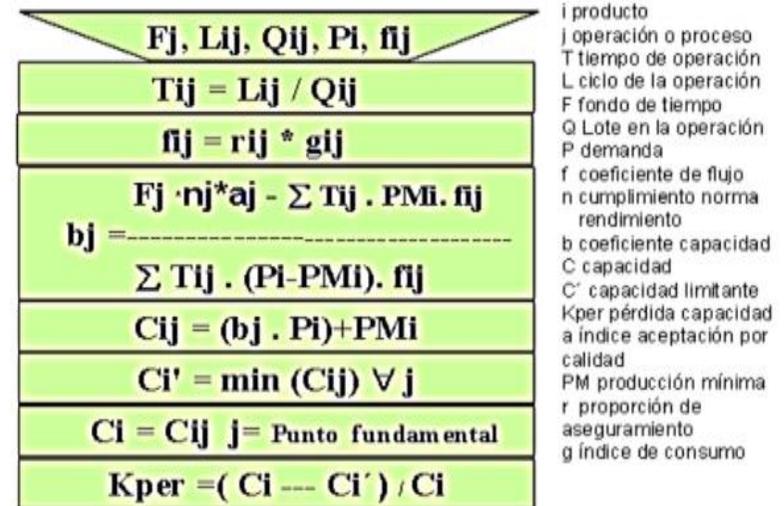
Anexo 8. Codificación empleada para el cálculo de la capacidad.



Fuente: Gómez Acosta, M. I. et al. (2012a).

Algoritmo de cálculo de las capacidades de producción o servicio

Válido para todo tipo de proceso y para una red de procesos (SCM)



Segunda generalización del algoritmo de cálculo de las capacidades

Fuente: Sánchez Shacay, B. F. (2016).

Anexo 11. Algunos indicadores de las Cadenas de Suministro.

Anexo 12. Programa de Capacitación en Conceptos Básicos
Temas y contenidos a desarrollar en el programa de capacitación

Fases de la cadena de suministro	Indicadores
<p>Desempeño de la Planeación</p> <p>Desempeño del Aprovisionamiento</p> <p>Desempeño de la Producción</p> <p>Desempeño de la Distribución</p> <p>Nivel de Servicio</p>	<ul style="list-style-type: none"> Ciclo de tiempo para desarrollo del producto Método de recepción del pedido Tiempo total del ciclo de entrega Seguimiento de la trayectoria del pedido Ciclo de flujo del dinero Nivel de intercambio de información cliente- proveedor Iniciativas de ahorro de costos del cliente y el proveedor Extensión de la cooperación mutua para la mejora Grado de compromiso del proveedor e influencia en las decisiones Grado de asistencia mutua para la solución de problemas Diversidad de productos y servicios Grado de utilización de la capacidad instalada Eficiencia de las técnicas de programación Costos de manufactura Nivel de inventarios Tiempo del ciclo del proceso de entrega Entrega a tiempo Número de entregas perfectas Flexibilidad para entregas al cliente Costo total de distribución Flexibilidad Tiempo de respuesta a requerimientos de información Nivel de servicio comparado con la competencia Percepción del servicio por parte del cliente

Fuente: Torres Mendoza, R. (2020).

en conceptos básicos para la gestión integrada de la cadena de suministro.

Temas	Contenidos
Logística	Concepto. Ciclos. Costos logísticos. Servicio al cliente.
Gestión de cadenas de suministro	Encadenamientos productivos. Estadios. Cadenas de suministro.
Gestión Económico – Financiera	Conceptos económicos en los encadenamientos productivos. Mecanismos de precios. Regulaciones.
Factibilidad	Análisis de factibilidad
Organización e integración de cadenas de suministro	Gestión integrada de cadenas de suministro. Gestión del flujo logístico. Capacidades.
MP-GICS	MP-GICS. Modelo Gestión Integrada Cadenas de Suministro. Procedimiento para el desarrollo de Cadenas de Suministro.
Casos de estudio	Caso ULAEX. Caso ECASOL. Caso cadena agroalimentaria Marianao. Caso Literatura docente. Otros
Estructuración general de cadena de suministro	Mapeo de Cadenas de Suministro. Mapeo de la cadena en de desarrollo.
Contratación	Contratación. Producciones cooperadas.
Legislación asociada	Legislación y regulaciones asociadas al negocio de la cadena.

Fuente: López Joy, T. (2014).

Anexo 13. Elementos a tener en cuenta por el Grupo de trabajo para la definición del Programa de Capacitación en Temas Específicos.

- Desarrollo y resultados del negocio por eslabón
- Tecnología aplicada por eslabón. Nivel de actualización de la técnica y los conocimientos asociados.

- Aprovechamiento de capacidades en eslabones y actores
- Nivel de formación del personal acorde a los objetivos generales de la cadena y particulares de la entidad

Fuente: López Joy, T. (2014).

Anexo 14. Plantilla general Proyectos de Desarrollo

PROYECTO:			
Problema a resolver:			
Objetivo:			
Período:			
Resultados a obtener:			
Contenido del proyecto:			
Procedimiento a seguir			
No.	Paso	Contenido	Observaciones
Cronograma de resultados			
No.	Resultado	Fecha	Responsable

Fuente: López Joy, T. (2014).

Anexo 15. Plantilla Programa de Implementación de Proyectos de Desarrollo

PROGRAMA DE IMPLEMENTACIÓN				
Proyectos de desarrollo	Resultados	Fecha plan	Fecha real	Observaciones
Proyecto 1	Resultado 1			
	Resultado 2			
Proyecto 2				
Proyecto n				
	Resultado j			

Fuente: López Joy, T. (2014).