

Potencial uso de la logística focalizada en sistemas logísticos de atención de desastres. Un análisis conceptual

Potential use of focused logistics in disaster relief logistic systems. A conceptual analysis

*Leonardo José González Rodríguez^{1, 2}, Dusko Kalenatic^{*2}, Feizar Javier Rueda Velasco¹, César Amílcar López Bello¹*

¹Grupo de Investigación en Producción, GIP. Universidad Católica de Colombia. Diagonal 47 N.º 15-50 Bogotá, D.C. Colombia.

²Grupo de Investigación en Sistemas Logísticos. Universidad de la Sabana. Campus Universitario del Puente del Común. Km 7 Autopista Norte. C.P. 250001. Bogotá, D.C. Colombia.

(Recibido el 24 de septiembre de 2011. Aceptado el 15 de febrero de 2012)

Resumen

La logística focalizada ha sido desarrollada para responder a entornos asimétricos, inseguros y muy variables, propios de los escenarios militares actuales, sin embargo estos escenarios comparten muchas características con los generados por los desastres naturales, por lo que el propósito de este artículo es mostrar desde la perspectiva conceptual como se podría aplicar la logística focalizada a la operación de los sistemas logísticos de atención de desastres.

Para esto se parte del análisis de los entornos de operación militar y de desastres, los cuales se describen y comparan entre sí, y con los entornos empresariales, para determinar que conceptos de logística focalizada son aplicables a los sistemas logísticos humanitarios, finalmente se comparan las estructuras básicas de los sistemas logísticos militar y humanitario y se identifican modelos cuantitativos potencialmente transferibles entre ambos tipos de sistemas.

La investigación encontró que dada la similitud de condiciones de operación de los sistemas logísticos militares y humanitarios, son aplicables a la atención de desastres los conceptos funcionales originados en logística focalizada, así como sus metas, capacidades básicas de implementación y varios conceptos emergentes.

* Autor de correspondencia: teléfono: 0 + 51+ 861 55 55 ext.2505, fax 0 + 51 + 861 55 55 ext.2515, correo electrónico: dusko.kaleatic@unisabana.edu.co

La novedad de la investigación radica principalmente en la propuesta de utilizar logística focalizada en sistemas logísticos humanitarios con el fin de mejorar sus tiempos de respuesta y la eficiencia en el uso de los recursos destinados a atender la población afectada.

----- *Palabras clave:* Logística militar, logística focalizada, logística humanitaria, atención de desastres, entornos asimétricos

Abstract

The Focused logistics has been developed in order to respond to the asymmetric, uncertain and variable environments characteristics for the actual military scenes. Military scenes have many similarities with the scenes generated in natural disasters events. The aim of the work is to show, from the conceptual perspective, how focused logistics principles can be applied to the logistics operations in natural disasters relief.

First an analysis and comparison between military and humanitarian operations was developed. This allowed us to establish which concepts of the focused logistics can be applied to humanitarian logistics problems.

Second a comparison between the basic structures of the military logistic system operations and humanitarian logistics systems operations was used to identify potential quantitative models that can be transfer between the systems.

Because of the similarity between the operations in military and humanitarian logistics systems, we concluded that focused logistics concepts can be applied in both. So, functional and emerging concepts, besides the principal goals and basic capabilities can be applied successfully.

The new knowledge developed in this work is the use of focused logistics concepts as tool to improve response times and efficiency in humanitarian disaster relief.

----- *Keywords:* military logistics, humanitarian logistics, focused logistics, disaster relief, asymmetric environments

Introducción

Los entornos actuales de conflicto se caracterizan por ser asimétricos, inseguros y de alta variabilidad, lo que ha generado una respuesta operacional asociada a los sistemas de soporte: La logística focalizada. Estos escenarios tienen muchos elementos similares y comunes a los creados por los desastres naturales. Así, basado en estas coincidencias, este artículo busca analizar desde una perspectiva conceptual que elementos de la logística focalizada, son potencialmente

aplicables a la operación de los sistemas logísticos de atención de desastres, incluyendo los modelos matemáticos desarrollados para el contexto militar.

Metodológicamente, este documento inicia con el análisis de los ambientes de operación de los sistemas logísticos militar y de desastres, los que son descritos resaltando las características que los diferencian de los sistemas logísticos empresariales. Seguidamente se propone una comparación entre entornos de operación y estructuras, de los sistemas logísticos militares y

humanitarios, a partir de las cuales se identifican los elementos de logística focalizada potencialmente aplicables en los sistemas de logística humanitaria. Posteriormente se describen las metas, conceptos funcionales, conceptos emergentes y capacidades básicas para la implementación de la logística focalizada. Finalmente, el artículo identifica un conjunto de modelos matemáticos transferibles de entornos militares, al modelado de sistemas de distribución de carácter humanitario.

Como consecuencia de similares condiciones de operación de los sistemas logísticos militares y de los sistemas de logística humanitaria, principalmente relacionadas con la diversidad de participantes, los sistemas de financiación, la alta incertidumbre, los sobresuministros, los ambientes inseguros de operación, la urgencia, los entornos politizados y la inestabilidad de la red, la investigación halló como aplicables a la atención de desastres las metas de la logística focalizada, con modificaciones de adaptación y contexto, también fueron identificadas como aplicables las capacidades básicas de implementación, así como los conceptos emergentes y funcionales originados en la logística focalizada.

El análisis se realizó a partir de fuentes secundarias entre las que se encuentran documentos militares estratégicos, tesis de escuelas de formación militar, documentos del gubernamentales y de ONG's relacionadas con la atención de desastres, así como artículos y libros provenientes de bases de datos académicas. La principal limitación de este trabajo es el carácter secundario de estos documentos, los cuales se tomaron de base debido a la disponibilidad restringida de otro tipo de registros en ambos campos.

La novedad de la propuesta está por una parte en la identificación de los elementos similares de los contextos y estructura de los sistemas logísticos militar y humanitario, y por otra, en la idea de utilizar logística focalizada en la operación de los sistemas logísticos humanitarios con el objetivo de mejorar su operación, uso de recursos y tiempos de respuesta.

Descripción de los sistemas militar y humanitario

Entorno actual de las operaciones militares a nivel global

El panorama de la guerra en el siglo XXI ha sido modificado sustancialmente. Caracterizándose por el afianzamiento de Estados Unidos como la mayor potencia militar después de la guerra fría, por presupuestos más austeros, reducción de las fuerzas de combate, revolución de los temas militares, rápidos cambios tecnológicos, significativas alteraciones políticas y económicas, pero especialmente por la generalización de las amenazas asimétricas.

Las amenazas asimétricas se originan en el “actuar, organizar y pensar diferente del oponente en orden de maximizar las ventajas propias, explotar las debilidades del adversario, lograr la iniciativa o ganar una mayor libertad de acción” [1], tiene componentes de innovación y cambio de paradigmas, además de una fuerte dosis de incertidumbre. Así, un contendiente puede atacar las debilidades de un rival tecnológicamente superior generando un gran daño no solo a nivel físico sino psicológico [2]

Este nuevo entorno ha exigido respuestas más rápidas y mayor conectividad entre el teatro de operaciones y las fuentes de suministro que deben asegurar el soporte físico e informativo de las unidades implicadas en las misiones.

Características de las redes de suministro militares

Las redes de suministro militares, dado su entorno particular de operación, tiene características que las diferencian de las redes empresariales tales como la diversidad de participantes, su estructura de financiación y fondos, la alta incertidumbre, los ambientes de inseguridad, los recursos limitados, el sobre suministro, la urgencia en la respuesta, el ambiente politizado e inestabilidad de la red [3], a continuación se describen cada una de ellas:

Diversidad de participantes. En las operaciones militares intervienen diversidad de participantes que pueden estar organizados como fuerza conjunta, combinada o integrada, según el grado y tipo de conflicto. Cuando las operaciones son desarrolladas por una fuerza conjunta, las redes de suministro militar están compuestas por elementos del ejército, de la fuerza aérea y de la armada de un mismo país. Si una fuerza combinada es la responsable de la operación las redes de suministro militar estarán conformadas por el ejército, la fuerza aérea y la armada de varios países, actuando como una coalición. Finalmente, si una fuerza integrada, de uno o varios países, está a cargo de la operación, la cadena de suministro asociada incluirá como participantes no solo al ejército, la fuerza aérea y a la armada, sino también a la policía, a las agencias de seguridad del estado, y a las organizaciones gubernamentales y no gubernamentales.

Estructura de financiación y fondos. La disminución de presupuestos, posterior a la guerra fría, ha tenido impacto directo en la estructura de la fuerza, en su tamaño y su composición, trayendo como consecuencia la reducción de las unidades logísticas.

Alta Incertidumbre y ambientes de inseguridad. En ambientes de combate los sistemas logísticos militares se encuentran expuestos a alta variabilidad, tanto en la disposición de infraestructura y capacidades de transporte, como en la demanda de suministros por parte de la tropa.

Recursos limitados/ Sobre suministro. Debido a la variabilidad de la demanda y a la alta fluctuación de disponibilidad de infraestructura, los sistemas logísticos militares son susceptibles de sobresaturación y desorden en el envío de suministros.

Urgencia. Debido a las amenazas asimétricas y a la disminución del tamaño de la fuerza, la movilidad de las tropas se ha incrementado, ocasionando cambios abruptos en los planes y consumos de suministros, durante el combate y la movilización, así, el sistema logístico militar debe responder rápidamente los requerimientos del sistema de combate para permitirle lograr su misión ya sea en defensa o en ataque.

Ambiente politizado. La disponibilidad de la infraestructura requerida por el sistema logístico militar se encuentra supeditada, en muchos casos, a decisiones de carácter político, locales o internacionales, debido a que este suele combinar infraestructura civil y militar, no necesariamente perteneciente a la misma nación, por lo que frecuentemente requiere del permiso de diferentes autoridades, esto causa demoras en el montaje y puesta a punto del sistema.

Inestabilidad de la red. Debido a la disponibilidad de infraestructura intermitente, originada en la disposición o no de autoridades exógenas al sistema y a las acciones del enemigo tendientes a inutilizar la misma, la red que soporta el sistema logístico militar es inestable y frecuentemente debe ser reconfigurada.

Entorno de operación en la atención de desastres

Al igual con los sistemas logísticos militares, los sistemas de apoyo humanitarios o para la atención de desastres operan bajo entornos muy especiales que los diferencian de los comerciales o de negocios: Imprevisibilidad de la demanda en tiempo, ubicación, tipo y tamaño, demanda de una gran cantidad y amplia variedad de suministros para cubrir en tiempos cortos y falta de recursos en cuanto a la oferta en términos de personal, tecnología, capacidad de transporte y dinero [3-6]. Además las necesidades van cambiando a través de las tres fases del desastre [7].

Sumado a esto, cuando ocurre un desastre gran cantidad y diversidad de organizaciones locales e internacionales, gubernamentales y no gubernamentales [7] acuden con el fin de prestar ayuda humanitaria a las víctimas del desastre [8].

Adicionalmente, los actores que participan en la labor humanitaria, presentan generalmente diferencias en cuanto a naturaleza, cultura, tamaño, área de especialización y modos de operación [9], además de encontrarse dispersos geográficamente y de tener una ineficiente o nula comunicación entre ellos, sin una clara división de la labor [4,10], haciendo de las operaciones de atención

humanitaria un problema logístico de coordinación entre actores, con suministros inapropiados, congestión en bodegas y terminales de transporte [5,11], insuficiencia de depósitos en los destinos, exceso de inventarios en algunos lugares y su ausencia en donde se necesitan [12], provocando un aumento en los tiempos de respuesta de atención, que disminuye el bienestar de las víctimas e incrementa el riesgo de mortalidad de las mismas.

Características de las redes de suministro humanitarias

Acorde con lo anterior, en este apartado se exponen cada una de las características de las redes de suministro humanitarias desde la perspectiva de [13,14].

Diversidad de participantes. En las redes de suministro humanitarias los participantes son típicamente donantes, agencias de ayuda, ONG's, fuerzas militares, proveedores de servicios logísticos y gobiernos, entre otros.

Esta diversidad de participantes hace de la coordinación un esfuerzo complejo, ya que cada uno de ellos puede tener diferentes motivaciones o intereses [7] y diferencias sustanciales en factores culturales, geográficos, políticos y organizacionales. Además es común en estos sistemas la falta de regulación en las operaciones, por lo que no siempre se identifica un coordinador o líder de la cadena [14]. Aunque comúnmente los gobiernos locales dirigen las operaciones, estos pueden no contar con la experiencia adecuada en situaciones de crisis humanitaria.

Estructura de financiación y fondos. Para este tipo de redes es frecuente que actores como agencias de ayuda y ONGs deban competir por los fondos y fuentes de financiación. Lo que puede causar retrasos en la ayuda prestada en las horas críticas de un desastre o al contrario, ineficiencia en la asignación y uso de los montos concedidos [10].

Alta Incertidumbre y ambientes de inseguridad. Son varias las fuentes que pueden introducir incertidumbre a un sistema logístico humanitario, entre ellas pueden destacarse la demanda, el

suministro, el compromiso de los participantes y la seguridad, entre otros.

Ajustar el suministro a la demanda se convierte en un reto de la función logística, debido al carácter dinámico y el desconocimiento de la misma. Según [7] al citar a [15], la demanda real en una situación de desastre no empieza a ser valorada hasta etapas posteriores, lo que dificulta la atención oportuna y la respuesta a los posibles cambios.

El suministro, también, tiene dificultades para ser valorado o pronosticado. Frecuentemente no se conocen con exactitud las cantidades o tipos de provisiones necesarios para atender un desastre o si estos se ajustan a los factores culturales de la región afectada.

Otro factor que genera incertidumbre en la respuesta logística es el compromiso de los participantes, quienes pueden tener gran influencia en etapas tempranas de un desastre, pero cuyo compromiso puede irse diluyendo conforme disminuye la atención mediática sobre el evento.

Finalmente es importante destacar el factor seguridad ya que, si bien es nombrado por los autores citados anteriormente, no es propiamente distinguido como una característica predominante de las redes de suministro en contextos humanitarios. Este factor es primordial, ya que debido a los conflictos internos, la situación socio-política o la simple presencia de bandas criminales, es frecuentemente necesario asegurar las conexiones y las rutas dentro de la red para así garantizar que la ayuda llegue a la población más necesitada.

Recursos limitados/ Sobresuministro. El personal y diferentes tipos de recursos como capital, e infraestructura además de los tecnológicos e informacionales se encuentran restringidos en las diferentes etapas de una operación humanitaria [13] y no son fácilmente estimables o ajustables a los requerimientos reales [14]. Adicionalmente, en situaciones humanitarias se presentan comúnmente sobre suministros, ya que se pueden recibir, por parte de los donantes, bienes no deseados, no solicitados, o no necesarios para atender la etapa particular del desastre, [7]

Los sobre suministros normalmente generan distorsión y sobrecargan el sistema logístico al obstruir las líneas de conexión, así como almacenes, puertos y demás nodos de la red.

Urgencia. La urgencia es un factor sobreentendido especialmente en situaciones humanitarias, ésta implica altos niveles de intensidad, entendida como el número de tareas a ser ejecutadas divididas por el tiempo y los recursos disponibles [13].

Ambiente politizado. El suministro en la red humanitaria puede verse afectado por las condiciones, relaciones e intereses políticos en los diferentes nodos y conexiones que la componen, tales como donantes, gobiernos, ONGs y población civil de la región afectada.

Es común que los escenarios humanitarios sean propicios para estrechar lazos de solidaridad o demostraciones de liderazgo regional entre las naciones. Además, los suministros pueden verse afectados por ambientes de inestabilidad política o conflictos internos, por lo que bajo influencias particulares se puede sesgar la entrega de la ayuda hacia regiones o grupos poblacionales.

Inestabilidad de la red. La red de suministro compuesta por nodos (puertos, aeropuertos, depósitos, centros de acopio, entre otros), conexiones (por ejemplo vías de acceso, líneas

férreas, puentes y carreteras), e infraestructura de comunicaciones (redes de telefonía, internet), es vulnerable, principalmente en situaciones de desastre.

Los nodos, conexiones e infraestructura de información pueden desaparecer o verse afectados en diferentes grados. Algunos ejemplos están relacionados con hospitales destruidos, caminos deteriorados o inhabilitados y cortes de comunicaciones o energía, entre otros.

Las fallas en la infraestructura, las fuentes de energía, la consecución de personal especializado, son siempre un reto en momentos decisivos en la atención de desastres [7].

Comparación de estructuras de los sistemas logísticos humanitario y militar

Como se observa hasta ahora existe gran parecido entre las condiciones de operación macro en los sistemas logísticos militares y empresariales, esta similitud se conserva en las redes de suministro con las que se responde a este ambiente y en las que basan su operación. Así, la estructura de suministro de los sistemas logísticos militares se caracteriza por tres nodos básicos (figura 1): nodos fuente, nodos intermedios y nodos de destino [16].

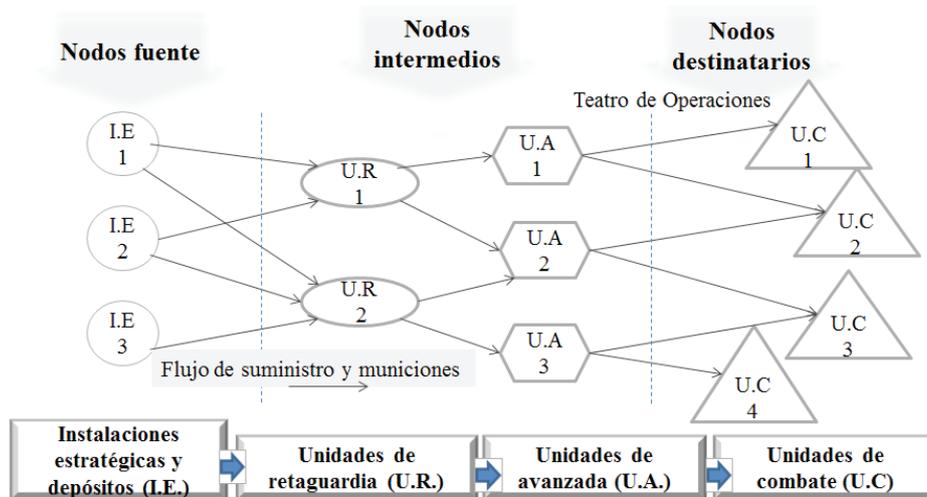


Figura 1 Estructura del sistema de distribución en logística militar

Fuente: Elaborado a partir de [16]

Los nodos fuente comprenden las bases militares, depósitos estratégicos y puestos de embarque. Los nodos intermedios están compuestos por dos subconjuntos: las unidades de retaguardia y las de avanzada, generalmente asociadas a depósitos de municiones y a los puertos de desembarque. Los nodos de destino comprenden el conjunto de unidades de soporte de servicios para las fuerzas de combate tácticas.

A su vez, la estructura de suministro para los sistemas de logística humanitaria está compuesta por tres nodos (figura 2). El primero comprende los puertos de carga, marítimos, aéreos y

terrestres, así como los almacenes centrales. El segundo, está compuesto por almacenes secundarios y/o regionales, y el tercero por los puntos de distribución en la zona afectada. Los almacenes centrales y regionales son utilizados para el almacenamiento de grandes cantidades de suministros a mediano y largo plazo (entre 1 y 6 meses). Mientras que en los almacenes de puntos de distribución se localizan cantidades pequeñas de suministros de socorro en plazos cortos, como preparación para su entrega. Como se puede observar al margen de los nombres dados en cada campo, la coincidencia en estructura es alta.

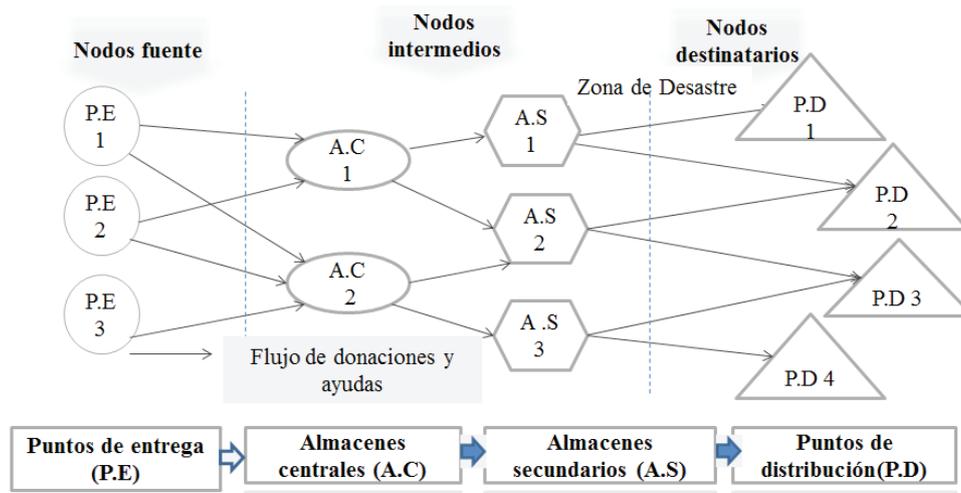


Figura 2 Estructura del sistema de distribución en logística humanitaria

Fuente: Elaborado a partir de [15].

Logística focalizada, conceptos esenciales aplicables a operaciones de atención de desastres

Como respuesta al contexto militar actual, el departamento de defensa de los Estados Unidos planteó el documento Joint Vision 2010 en el año 1995, actualizado en el año 2000 como Joint Visión 2020. El objetivo general de la transformación planteada por dicho documento es la dominación del espectro total de operaciones basado en seis conceptos operacionales, entre los que se encuentra la Logística Focalizada [17].

El plan de campaña de logística focalizada en 2004 amplía el concepto dado por Joint Vision 2020, definiendo la Logística Focalizada como la habilidad de proveer a las fuerzas armadas con el adecuado personal, equipamiento y provisiones, en el lugar requerido, en el momento justo, en la cantidad necesaria en todo el espectro de las operaciones militares, a través de un sistema de información en tiempo real, basado en redes, que provee una visibilidad total de los recursos, vinculando efectivamente al personal operativo y logístico de todos los servicios y agencias de apoyo a través de innovaciones transformativas de las organizaciones y procesos, generando

soporte para todas las funciones [18]. Este concepto se puede llevar directamente al contexto de los sistemas de ayuda en la ejecución de las operaciones humanitarias.

La logística focalizada en el contexto militar busca cinco metas para la transformación del soporte logístico de la fuerza, estas son: sostener la fuerza (basado en mejora de los procesos de despliegue y en los sistemas de soporte decisiones, integración con empresas del sector privado, reducción de los costos logísticos y valoración del riesgo industrial), proyectar la fuerza en áreas distantes y con acceso denegado (mejorando las medidas de protección de los transportes estratégicos y asegurando el soporte a las fuerzas bajo ataque), modernizar el enfoque hacia la información de negocios (Mantener TICs actualizadas), comprimir la cadena de suministro (con mejores prácticas, alianzas, logística basada en el desempeño e indicadores, y eliminando los pasos que no generan valor), y reducir los tiempos de ciclo (a estándares logrados por la empresa privada, para todos los proveedores, para todo tipo de suministro).

Las dos primeras metas se traducirían en el contexto humanitario como: mantener los sistemas de socorro y prestar ayuda en áreas de difícil acceso, las demás metas son literalmente traspasables a los sistemas logísticos de atención de desastres.

El despliegue para el alcance de estos objetivos está dado en [18], a través de tres conceptos funcionales de la logística focalizada a saber: capacidad, control y aseguramiento. i) *Capacidad*: La red logística debe tener la facultad del despliegue robusto y sostenible fundamentado en el desarrollo de una sólida base industrial determinada mediante una valoración del riesgo, el mantenimiento de una cantidad correcta en inventario, las mejores prácticas empresariales, y el desplazamiento de fuerzas, equipamiento, sostenimiento y soporte (incluido el pre-posicionamiento) a través de los canales de distribución con un despliegue robusto fin a fin, una infraestructura de distribución igualmente robusta, así como líneas de comunicación seguras.

ii) *Control*: Es la habilidad para el seguimiento, cambio o potencial reconfiguración de fuerzas, equipos, sostenimiento y soporte, inclusive mientras están en tránsito. Igualmente llevar paquetes personalizados y sostenimiento directo al combatiente. Todo lo anterior como resultado de la combinación entre una visibilidad fin a fin de los recursos y las capacidades colaborativas, en conjunto con herramientas de soporte a las decisiones y medidas de efectividad empresarial claramente definidas. La visibilidad necesaria y las capacidades de colaboración serán facilitadas por información en tiempo real, basada en redes y sistemas de información interconectados que provean visibilidad de los recursos exacta, como parte de una imagen operacional integrada y de los vínculos efectivos entre la logística y los operadores en todos los entes involucrados. Complementariamente, es necesario definir medidas de efectividad para todos los niveles empresariales involucrados, lo cual permitirá el adecuado soporte, en el tiempo correcto, e identificar las oportunidades de mejoramiento que puedan existir. iii) *Aseguramiento*: Asegurar que las fuerzas, equipos, suministros y soporte lleguen a tiempo (dentro de los estándares de tiempo definido y en la cantidad y lugar donde se necesitan) para generar confiabilidad en los canales de distribución, en todos los niveles.

Dado el ambiente de operación, con características similares, la capacidad, el control y el aseguramiento son conceptos funcionales de logística focalizada directamente aplicables a los sistemas de logística humanitaria (figura 3). De forma tal que los efectos combinados de la capacidad, el control y el aseguramiento, unidos con la confianza del damnificado en los canales de distribución, puedan reducir los requerimientos de inventario en la zona afectada, definir el tamaño apropiado de suministro, y así aumentar la efectividad del proceso logístico.

Conceptos emergentes en logística focalizada

De los conceptos anteriores, se derivan elementos como la proyección de la fuerza

conjunta y sostenimiento en todo el espectro de operaciones, y logística de detección y respuesta (*sense and response logistics*), como nociones emergentes, los cuales unidos al enfoque basado en capacidades tienen como propósito soportar la logística focalizada y amplificar su efecto.

La *Proyección de la fuerza conjunta y sostenimiento en todo el espectro de operaciones* consiste en expandir y hacer plenamente adaptables las

opciones militares mediante capacidades interconectadas en un solo sistema coherente (a través de la detección, la interpretación del ambiente y la anticipación de la respuesta), enfocándose sobre la precisión.

Actualmente la proyección de la fuerza conjunta está caracterizada por ser lineal, centralizada y secuencial, en el futuro se caracterizará por ser simultánea, descentralizada y distribuida.



Figura 3 Elementos comunes entre los entornos de operación de los sistemas logísticos militar y humanitario

La *Logística de detección y respuesta (sense and response logistics)* se describe como un concepto transformacional, centrado en redes, el cual permite operaciones basadas en efectos y un mejor soporte a las decisiones operacionales. Este concepto busca proveer soporte preciso, adaptable y ágil, que posibilite predecir, anticipar y coordinar acciones que provean ventaja competitiva en todos los niveles. A su vez este concepto depende de procesos altamente adaptables, auto sincronizados, así como dinámicos tanto física como funcionalmente, en este contexto, cualquier entidad militar, gubernamental o comercial es un potencial consumidor y proveedor de servicios logísticos. Esto entrega flexibilidad, robustez y escalabilidad para escenarios de conflicto expedicionarios a través de soporte logístico adaptativo y en tiempo real.

La logística de detección y respuesta ofrece a la logística focalizada, una combinación entre la filosofía de producción “just enough” y “just in

time”, pretendiendo evitar el riesgo de que un fallo relativamente pequeño (o unos fallos) en un eslabón (o varios) paralice el flujo en la cadena de suministro en un momento crítico [16].

Complementariamente, de acuerdo con [19] la estrategia de defensa en la nueva era se debe basar en un enfoque basado en capacidades, el cual no está centrado en los escenarios tradicionales, donde se buscaba dar respuesta a un adversario, si no en escenarios de alta incertidumbre, donde el objetivo es identificar y anticipar quien puede ser el adversario y donde puede ocurrir la guerra. Como esfuerzo estratégico, [19] propone 7 capacidades sobre las cuales debe enmarcarse la logística focalizada a saber: Rápido despliegue y distribución conjunta, sostenimiento ágil por medio de procesos de despliegue y distribución eficientes y efectivos, ingeniería operacional, logística multinacional, protección de la salud de la fuerza, fusión de información y gestión conjunta del teatro logístico.

Este enfoque es coherente con las características de la logística estratégica planteadas por [20] según las cuales la logística estratégica se debe definir en tiempo de paz, las decisiones logísticas son estables, y el plan estratégico-logístico es robusto y con efectos a largo plazo. Según el mismo autor esto se refleja en: Inversión en investigación y desarrollo (Ciencia y tecnología), decisiones relacionadas con la infraestructura, políticas de obtención y reaprovisionamiento a largo plazo, visibilidad Total de los Recursos y consciencia Situacional.

Estos conceptos emergentes, unidos al enfoque basado en capacidades, al ser aplicados en sistemas de logística humanitaria permitirán dar rápida respuesta a los ambientes de alta variabilidad propios de los desastres a través de redes interconectadas, robustas y con visibilidad total, que operen sobre infraestructura resultante de la logística estratégica.

Modelos matemáticos de logística focalizada aplicables a logística humanitaria

Como se deduce hasta ahora, y de acuerdo con [16] mientras los sistemas logísticos empresariales son estáticos, los sistemas de respuesta tanto militares como humanitarios son altamente dinámicos y cuentan con nodos de capacidad variable y con nodos virtuales que regulan los excesos de flujo. Debido a que lo que se busca es la supervivencia del sistema logístico bajo acción de eventos adversos, se debe considerar la vulnerabilidad de los nodos, y la posibilidad de conservación de los mismos. Así, el sistema se puede reconfigurar en cada etapa, con los elementos que perduran al evento y con los nodos virtuales que regulan su comportamiento, además los nodos pueden cambiar su posición relativa en función de las etapas del evento, por lo tanto los gráficos asociados a esta problemática tienen geometría dinámica.

Si unimos a esto el parecido de estructura de las redes de distribución humanitaria y militar, es posible proponer el uso de modelos matemáticos como los planteados por [3, 21, 22] para sistemas

logísticos militares, en sistemas logísticos humanitarios.

Conclusiones

Tomando en cuenta los elementos expuestos hasta ahora, tanto en el contexto de actuación militar, como en las operaciones de atención de desastres se puede concluir que sus entornos presentan características similares, principalmente en lo relacionado con el efecto de amenazas asimétricas (Localización incierta del evento; momento de ocurrencia incierta del evento; dimensión incierta del evento; ocurrencia de múltiples, pequeños y variados eventos que afectan grandes poblaciones, debido a la distribución poblacional actual), con las condiciones de operación adversas para el sistema logístico (algunos nodos y/o arcos del sistema logístico son afectados por el evento -sistema logístico parcialmente operativo-, existencia de zonas inseguras de operación -potencialmente afectables directa o indirectamente por nuevos eventos, o por los ya ocurridos-), y con picos y variabilidad en la demanda (ocurrencia súbita de la demanda, variabilidad de la demanda en cantidad, tipo, localización y momento, necesidad de suplir la demanda en el momento justo -según las etapas del evento-).

Dadas las similitudes encontradas en los escenarios de operación de los sistemas logísticos militar y humanitario, la definición de logística focalizada propuesta por [18] aplicaría perfectamente a los sistemas de ayuda, reemplazando el sujeto fuerzas armadas por sistema logístico humanitario.

La metas de la logística focalizada de sostener la fuerza, proyectarse en áreas distantes con acceso denegado, modernizar los sistemas de información, comprimir la cadena de suministro y reducir los tiempos de ciclo propuestas por [16] son directamente aplicables a las “fuerzas” de ayuda humanitaria, considerando lógicamente los riesgos derivados de los eventos generadores del desastre. Adicionalmente, el despliegue requerido para el alcance de estos objetivos por medio de los conceptos funcionales de capacidad, control y aseguramiento también es perfectamente aplicable a la operación de sistemas de ayuda humanitaria.

Complementariamente, los conceptos emergentes de proyección de la fuerza conjunta y sostenimiento en todo el espectro de operaciones y logística de detección y respuesta (sense and response logistics) unidas al enfoque basado en capacidades genera características deseables en los sistemas logísticos humanitarios, sistemas que son representables por medio de modelos matemáticos desarrollados para logística militar, bajo las premisas de logística focalizada.

Referencias

1. S. Metz, D. Johnson. *Asymmetry and U.S. Military Strategy: Definition, Background, and Strategic Concepts*. Ed. Strategic Studies Institute. U. S. Army war collage. 2001. pp. 5-6.
2. DOD. Department of Defense. *Joint Vision 2020. America's Military - Preparing for Tomorrow*. JFQ: Joint Force Quarterly. Ed. National Defense University, Institute for National Strategic Studies. Summer 2000. pp. 60
3. M. Kress. *Operational Logistics*. Ed. Kluwer Academic Publishers Group. USA. 2002. pp. 37-70
4. G. Kovács, K. Spens. "Identifying challenges in humanitarian logistics." *International Journal of Physical Distribution and Logistics Management*. Vol. 39. 2009. pp. 506-528.
5. L. Van Wassenhove. "Blackett memorial lecture humanitarian aid logistics: Supply chain management in high gear." *Journal of the Operational Research Society*. Vol. 57. 2006. pp. 475-489.
6. S Pettit, A. Beresford. "Critical success factors in the context of humanitarian aid supply chains." *International Journal of Physical Distribution and Logistics Management*. Vol. 39. 2009. pp. 450-468.
7. B. Balcik, B. Beamon, "Facility location in humanitarian relief." *International Journal of Logistics: Research and Applications*. Vol. 11. 2008. pp. 101-121.
8. G. Kovács, K. Spens, "Humanitarian logistics in disaster relief operations." *International Journal of Physical Distribution and Logistics Management*. Vol. 37. 2007. pp. 99-114.
9. E. Chia. "Engineering disaster relief." *IEEE Technology and Society Magazine (Fall)*. 2007. pp. 24-29.
10. J. Chandes, G. Paché. "Investigating humanitarian logistics issues: From operations management to strategic action." *Journal of Manufacturing Technology Management*. Vol. 23. 2010. pp. 320-340.
11. B. Balcik, B. Beamon, C. Krejci, K. Muramatsu, M. Ramirez "Coordination in humanitarian relief chains: Practices, challenges and opportunities." *International Journal of Production Economics*. Vol. 126. 2010. pp. 22-34.
12. M. Perry. "Natural disaster management planning: A study of logistics managers responding to the tsunami." *International Journal of Physical Distribution and Logistics Management*. Vol. 37. 2007. pp. 409-433.
13. A. Thomas, L. Kopczak. *From logistics to supply chain management*. The path forward in the humanitarian sector, Fritz Institute. 2005. Disponible en: www.fritzinstitute.org/PDFs/WhitePaper/FromLogisticsto.pdf. Consultado el 29 de septiembre de 2010.
14. R. Tomasini, L. Van Wassenhove. *Humanitarian Logistics*. Ed. Palgrave MacMillan. Hampshire (United Kingdom). 2009. pp. 9-12.
15. J. Sheu. "Dynamic relief-demand management for emergency logistics operations under large-scale disasters." *Transportation research part e-logistics and transportation review*. Vol. 46. 2010. pp. 1-17.
16. D. Long, D. Wood. "The logistics of famine relief." *Journal of Business Logistics*. Vol. 16. 1995. pp. 213-229.
17. DOD. Department of Defense. *Joint Vision 2020*. Disponible en: www.dtic.mil/jointvision/jvpub2.htm. Consultado el 10 de septiembre de 2007.
18. DOD. Department of Defense. *Focused Logistics Campaign Plan*. Ed. US Government Printing Office. Washington DC (USA). 2004. pp.13-35
19. DOD. Department of Defense. *QDR quadrenial defense report review*. Farrel, I jr. Battlefield Logistics: Color it Purple. En: National Defense. 2004. 2001. Disponible en: www.defenselink.mil/pubs/pdfs/qdr2001.pdf. Consultado el 13 de agosto de 2008.
20. R. Paulus. "Building Blocks of Focused Logistics". *Army Logistician*. Vol. 35. 2003. pp.6-7.
21. D. Kalenatic, C. López, L. González, F. Rueda. "Modelo de Localización dinámica de nodos logísticos intermedios dentro de zonas seguras en el contexto de logística focalizada." *Revista Facultad de Ingeniería Universidad de Antioquia*. N.º 59. 2011. pp. 137-143.
22. D. Kalenatic, C. Lopez, L. Gonzalez, F. Rueda. "Modelo para la localización de una plataforma de cross docking en el contexto de logística focalizada". *Revista Ingeniería (Universidad distrital Francisco Jose de Caldas)*. Vol. 13. 2008. pp. 36-43.