

MODELO DE MEDICIÓN DEL IMPACTO DE LAS FUNCIONES LOGÍSTICAS EN INDUSTRIAS DEL SECTOR LÁCTEO

Néstor Germán González Siabato¹

Diana Carolina Tascón Hoyos²

María Yolanda Cabra Copete³

¹ Universidad Santo Tomás – Vicerrectoría de Universidad Abierta y a Distancia, Coordinador de Programa

² Universidad Santo Tomás – Vicerrectoría de Universidad Abierta y a Distancia, Docente Investigador

³ Universidad Santo Tomás – Vicerrectoría de Universidad Abierta y a Distancia, Docente Investigador

Resumen

El presente artículo se deriva de un proyecto de investigación realizado por docentes del programa de Tecnología de Operaciones de la Universidad Santo Tomás en el que se abordó el problema de establecer el grado de impacto en las industrias del sector lácteo de las funciones logísticas en el desempeño financiero. Se parte inicialmente de abordar la cadena láctea hasta el eslabón de industria pasando de manera previa por el eslabón de acopio y proveedores. En estos eslabones se reconoció la presencia de las funciones logísticas mediante un reconocimiento y caracterización del sector con información secundaria, que se comenta en la primera parte del artículo. Luego y partiendo de información primaria de visitas realizadas a varias cuencas lácteas en Colombia se realizaron algunos hallazgos que constituyen la segunda parte del artículo, para de esta manera, abordar la propuesta de un modelo de medición del impacto de las funciones logísticas, medido mediante un indicador que se ha sido denominado (Grado de Organización Logística) contrastado con el indicador de desempeño financiero, para el caso y dada su pertinencias para el modelo propuesto se toma el (*Return On Assets*), a partir de lo anterior se llega a un modelo que concluye en la caracterización de las empresas del sector acorde con las relaciones existentes entre el y el , es importante destacar, que en ésta etapa de la investigación se consideró el planteamiento del modelo, se espera, que en investigaciones posteriores, se lleve a cabo la medición y análisis real del sector; en éste sentido, se presenta una simulación de los resultados, a fin de proyectar como se presentarían y analizarían los resultados del modelo.

Palabras clave

Logística, Sector Lácteo, Funciones logísticas, desempeño financiero, Indicadores logísticos.

Introducción

Puesto que, es el sector lácteo uno de los sectores económicos más importantes y de mayor tradición en el país; el equipo de investigación decidió iniciar un estudio que permita identificar la presencia, reconocimiento y efectos que tiene la logística en el sector.

Colombia cuenta con una serie de factores y características geográficas, climáticas y de mercado, entre otros que permiten tener una gran oportunidad para ser competitivos en el desarrollo y explotación de la cadena láctea. No basta con hacer un inventario de los mismos sino más bien de explorar cómo se integran estos factores y se alinean para efectivamente conseguir elevar nuestra posición competitiva.

Para el desarrollo de esta investigación se abordó una vasta cantidad de documentos que describen y caracterizan el sector y en ellos buscamos identificar qué importancia tenía la logística en el sector. Recurriendo a diferentes fuentes secundarias provenientes de agremiaciones, asociaciones y otras entidades regionales, locales, nacionales e internacionales que permitieron reconocer operaciones logísticas que impactan grandemente los costos de la cadena. En aspectos como: el abastecimiento, transporte y almacenamiento de la leche cruda. Además de lo anterior se visitaron varios puntos específicos de las cuencas lecheras en los departamentos de Antioquia, Boyacá y Cundinamarca con el fin de evidenciar las características de las empresas y las diversas características del sector.

Como resultado de lo anterior se identificó una frontera común, viable y próxima para hacer más competitivas a las empresas del sector y lograr de esta manera un primer paso en el desarrollo de este proceso. Consideramos que este primer paso obedece a una medición de carácter mixto (cualitativa y cuantitativa) que a través de un indicador permita establecer, de manera diagnóstica^{2.2}, la relación que existe entre el grado de organización de las funciones logísticas y el desempeño financiero de las empresas del sector.

De esta manera pretendemos hacer evidente, de manera comparativa, el beneficio que tiene para las empresas aumentar el grado de organización logística en ellas. Pasando de considerar a la logística como una simple operación a reconocerla como un pilar estratégico para la organización.

Marco teórico

La logística, según el *Council of Supply Chain Management Professionals* se define como la parte del proceso de la cadena de suministros que planea, lleva a cabo y controla el flujo y almacenamiento eficientes y efectivos de bienes y servicios, así como la información relacionada, desde el punto de origen hasta el punto de consumo, con el fin de satisfacer los requerimientos de los clientes.

Para analizar la cadena de suministros del sector lácteo, se hace necesario contar con un flujo claro de procesos logísticos así como con indicadores que ayuden a controlar los flujos. Estos elementos permiten brindar información sobre el impacto que la logística tiene tanto en la eficiencia de la operación como en el impacto en el servicio al cliente y en los resultados financieros.

El flujo más visible de la cadena láctea involucra las siguientes actividades:

- a. Recolección de leche
- b. Acopio de leche
- c. Proceso y almacenamiento
- d. Distribución
- e. Venta

Dentro del flujo, el proceso más crítico es el de recolección de leche, debido a la complejidad del mismo, en donde se evidencian elementos como la diversidad de tamaños de los productores, la insuficiencia de puntos de recolección con sistemas de conservación, las condiciones geográficas y de acceso a los puntos de recolección y la dispersión de los puntos de recolección.

Los indicadores logísticos, o Indicadores de Desempeño Logístico son medidas de rendimiento cuantificables aplicados a la gestión logística que permiten evaluar el desempeño y el resultado en cada proceso de recepción, almacenamiento, inventarios, despachos, distribución, entregas, facturación y flujos de información entre las partes de la cadena logística. De acuerdo con varios estudiosos del tema, los indicadores deben cumplir con características como validez, robustez, utilidad, integración, economía, compatibilidad, nivel de detalle y solidez del comportamiento. Igualmente se recomienda que los indicadores logísticos sean realistas, representativos, consistentes y entendibles.

Se han definido por ejemplo, sistemas de indicadores a partir de diferentes perspectivas. Un sistema de indicadores muy conocido en el medio logístico y aplicado en empresas multinacionales es el propuesto por el *Supply Chain Council*, a partir de su modelo SCOR (*Supply Chain Operations Reference*), en el cual se referencian tres niveles. El primero maneja

medidas de alto nivel que se centran en cinco atributos: fiabilidad, capacidad de respuesta, flexibilidad, costo y activos. Los niveles dos y tres presentan mediciones más detalladas, dependientes de las del primer nivel. El cuadro de indicadores sugerido por el modelo SCOR se presenta en la Tabla 1.

Atributo	Métricas (Estratégicas)
Confiabilidad	Cumplimiento de Pedido Perfecto
Capacidad de Respuesta	Tiempo del Ciclo de Pedidos
Flexibilidad	Flexibilidad de la Cadena de Suministros
	Adaptabilidad de Cadena de Suministros
Costos	Gestión de Costos de la Cadena de Suministros
	Costos de Bienes Vendidos
Activos	Tiempo de Ciclo <i>Cash to Cash</i>
	Rendimiento de Activos Fijos
	Rendimiento de Capital de Trabajo

Tabla 1. Indicadores del Modelo SCOR, Nivel 1

En Colombia, los indicadores más comunes de acuerdo con estudios logísticos nacionales son los que se visualizan en la Tabla 2

Indicadores más comunes en logística
Entregas a tiempo
Costos logísticos como porcentaje de las ventas
Duración de la orden
Rotación de inventario
Ordenes completas
Ciclo promedio del pedido
Variabilidad del ciclo de la orden
Items recogidos por persona por hora
Cumplimiento promedio por ítems
Semanas de abastecimiento
Tiempo promedio de atrasos
Ventas perdidas por agotados
Porcentaje de error en recogida
Costos logísticos por unidad

Tabla 2. Indicadores más comunes en Colombia

Con el fin de presentar la relación de indicadores logísticos con el desempeño financiero de las empresas, se toma como base el modelo propuesto por Changrui Ren (Ren, Dong, Ding, & Wang, 2006) y el modelo de análisis jerárquico desarrollado por el matemático Thomas Saaty (Saaty, 1980) consistente en formalizar la comprensión intuitiva de problemas complejos mediante la construcción de un Modelo Jerárquico.

El modelo muestra una relación entre objetivos estratégicos y operativos que facilitan el entendimiento y la implementación de los indicadores, para que la organización pueda alinear sus planes y mejoras de manera sistemática. Aunque se reconoce que estos indicadores no son exclusivos, debido a las múltiples variables adicionales que pueden afectar cada medición, si dan una perspectiva organizada y sencilla para quienes quieran diseñar una cultura de medición en la empresa. A continuación se muestra en modelo, en la

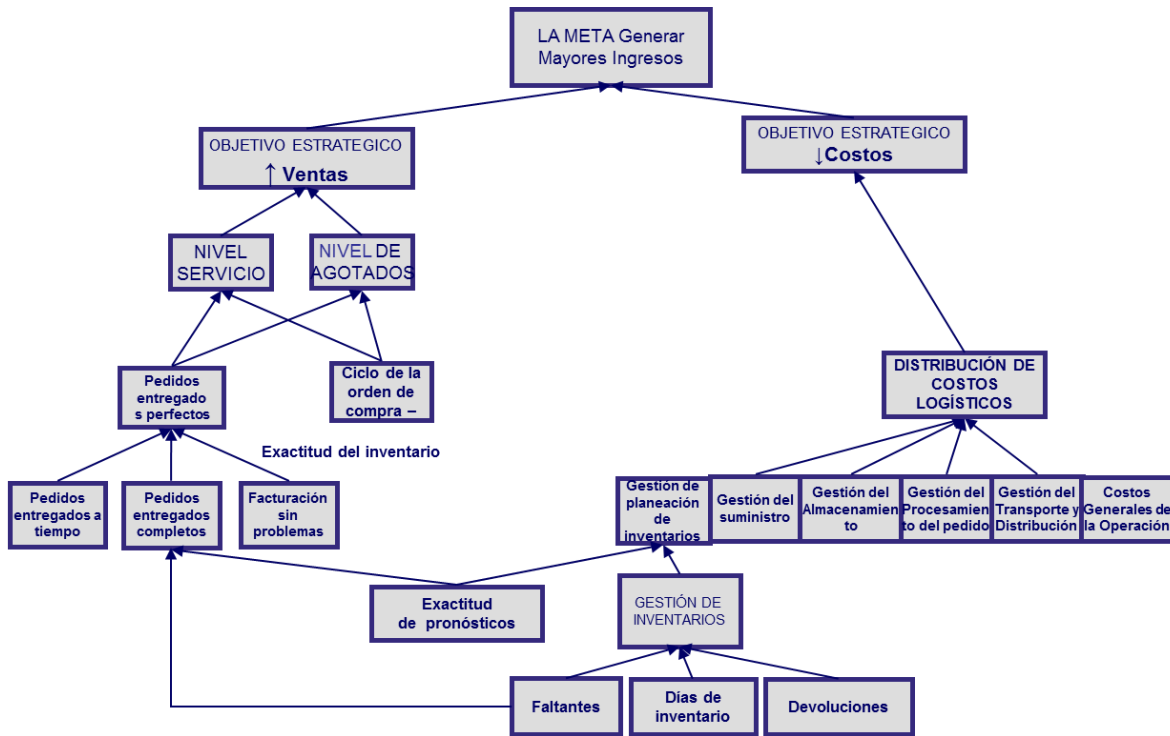


Ilustración 1. Estructura jerárquica de indicadores

No menos importante al enfoque cuantitativo, es el enfoque cualitativo, que complementa cualquier análisis global de procesos y permite contar con descripciones de las actividades desarrolladas por las empresas que en muchos casos no se pueden expresar en términos numéricos.

Desde la perspectiva empresarial se encontró que en la actualidad se cuenta con una herramienta de evaluación cualitativa de eficiencia operativa empresarial que inició su construcción hacia los años 90, denominada el *Global Scorecard*. Esta herramienta fue creada y desarrollada por el *Global Commerce Initiative*, originalmente ECR (*Efficient Consumer Response*), conformado por empresas de diversos sectores y de cobertura global. La herramienta *Global Scorecard* permite establecer el estado de avance de las compañías a nivel de sus operaciones,

trabajo colaborativo, nivel de madurez en adopción de buenas prácticas, etc.

Como se puede visualizar en la Ilustración 2, la herramienta incluye bajo el título de Administración del Abastecimiento, los siguientes conceptos relacionados con la logística:

- Estrategia y Capacidades del Abastecimiento
- Reaprovisionamiento Efectivo
- Abastecimiento Integrado y Basado en la Demanda
- Excelencia Operativa

En la herramienta cada uno de los conceptos cuenta con niveles (medidos del 0 al 4), en donde se describen posibles escenarios, desde básico (sin ninguna implementación) hasta avanzado (aplicando mejores prácticas y obteniendo resultados).



Ilustración 2. Global Scorecard

A continuación, en la Tabla 3 se presenta un ejemplo que permite calificar de forma cualitativa el ítem de Estrategia de Capacidades del Abastecimiento:

Puntaje	Recursos Humanos & Organización	Técnicas de Flujo del Producto	Optimización del Transporte	Distribución Confiable
	<i>Grado de cambio en la estructura, conocimiento, planeación de Recursos Humanos y cultura de la organización, así como en las habilidades de la gente y la política de remuneraciones, para respaldar la administración del abastecimiento. Decisiones y recompensas basadas en los niveles de servicio, y la búsqueda del balance entre estos, el costo y los inventarios.</i>	<i>Grado de implementación de técnicas para la optimización del flujo del producto considerando los niveles de servicio al consumidor y costos totales de la cadena de abastecimiento.</i>	<i>Optimización de la utilización del transporte sin comprometer el nivel de servicio acordado. Optimización de tiempo productivo y de los tiempos de carga y descarga del vehículo. Se monitorea la utilización de la capacidad vehicular. Esto puede ser logrado a través del despliegue de una serie de técnicas.</i>	<i>Procesos, métodos y herramientas disponibles para controlar, evaluar la fuente de los problemas, si los mismos existen, y hacer seguimiento a las soluciones relacionadas con la eficiencia en la entrega.</i>
0	Estructura organizacional tradicional - (Administración aislada de cada etapa de la cadena).	No se consideran alternativas para el flujo del producto.	No se mide la utilización de la capacidad vehicular cuando se implementan conceptos nuevos o modificados de administración de la cadena de abastecimiento. Tampoco se registra la utilización actual de la capacidad vehicular.	No se realizan mediciones.
1	Administración aislada de cada punto de la cadena de abastecimiento, pero hay planes de cambio. Comprensión de las barreras tradicionales y orientación de la organización hacia una cadena de abastecimiento integrada.	Se están desarrollando planes estratégicos para implementar técnicas alternativas de flujo de producto cuando sea apropiado. Se comprendieron los beneficios a nivel conceptual.	Se monitorea sistemáticamente la utilización actual de la capacidad vehicular. La gerencia decidió definir las futuras cadenas de abastecimiento integrando al análisis del costo total de la cadena de	Se identifican indicadores, se establecen objetivos y se reportan los resultados, pero no se desarrollan planes para mejorar.

			abastecimiento, la utilización de la capacidad de transporte.	
2	Equipos encargados de la totalidad de la Cadena de Abastecimiento asumen la responsabilidad por la Planeación logística. Están en marcha planes de reestructuración de la organización. Comienzan a surgir relaciones entre los departamentos logísticos de los Socios de Negocios.	Se realizaron pilotos de distintas alternativas de flujo de producto con algunos socios del negocio y en algunas categorías (por ejemplo: refrigerados). Todavía los beneficios solo se comprenden a un nivel conceptual.	Se realizan pilotos para diagnosticar los beneficios resultantes de la utilización del transporte una vez que se alcancen los niveles de servicios acordados (reducción de costos y transporte (vehículos)).	Seguimiento periódico y sistemático del desempeño de las entregas y la facturación. En pocas ocasiones, se trabaja la solución de problemas con los socios comerciales.
3	Los equipos encargados de la totalidad de la Cadena de Abastecimiento asumen la responsabilidad por el sistema logístico completo, construyendo relaciones directas con los equipos de los departamentos logísticos de los Socios de Negocios claves.	Se comprenden todas las implicaciones de las técnicas alternativas de flujo de producto y se implementa una mayor utilización. Se establece un criterio respecto de cómo y cuándo se utilizan las distintas técnicas de flujo del producto. Se cuantifican los beneficios y se brinda soporte a través de costeo ABC.	Los costos totales de la cadena de abastecimiento con la utilización de la capacidad de transporte integrada, se utilizan para examinar críticamente toda la cadena de abastecimiento. Los resultados son integrados para modificar la red de abastecimiento existente.	Cooperación estrecha entre socios comerciales para comprender el origen de los problemas de entrega y facturación. Se desarrollan planes para trabajar sobre ciertos aspectos, se mejoran los resultados.
4	Los equipos responsables de la Cadena de Abastecimiento Completa asumen la responsabilidad de la cadena de suministro para artículos de interés común. Se completan los cambios en la estructura de la organización, la planeación de Recursos Humanos, la cultura y las políticas de remuneración. Las decisiones son tomadas de acuerdo con la estrategia de toda la Cadena de Abastecimiento. Asociaciones preferenciales se considera la manera de hacer negocios. Los empleados trabajan activamente con los Socios de Negocios y con frecuencia son trasladados a diferentes equipos de trabajo.	Se comprenden los beneficios de las alternativas de flujo y se reflejan en las metodologías de distribución. El layout del centro de distribución soporta la implementación. El cálculo de los beneficios está completamente soportado por costeo ABC.	Sistemáticamente se utiliza tanto el costo de la cadena de abastecimiento como las mediciones de la utilización de la capacidad de transporte para la toma de decisiones sobre nuevos o modificados conceptos de la administración de la cadena de abastecimiento sin comprometer los niveles de servicio acordados.	Colaboración total para alcanzar los estándares de entrega que están entre los mejores de los socios comerciales. El producto se entrega a tiempo, sin faltantes, sin daños y correctamente facturado (Entregas perfectas). Trazabilidad completa en tiempo real.

Tabla 3. Descriptores cualitativos, Capacidades de Abastecimiento

Metodología

En términos metodológicos se definieron tres fases para el desarrollo del proyecto y se propuso una cuarta para un desarrollo posterior; la primera fase brinda soporte epistemológico tanto a la investigación como a otras investigaciones enmarcadas dentro del área y que se refieren como fuentes secundarias.

En la segunda fase, se centra en la definición del sistema de indicadores que permite valorar la relación entre el grado de organización de las funciones logísticas y el desempeño financiero de firmas del sector lácteo.

En la fase tres, se desarrolló una simulación de resultados del sistema de indicadores planteados, que nos permitió tener un panorama y una mirada preliminar de la forma en que se representa e interpreta el sistema. Por último, en una cuarta fase, se propone una aproximación metodológica para el estudio y análisis a un nivel más específico en términos logísticos de aquellas firmas con mejores relaciones en sus indicadores a fin de identificar mejores prácticas, los propósitos y estrategias a seguir en cada una de estas fases, se sintetiza continuación.

Resultados

Modelo de medición

Dado que el propósito principal del presente estudio es medir el impacto que tiene la

organización logística sobre el desempeño financiero en empresas del sector lácteo, se propone en este apartado el modelo de medición, para lo cual se contemplaran básicamente dos indicadores, por un lado,

uno que valora el grado en que las empresas organizan formalmente las actividades inherentes a logística, se ha denominado GOL (Grado de Organización Logística), y por otro un indicador genérico de desempeño financiero, dado su pertinencia, más adelante justificada, se seleccionó como indicador financiero el ROA. En siguiente apartado se enuncian los componentes propuestos para la medición del GOL.

Componentes de la medición

Con base en la revisión de indicadores del Global Scorecard, y tomando de éste como base inicialmente los ejes de Recursos Humanos & Organización y Técnicas de Flujo del Producto, se decidió crear unos indicadores que de manera sencilla revisen estos temas a través de preguntas relacionadas con Estructura Organizacional, Funciones, procedimientos e infraestructura logísticas.

La Tabla 3 muestra los componentes tanto del indicador como del sistema de medición propuesto, en la misma se indica, tipo de medida, el propósito general de la medición, las variables que la componen, su escala de medición y por último las posibles valoraciones para cada una de las variables del sistema.

COMPONENTES DEL SISTEMA DE MEDICIÓN PROPUESTO				
INDICADOR	PROPÓSITO DE LA MEDICIÓN	VARIABLES	ESCALA DE MEDICIÓN	VALORACIONES POSIBLES
Estructura Organizacional	Determinar el grado en que la firma tiene organizada y declarada su estrategia	¿Está definida la misión?	Binaria	1: SI; 0: NO
		¿Está definida la visión?	Binaria	1: SI; 0: NO
		¿Están definidos los objetivos estratégicos?	Binaria	1: SI; 0: NO
		¿Está definido el Organigrama de la firma?	Binaria	1: SI; 0: NO
Estructura de las funciones logísticas	Determinar el grado en que la firma tiene organizadas y planificadas las funciones logísticas	¿Está definida la estructura organizacional para el área logística?	Binaria	1: SI; 0: NO
		¿Están definidas las metas y objetivos del área Logística?	Binaria	1: SI; 0: NO
		¿La firma cuenta con manual de funciones para los cargos del área logística?	Binaria	1: SI; 0: NO
		¿Cuentan con plan de capacitación, o equivalente, para los colaboradores del área Logística?	Binaria	1: SI; 0: NO
		¿Se cuenta con un sistema de indicadores logísticos?	Binaria	1: SI; 0: NO
Documentación de procedimientos logísticos	Determinar el grado en el que están establecidos formalmente procedimientos de las funciones logísticas	¿La firma cuenta con procedimientos documentados para la selección de proveedores?	Binaria	1: SI; 0: NO
		¿La firma cuenta con procedimientos documentados para la recolección de materia	Binaria	1: SI; 0: NO

		prima?		
		¿La firma cuenta con procedimientos documentados para la recepción de materias primas, empaques e insumos?	Binaria	1: SI; 0: NO
		¿La firma cuenta con procedimientos documentados para el almacenamiento?	Binaria	1: SI; 0: NO
		¿La firma cuenta con procedimientos documentados de las funciones de registro y control de inventarios?	Binaria	1: SI; 0: NO
		¿La firma cuenta con procedimientos documentados para la realización de picking y packing?	Binaria	1: SI; 0: NO
		¿La firma cuenta con procedimientos documentados para el despacho de mercancías?	Binaria	1: SI; 0: NO
		¿La firma cuenta con procedimientos documentados para la distribución de mercancías?	Binaria	1: SI; 0: NO
Infraestructura logística	Determinar el grado en que la infraestructura la firma satisface las necesidades para la correcta operación de las funciones logísticas	Las áreas de recepción permiten la ejecución adecuada del proceso bajo buenas prácticas logísticas	Likert	De 0 a 1 acorde con el grado de cumplimiento de la variable en medición
		Las áreas de almacenamiento permiten la ejecución adecuada del proceso bajo buenas prácticas logísticas	Likert	De 0 a 1 acorde con el grado de cumplimiento de la variable en medición
		Las áreas de despacho	Likert	De 0 a 1 acorde con

		permiten la ejecución adecuada del proceso bajo buenas prácticas logísticas		el grado de cumplimiento de la variable en medición
		Los medios de transporte usados permiten la ejecución adecuada del proceso bajo buenas prácticas logísticas	Likert	De 0 a 1 acorde con el grado de cumplimiento de la variable en medición

Tabla 4. Componentes tanto del indicador como del sistema de medición propuesto

Cálculo de las valoraciones de los componentes

La Tabla 5 ilustra la nomenclatura que será usada en la formulación del sistema de medición que se propone.

INDICADOR	NOMENCLATURA	VARIABLES	NOMENCLATURA
Estructura Organizacional	:	¿Está definida la misión?	
		¿Está definida la visión?	
		¿Están definidos los objetivos estratégicos?	
		¿Está definido el Organigrama de la firma?	
Estructura de las funciones logísticas	:	¿Está definida la estructura organizacional para el área logística?	
		¿Están definidas las metas y objetivos del área Logística?	
		¿La firma cuenta con manual de funciones para los cargos del área logística?	
		¿Cuentan con plan de capacitación, o equivalente, para los colaboradores del área Logística?	
		¿Se cuenta con un sistema de indicadores logísticos?	

Documentación de procedimientos logísticos	:	¿La firma cuenta con procedimientos documentados para la selección de proveedores?	
		¿La firma cuenta con procedimientos documentados para la recolección de materia prima?	
		¿La firma cuenta con procedimientos documentados para la recepción de materias primas, empaques e insumos?	
		¿La firma cuenta con procedimientos documentados para el almacenamiento?	
		¿La firma cuenta con procedimientos documentados de las funciones de registro y control de inventarios?	
		¿La firma cuenta con procedimientos documentados para la realización de picking y packing?	
		¿La firma cuenta con procedimientos documentados para el despacho de mercancías?	
		¿La firma cuenta con procedimientos documentados para la distribución de mercancías?	
Infraestructura logística	:	Las áreas de recepción permiten la ejecución adecuada del proceso bajo buenas prácticas logísticas	
		Las áreas de almacenamiento permiten la ejecución adecuada del proceso bajo buenas prácticas logísticas	
		Las áreas de despacho permiten la ejecución adecuada del proceso bajo buenas prácticas logísticas	
		Los medios de transporte usados permiten la ejecución adecuada del proceso bajo buenas prácticas logísticas	

Tabla 5. Nomenclatura usada en la formulación del sistema

Construcción del Indicador: Grado de organización de las funciones logísticas ()

La propuesta conduce a generar un indicador global del grado de organización logística para firmas del sector lácteo, a fin de

contrastar el comportamiento de éste indicador con el de desempeño financiero, la medida a emplear, Grado de Organización de las funciones Logística, se formula a continuación:

Dónde

- : Indicador de estructura organizacional
- : Indicador de estructura de las funciones logísticas
- : Indicador de documentación de procedimientos logísticos
- : Indicador de infraestructura logística.

Cómo se ha enunciado en la tabla 1 los indicadores , , que componen el GOL tomarán valores entre 0 y 1, por tanto, y dado que el GOL es un promedio ponderado de tales medidas estará también entre 0 y 1.

Los indicadores tienen diversas ponderaciones dentro del cálculo del GOL, esto obedece, a que si bien es cierto, la estructura organizacional , impacta la organización logística, su relación no es directa, ni implica que necesariamente la firma cuente la logística y su gestión dentro de sus ejes estratégicos, en tanto los indicadores , , reflejan más explícitamente tal incorporación en la estrategia; así, al indicador se ha asignado un peso equivalente al 10% sobre el GOL, en tanto el 90% restante se planteó en partes iguales (30%) para los tres últimos indicadores.

El cálculo de los indicadores Se ilustra en los siguientes apartados

Estructura Organizacional,

Para el cálculo de éste indicador, emplearemos un promedio simple de las valoraciones obtenidas por las cuatro

variables que componen el indicador, la formulación se muestra a continuación:

Dónde,

: Referente de la variable para el indicador , .
Ver tabla de nomenclatura.

: Valoración obtenida por la variable del indicador

Estructura de las funciones logísticas,

Para el cálculo de éste indicador, emplearemos un promedio simple de las valoraciones obtenidas por las cinco variables que componen el indicador, la formulación se muestra a continuación:

Dónde,

: Referente de la variable para el indicador , .
Ver tabla de nomenclatura

: Valoración obtenida por la variable del indicador

Documentación de procedimientos logísticos,

Para el cálculo de éste indicador, emplearemos un promedio simple de las valoraciones obtenidas por las ocho variables que componen el indicador, la formulación se muestra a continuación:

Dónde,

: Referente de la variable para el indicador , .
Ver tabla de nomenclatura

: Valoración obtenida por la variable del indicador

Infraestructura Logística,

Para el cálculo de éste indicador, emplearemos un promedio simple de las valoraciones obtenidas por las cuatro variables que componen el indicador, la formulación se muestra a continuación:

Dónde,

: Referente de la variable para el indicador , .
Ver tabla de nomenclatura

: Valoración obtenida por la variable del indicador

Indicador de desempeño financiero

En éste sentido, dentro del marco de la propuesta presentada, se ha decidido medir el desempeño financiero de la firma en términos de razones financieras tradicionales. En la tabla 6 se sintetizan las características de las razones existentes para el análisis financiero.

Tabla 6 Categorías de las razones financieras

CATEGORÍA	PROPÓSITO
Razones de Liquidez	Buscan medir la capacidad de la compañía para cumplir con las obligaciones exigibles en el corto plazo, así como la calidad de los activos y pasivos en el corto plazo.
Razones de Actividad	Permiten conocer la eficiencia interna de la empresa, en la utilización de sus activos para generar ingresos y determinar, cuántos de estos ingresos quedan finalmente como utilidades
Razones de Rentabilidad	Permiten evaluar los rendimientos financieros que genera el negocio; es decir, nos muestran la productividad de los fondos comprometidos.
Razones de Apalancamiento	Permiten evaluar las estrategias de apalancamiento financiero y la forma como la empresa ha mezclado los recursos provenientes vía deuda y vía aportación

Fuente: Elaboración propia, basado en definiciones de (Ramón, 2012)

Desde el punto de vista del largo plazo, la rentabilidad es uno de los aspectos más importantes que debe tener en cuenta la empresa, ya que a partir de ésta es que logra su consolidación (Ramón, 2012). Adicionalmente, la rentabilidad se ve directamente impactada por las decisiones estratégicas que toma la organización, así

como por la ejecución de sus procesos, particularmente logísticos, pues estos son soporte trascendental para las operaciones. Así, se tomará como medida de desempeño financiero, un indicador de rentabilidad.

La tabla 7 muestra algunas de las relaciones financieras de rentabilidad comúnmente usadas dentro del análisis financiero.

Tabla 7 Indicadores financieros de rentabilidad más usados

INDICADOR	DESCRIPCIÓN
Margen bruto	Indica qué porcentaje de la utilidad bruta es generado por las ventas
Margen Operacional	Indica qué porcentaje de la utilidad operacional es generado por las ventas
Margen neto	Indica que porcentaje de la utilidad neta es generado por las ventas
Rendimiento del patrimonio (ROE)	Indica el rendimiento sobre la inversión que los socios tienen en la compañía
Rendimiento del activo total (ROA)	Muestra la capacidad del activo para producir utilidades, con independencia de la forma en que haya sido financiado, ya sea con deuda o con patrimonio
EBITDA	Representa el valor de la utilidad operacional de la empresa en términos de efectivo

Fuente: Elaboración propia, basado en definiciones de (Ortiz Anaya, 2011)

A fin de seleccionar un indicador pertinente para la medición de desempeño financiero se tuvieron en cuenta varios factores, por un lado, que fuese una medida relativa y no absoluta, pues tomar una medida absoluta, como sería el caso del EBITDA, se tendrían magnitudes diferentes con certeza y no resultaría confiable una comparación entre diversas empresas; una vez descartada la posibilidad de emplear éste indicador, se evidencia que para los restantes, la forma de hacer relativa la medición, es tomando como base las ventas, para el caso del margen bruto, margen operacional, y margen neto; el patrimonio, en el caso del ROE, o el nivel de activos para el ROA.

La industria láctea hace uso intensivo de activos en sus procesos, tanto en producción como en logística, pues se requieren equipamientos especiales para la recolección, almacenamiento y distribución, lo que obedece a factores que se han tratado con anterioridad como es el caso de las condiciones de perecibilidad inherentes a las materias primas, insumos y productos de la industria. Así, encontramos como altamente significativo el contemplar la rentabilidad

que tales activos provean la firma, bien sea derivados del patrimonio u otras fuentes de financiación. Por lo anteriormente expuesto, se considera que el indicador que mejor se ajusta al propósito del proyecto es el Rendimiento Sobre el Activo total (ROA).

Simulación

La simulación de resultados presentada en éste apartado, tiene como propósito, brindar una aproximación a la forma en que se mostrarían y analizarían los resultados del sistema de indicadores propuesto una vez se lleve a cabo la medición. Inicialmente, se describe la metodología empleada en la simulación, por último se muestran los resultados obtenidos junto con una caracterización e interpretación de los mismos.

Metodología empleada para la simulación

Tomando en consideración la evidencia recolectada en las salidas de campo que se llevaron a cabo así como información contenido en el SIREM de la Superintendencia Sociedades, se definieron funciones de densidad empíricas para cada una de las variables contempladas en el modelo.

Se simuló el comportamiento de 80 empresas mediante la técnica Monte Carlo, tomando como punto de partida para la variables aleatorias uniformemente distribuidas generadas en *Excel*®

Las funciones de densidad propuestas para las variables que componen los indicadores , , , y por consiguiente el se definen a continuación:

Reglas para la simulación de : Indicador de estructura organizacional

Éste indicador cuenta con cuatro variables binarias, la Tabla 8 muestra la función de densidad de probabilidad empírica que fue usada para la simulación de resultados del presente apartado:

Tabla 8 Función de densidad propuesta para las variables de

SI	NO
----	----

¿Está definida la misión?	40%	60%		
	Para empresas con misión definida		Para empresas sin misión definida	
	SI	NO	SI	NO
¿Está definida la visión?	100%	0%	0%	100%
¿Están definidos los objetivos estratégicos?	80%	20%	0%	100%
	SI	NO		
¿Está definido el Organigrama de la firma?	80%	20%		

Reglas para la simulación de : Indicador de estructura de las funciones logísticas

Éste indicador está conformado por cinco variables binarias, cuya función de densidad empleada se muestra en la Tabla 2.

Tabla 9. Función de densidad propuesta para las variables de

	SI	NO
¿Está definida la estructura organizacional para el área logística?	60%	40%
¿Están definidas las metas y objetivos del área Logística?	60%	40%
¿La firma cuenta con manual de funciones para los cargos del área logística?	70%	30%
¿Cuentan con plan de capacitación, o equivalente, para los colaboradores del área Logística?	60%	40%
¿Se cuenta con un sistema de indicadores logísticos?	70%	30%

Reglas para la simulación de : Indicador de documentación de procedimientos logísticos

Éste indicador está conformado por cinco variables binarias, cuya función de densidad empleada se muestra en la Tabla 10.

Tabla 10. Función de densidad propuesta para las variables de

SI	NO
----	----

¿La firma cuenta con procedimientos documentados para la selección de proveedores?	70%	30%
¿La firma cuenta con procedimientos documentados para la recolección de materia prima?	60%	40%
¿La firma cuenta con procedimientos documentados para la recepción de materias primas, empaques e insumos?	60%	40%
¿La firma cuenta con procedimientos documentados para el almacenamiento?	40%	60%
¿La firma cuenta con procedimientos documentados de las funciones de registro y control de inventarios?	60%	40%
¿La firma cuenta con procedimientos documentados para la realización de <i>picking</i> y <i>packing</i> ?	40%	60%
¿La firma cuenta con procedimientos documentados para el despacho de mercancías?	40%	60%
¿La firma cuenta con procedimientos documentados para la distribución de mercancías?	60%	40%

Reglas para la simulación de : Indicador de infraestructura logística

Éste indicador está conformado por cuatro variables que se han definido en una escala *Likert*, su función de densidad empleada se muestra en la Tabla 3. Para ésta escala las valoraciones correspondientes a las categorías se indican en la Tabla 11.

Tabla 11. Función de densidad propuesta para las variables de

	Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Ni de acuerdo ni en desacuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
Las áreas de recepción permiten la ejecución adecuada del proceso bajo buenas prácticas logísticas	10%	10%	30%	40%	10%
Las áreas de almacenamiento permiten la ejecución adecuada del proceso bajo buenas prácticas logísticas	5%	5%	40%	40%	10%
Las áreas de despacho permiten la ejecución adecuada del proceso bajo buenas prácticas logísticas	10%	10%	50%	20%	10%
Los medios de transporte usados permiten la ejecución adecuada del proceso bajo	10%	10%	60%	15%	5%

buenas prácticas logísticas					
-----------------------------	--	--	--	--	--

Tabla 12. Valoración para las categorías de la escala de

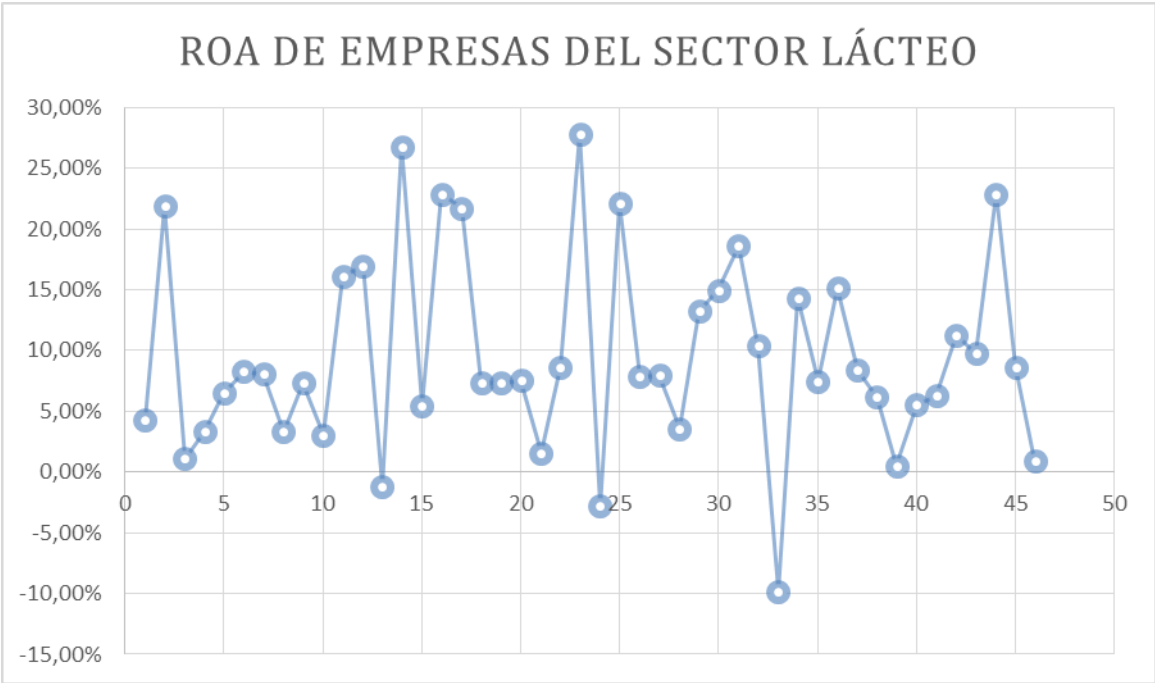
	Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Ni de acuerdo ni en desacuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
Valoración	0,2	0,4	0,6	0,8	1

Reglas para la simulación del

A fin de determinar la forma en la que el sería calculado dentro de la simulación, se tuvo en cuenta por un lado, el comportamiento real del para empresas que reportan sus datos ante la

Superintendencia de Sociedades y que esta misma publica en el Sistema de Información y Reporte Empresarial, SIREM, el Gráfico 1

Gráfico 1. ROA de empresas del sector lácteo reportadas por el SIREM durante 2012



Fuente: Elaboración propia, generado desde datos de (Superintendencia de Sociedades, 2014)

Tabla 13. Estadígrafos descriptivos ROA 2012

ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA ROA 2012	
Media	9,55%
Error típico	1,19%
Mediana	7,89%
Desviación estándar	8,08%
Varianza de la muestra	0,0065
Curtosis	0,0815
Coficiente de asimetría	0,4067
Rango	37,66%
Mínimo	-9,83%
Máximo	27,83%

Fuente: Elaboración propia, generado desde datos de (Superintendencia de Sociedades, 2014)

La estrategia empleada para simular el , asumiendo tanto un componente aleatorio como un impacto del , consistió en determinarlo mediante la siguiente formulación, la cual busca, por un lado, generar una media de cercana a la media de las empresas con las que se cuenta información real e inducir influencia del sobre la medida, a saber:

El primer componente contempla la fracción aleatoria, para el caso un valor entre el -10% y el 5%, en tanto que el segundo componente expresa la magnitud del impacto del , para lo cual no se contó con más que un análisis cualitativo del equipo de investigación, buscando reflejar un comportamiento que podría inducirse se presentaría, reiterando por supuesto, que le

objetivo de éste proceso es meramente descriptivo, y no se pretende concluir respecto a los valores que fueron obtenidos, los cuales se muestran en el siguiente apartado.

Estrategias de Interpretación de resultados

El Gráfico 2 muestra el diagrama de dispersión que se obtuvo, sobre el mismo se ilustra también una línea de tendencia de carácter lineal.

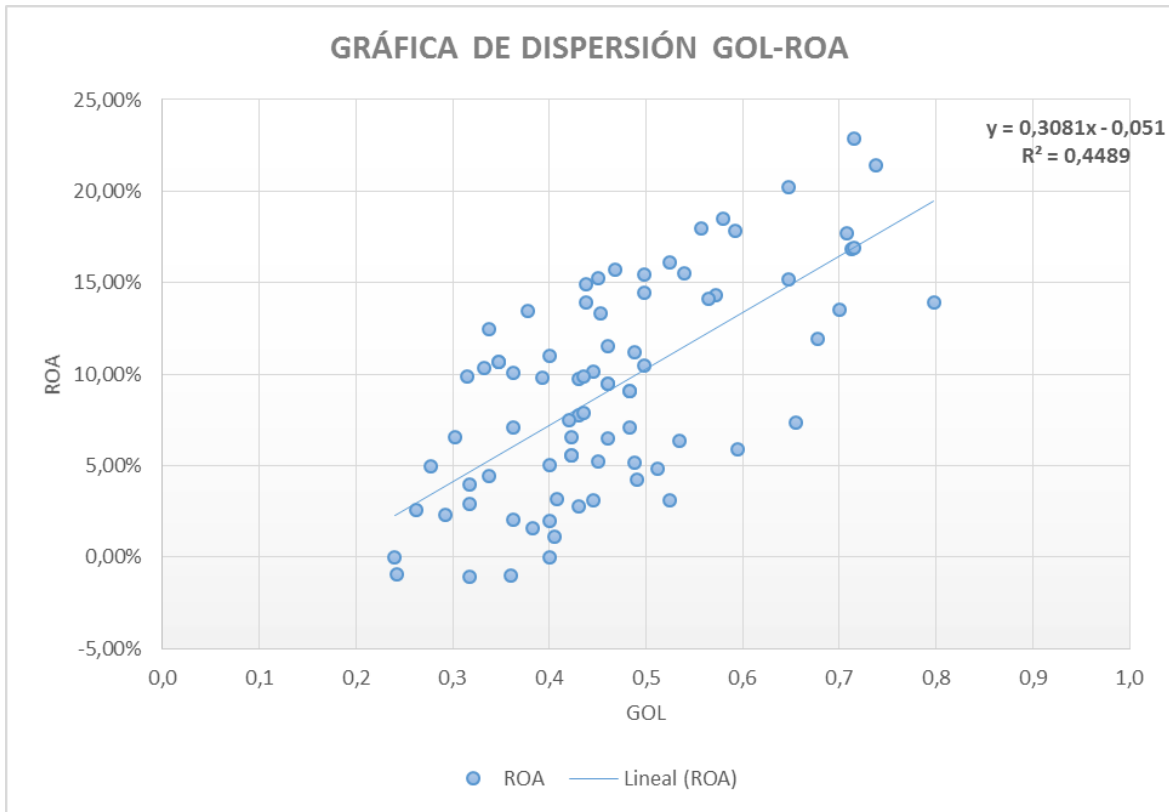


Gráfico 2. Dispersión GOL-ROA

La función de la línea de tendencia resultante para los valores que fueron simulados, corresponde a $y = 0,3081x - 0,051$, con un coeficiente de correlación $R^2 = 0,4489$. En términos de la nomenclatura usada en el sistema de medición propuesto, la función se podría reescribir como $ROA = 0,3081 \cdot GOL - 0,051$.

Estos valores estarían indicando que por cada unidad que se incremente el GOL de una empresa, se esperaría un incremento de 0.308 en el ROA , adicionalmente que una variación en el ROA es explicada en una fracción equivalente a 0.4489, 45% aproximadamente por la función descrita. Dado que los resultados obtenidos provienen de una simulación que se llevó a cabo con la finalidad de ilustrar la forma en que se proyecta el modelo tras su ejecución, no se entrara a analizar detalladamente la magnitud de estos valores. Sin embargo, se plantea un marco de referencia para la

caracterización de las empresas en función de la relación que presenten entre su GOL y su ROA .

Como marco de referencia y categorización de las empresas del sector acorde con su relación $GOL-ROA$, se propone un modelo por cuadrantes, como se muestra en la Ilustración 1.

En primera instancia cabe recalcar que para viabilizar la categorización se sugiere sean agrupadas las empresas acorde a características en común, de tal forma que se mitigue el impacto que factores que son fuente de diferencias significativas en el desempeño de la organización sesguen la interpretación. Fuentes primarias a tener en cuenta para la segmentación serían los siguientes aspectos:

- ✓ Capacidad de producción (Litros/Unidad de tiempo)
- ✓ Producción ejecutada (Litros/Unidad de tiempo)
- ✓ Mezcla de productos procesados y comercializados
- ✓ Participación en el mercado

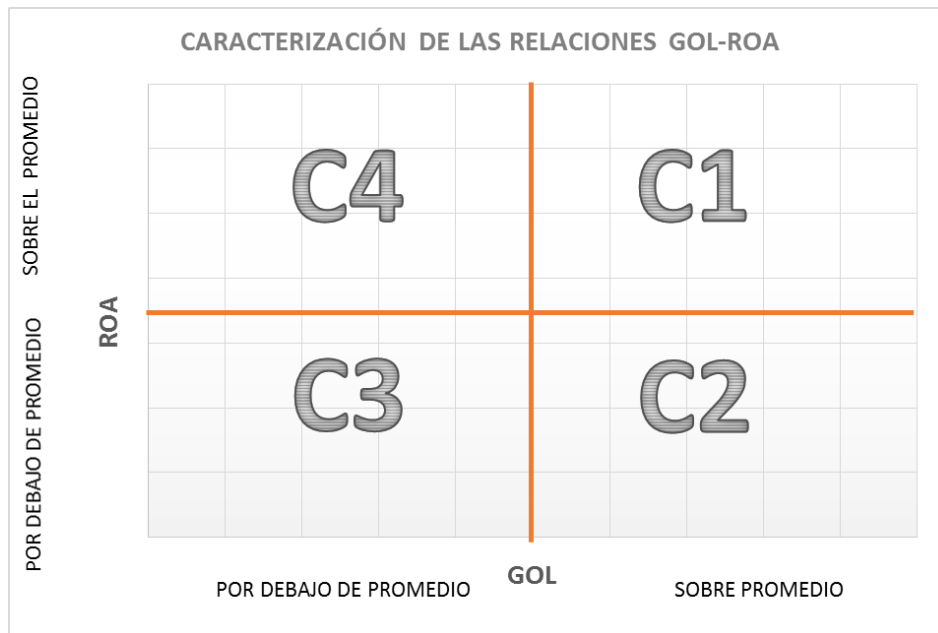


Ilustración 3. Caracterización de las relaciones GOL-ROA

En el primer cuadrante C1, se localizarían aquellas empresas del segmento que tienen un GOL sobre el promedio y un ROA sobre el promedio

En el segundo cuadrante C2, se localizarían aquellas empresas del segmento que tienen un GOL sobre el promedio y un ROA por debajo del promedio

En el tercer cuadrante C3, se localizarían aquellas empresas del segmento que tienen un GOL por debajo del promedio y un ROA por debajo del promedio

En el cuarto cuadrante C4, se localizarían aquellas empresas del segmento que tienen un GOL por debajo del promedio y un ROA sobre el promedio.

El Gráfico 3 ilustra de una posible configuración de empresas del sector para un segmento determinado, dependiendo de qué tan fuerte sea en términos reales del sobre el , podría darse por ejemplo un comportamiento donde exista mayor concentración de empresas en los cuadrantes C1 y C3 que en los cuadrantes C2 y C4, esto partiendo del supuesto de que existe relación, y que el nivel tiene relación directa con el . En caso de que la relación no exista, el diagrama de dispersión, contendría densidades equivalentes en los cuatro cuadrantes, por otro lado, el escenario menos esperado sería aquel en que la relación entre el GOL y el ROA sea inversa, en cuyo caso, los cuadrantes con mayor densidad serían C2 y C4.

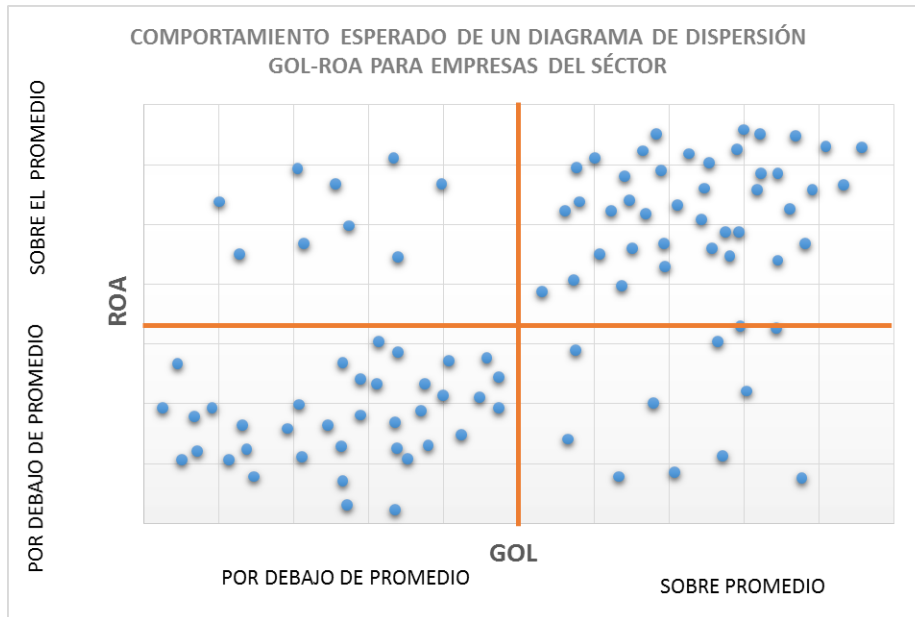


Gráfico 3. Dispersión esperada GOL-ROA

Con el fin de realizar un *benchmarking* en las empresas que se deseen analizar, se hace necesario identificar las fortalezas de las empresas ubicadas en C1, de manera que puedan verse las brechas en los procesos, estrategias e indicadores. Aunque los entornos y características puedan diferir, es útil hacer una introspección a partir de los mejores, de manera que se tenga un punto de partida para trazar un objetivo de mejora. Es decir, si una empresa identifica que está en el cuadrante C2, por ejemplo, debería visualizar su estrategia en cuanto a composición y aprovechamiento de activos frente a las empresas del C1, para encontrar oportunidades de mejora. Esto se visualiza en el siguiente apartado.

Una vez identificadas las empresas del C1, se hace necesario profundizar en sus estrategias logísticas, de forma que las empresas que no están allí ubicadas puedan realizar su comparación a partir de las operaciones y así trazar objetivos con base en estándares de la

industria. Revisando las múltiples formas de medición disponibles y teniendo en cuenta que por un lado en la actualidad no se evidencia un estándar que facilite la comparación y por otro lado, no existe medición de indicadores logísticos en un alto porcentaje de las empresas del sector, se propone un esquema sencillo que permita dar cuenta de las operaciones sin convertirse en un proceso más que complique la operación, sino que al contrario la retroalimente y le permita visualizar mejoras.

El esquema seleccionado tiene su fundamento en el modelo SCOR y en el esquema jerárquico presentados en el apartado 5.4. Dado que como se mencionó anteriormente, el esquema debe ser sencillo, se seleccionaron las siguientes métricas:

Atributo	Métrica
Confiabilidad	Pedido perfecto
Costos	Costo logístico
Activos	Rendimiento de Activos Fijos (ROA)

Atributos a considerar

Confiabilidad: Mediante este atributo se puede determinar el nivel de servicio que se está prestando al cliente, en términos logísticos. La métrica asociada, Pedido perfecto, está compuesta por los siguientes elementos:

Pedidos entregados a tiempo: Mide el número de pedidos que se entregan en la fecha y hora prometida frente al total de pedidos entregados. Su fórmula es:

PET =

Pedidos entregados completos: Expresa el porcentaje de pedidos entregados en la cantidad solicitada frente al total de pedidos entregados. Su fórmula es:

PEC =

Facturación sin problemas: Muestra en porcentaje cuántas facturas se entregaron a conformidad la primera vez en el cliente (sin errores), frente al total de facturas generadas. Su fórmula es:

FSP =

El Pedido Perfecto se expresa como una función de los tres indicadores anteriores:

PP =

Costo logístico: Tiene que ver con todos los costos asumidos por la operación logística, de acuerdo como se maneje en la empresa. Estos costos se valoran como porcentaje de las ventas para conocer qué tan representativos son. A manera de ejemplo,

pero no de forma única, se pueden considerar dentro de este cálculo los siguientes: Costo de Aprovisionamiento, Costo de almacenamiento, Costo de distribución, Costo Administrativo.

Rendimiento de Activos Fijos: Expresa el nivel de ingresos obtenidos a partir de sus activos.

ROA =

Poder contar con estos indicadores será un interesante punto de inicio para entender cómo la disciplina logística puede impactar a cada organización en el sector, brindándole la posibilidad de establecer acciones de mejora y tomar decisiones documentadas.

Conclusiones

La consideración de la logística como función estratégica de una organización la hace sostenible y se convierte en un paso obligado. Y si se habla de innovación a través de ella las organizaciones y las cadenas de producto reducen sus costos de operación, los tiempos de ciclo, optimizan sus recursos y generan una verdadera ventaja competitiva.

Las empresas del sector lácteo no cuentan en este momento con un indicador que las haga comparables en términos de la integración de la gestión logística y su desempeño económico y financiero.

La mejora en el sector parte del entendimiento de las variables que más lo impactan. Se ha visualizado que tanto la recolección de leche como la distribución son aspectos que tienen una fuerte influencia tanto en la calidad del producto como en los costos de la operación. En este último caso, la estrategia logística juega un papel fundamental y debe ser analizado por los entes responsables de establecer estrategias de mejora.

Con el fin de lograr mejoras, es fundamental contar con indicadores que permitan establecer de manera uniforme el estado de las empresas. El planteamiento e implantación de indicadores logísticos permitirá a las empresas visualizar su nivel de competitividad y establecer planes de acción direccionados y consistentes con las necesidades del mercado y exigencias del medio.

En aras de definir el impacto de la organización logística sobre el desempeño financiero de las organizaciones, se encontró relevante considerar aspectos de carácter estratégico y operativo.

La medición de los indicadores planteados requiere que exista o se fomente cultura de la medición por parte de los actores responsables de los procesos, mediante la implementación de sistemas integrados de medición a lo largo de los eslabones de la cadena del sector.

Referencias bibliográficas

Alquería. (12 de 2013). *Alquería*. Obtenido de http://www.alqueria.com.co/file/NoticiaFile/Informe_de_Gesti__n_2013_Parte2.pdf

ANALAC. (05 de 11 de 2014). *ANALAC*. Obtenido de <http://www.analac.org/#institucional>

ARO, J. A. (19 de Marzo de 2010). *La fase exploratoria: antecedentes y estado del arte del problema de investigación*. Recuperado el 17 de Febrero de 2014, de <http://www.slideshare.net/Skepper63/antecedentes-y-estado-del-arte-del-problema-de-investigacin>

ASOLECHE. (5 de 10 de 2014). *ASOLECHE*. Obtenido de <http://asoleche.org/>

Ballou, R. (2004). *Logística. Administración de la Cadena de Suministro*. México: Pearson.

Bitar, F. R. (30 de 04 de 1996). ASODOBLE: 30 AÑOS DE CREADA. *EL TIEMPO*.

Bonilla Castro E., H. P. (2009). *La investigación. Aproximaciones a la construcción del conocimiento científico*. Bogotá: Alfaomega.

Caplice, C., & Sheffi, Y. (1994). "A Review and Evaluation of Logistics Metrics.". *The International Journal of Logistics Management*, 5(2), 11-28.

Carro Paz, R., & González Gómez, D. (s.f.). *Portal de Promoción y Difusión Pública del conocimiento Académico y Científico*. Recuperado el 05 de 06 de 2014, de <http://nulan.mdpu.edu.ar/>

CEIPA. (22 de 11 de 2012). *Trabajo de Aplicación de Alpina S.A*. Obtenido de <http://ceipatrabajofinal.blogspot.com/>

Centro de Investigación, USTA. (2014). *Circular Interna 001*. Bogotá: VUAD.

CONSEJO NACIONAL LACTEO. (5 de 10 de 2014). *CONSEJO NACIONAL LACTEO*. Obtenido de http://www.cnl.org.co/index.php?option=com_content&view=article&id=20:quienes-somos&catid=22&Itemid=115

CONSULTING, I. (2014). *Metodología para el diseño de rutas óptimas de recolección de leche*.

CORPORACION COLOMBIA INTERNACIONAL. (2013). *Caracterización de la comercialización de cuatro cuencas lecheras*. Bogotá.

Council of Supply Chain Management Professionals. (s.f.). *Glossary of terms*. Recuperado el 20 de Febrero de 2012, de <http://cscmp.org/digital/glossary/glossary.aspx>

Departamento Nacional de Planeación. (2010). *POLÍTICA NACIONAL PARA MEJORAR LA COMPETITIVIDAD DEL SECTOR LACTEO COLOMBIANO*. Obtenido de <http://www.ica.gov.co/getattachment/f74ec780-6456-431d-b292-0aff856388d9/2010cp3675.aspx>

DEPARTAMENTO NACIONAL DE PLANEACION. (03 de 06 de 2014). *DEPARTAMENTO NACIONAL DE PLANEACION*. Obtenido de <https://www.dnp.gov.co/Portals/0/archivos/documentos/DDE/Lacteos.pdf>

Dina, P., & Radzele, Â. (1 de Diciembre de 2008). *Role of logistics for the development of latvia's meat sector*. Recuperado el 26 de Mayo de 2014, de <http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=sih&AN=37376224&lang=es&site=ehost-live>

Ekter, G. (2008). *Dairy Logistics: A Tutorial*. Recuperado el 26 de Mayo de 2014, de

http://www.academia.edu/2202553/Dairy_Logistics_A_Tutorial

FEDEGAN. (2013). *ANÁLISIS DEL INVENTARIO GANADERO COLOMBIANO PARA 2013*. BOGOTÁ.

FEDEGAN. (5 de 11 de 2014). *FEDEGAN*. Obtenido de <http://www.fedegan.org.co/quienes-somos/fedegan>

Federación Nacional de Ganaderos, F. (2013). *Proyecto de Ley para el sector Lácteo ¿Qué piden los ganaderos al Gobierno? Carta No. 135, 14-33*. Recuperado el 15 de 12 de 2014, de <http://www.slideshare.net/fullscreen/Fedegan/proyecto-deleyparaelsectorlcteoartafedegan135/3>

Fernández, M. A. (2013). *ANÁLISIS DE LA LOGÍSTICA DE DISTRIBUCIÓN DE LA EMPRESA*. Cartagena de Indias: UNIVERSIDAD DE CARTAGENA. Obtenido de <http://190.25.234.130:8080/jspui/bitstream/11227/732/1/413-%20TTG%20-%20AN%C3%81LISIS%20DE%20LA%20LOG%C3%8DSTICA%20DE%20DISTRIBUCI%C3%93N%20DE%20LA%20EMPRESA%20COOLECHER A%20LTDA.%20SECCIONAL%20CARTAGENA.pdf>

Future Supply Chain. (2010). *2016 Global Commerce Initiative*. Recuperado el 25 de 11 de 2014, de <http://www.futuresupplychain.com/about-gci/>

Griffis, S., Goldsby, T., Cooper, M., & Closs, D. (Septiembre de 2007). *Journal of Business Logistics*. Recuperado el 20 de 04 de 2014, de <http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=bth&AN=27159456&lang=es&site=ehost-live>

Ingenieros Industriales. (s.f.). Recuperado el 06 de 06 de 2014, de <http://ingenierosindustriales.jimdo.com/>

La República. (08 de 08 de 2014). *La República - Empresas*. Obtenido de http://www.larepublica.co/alpina-invertir%C3%A1-125000-millones-este-a%C3%B1o-y-sus-ventas-crecer%C3%A1n-8_154731

MAGISTERIO Revista. (s.f.). *Investigación Holística, o Comprensión Holística de la Investigación*. Recuperado el 24 de Febrero de 2014, de http://www.magisterio.com.co/web/index.php?option=com_content&view=article&id=360:investigacion&catid=60:revista-no-31&Itemid=63

Mentzer, J. T. (1994). Logistics Control Systems in the 21st Century. *Journal of Business Logistics*, 15(1), 215-227. Recuperado el 06 de 06 de 2014, de <http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=bth&AN=27159456&lang=es&site=ehost-live>

Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural. (2005). *Agronet*. Obtenido de Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural

Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural. (2005). *LA CADENA DE LÁCTEOS EN COLOMBIA*. BOGOTÁ.

Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural. (2007). *Agenda Prospectiva y de desarrollo Tecnológico de la cadena láctea colombiana*. bogotá.

Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural. (4 de 12 de 2012). *MinAgricultura promueve la asociatividad y ayuda a lecheros a reducir costos*. Obtenido de <https://www.minagricultura.gov.co/noticias/Paginas/Con-13-mil-millones->

MinAgricultura-promueve-la-asociatividad-y-ayuda-a-lecheros-a-reducir-costos.aspx

Mora, L. A. (2008). *Indicadores de la gestión logística*. Bogotá: ECOE Ediciones.

Nieto, J. C. (2005). *CREACION DE UNA MICRO EMPRESA PROCESADORA Y COMERCIALIZADORA DE LECHE CON PLANTA EN UBATE Y DISTRIBUCION EN UBATE Y EN LAS PLAZAS MAYORISTAS DE CODABAS Y CORABASTOS EN BOGOTA*. Bogotá.

Ortiz Anaya, H. (2011). *Análisis Financiero Aplicado*. Bogotá: Universidad Externado de Colombia.

PR Newswire. (17 de Febrero de 2014). *Market focus: trends and developments in the dairy food sector in the us*. Recuperado el 26 de Mayo de 2014, de <http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=bwh&AN=201402170932PR.NEWS.USPR.BR63209&lang=es&site=ehost-live>

Proexport Colombia. (01 de Enero de 2001). *Sector lácteo en Colombia*. Recuperado el 05 de 12 de 2014, de http://www.botschaft-kolumbien.de/descargas_proexport/berlin_2011/espanol/inversion/agroindustria/perfil_lacteo.pdf

Propais. (18 de 10 de 2013). *Propais*. Obtenido de <http://propais.org.co/biblioteca/inteligencia/sobre-el-sector-lacteo-colombiano.pdf>

PTP. (2014). *Programa de transformación productiva*. Obtenido de <https://www.ptp.com.co/categoria/sectorlacteo.aspx>

Ramón, V. (2012). *Lecturas Básicas de Finanzas*. Recuperado el 5 de Diciembre de 2014

Ren, C., Dong, J., Ding, H., & Wang, W. (2006). LINKING STRATEGIC OBJECTIVES TO

OPERATIONS: TOWARDS A MORE EFFECTIVE SUPPLY CHAIN DECISION MAKING. *Proceedings of the 2006 Winter Simulation Conference*, 1422-1430.

Rodriguez Bernal, A. (1984). *El Diseño de la Investigación*. Bogotá: Universidad Externado.

Saaty, T. (1980). *The Analytic Hierarchy Process*. Mc Graw Hill.

Saldarriaga, D. L. (s.f.). *Zona Logística*. Recuperado el 06 de 06 de 2014, de <http://www.zonalogistica.com/index.php/en/conocimiento/presentaciones/item/596-medici%C3%B3n-de-la-competitividad-log%C3%ADstica-de-colombia-estudio-de-benchmarking>

Sastre Cifuentes, A. M. (2011). *El proyecto de Investigación, Un mapa de ruta para el aprendiz Investigador*. Bogotá D.C.: Departamento de Publicaciones USTA.

Sheff, C. C. (1994). "A Review and Evaluation of Logistics Metrics." *The International Journal of Logistics Management*, 5(2), 11-28.

Superintendencia de Sociedades. (12 de Octubre de 2014). *SIREM*. Obtenido de <http://sirem.supersociedades.gov.co/Sirem2/>

UNAGA. (5 de 11 de 2014). *UNAGA*. Obtenido de [UNAGA: http://www.unaga.org.co/index.php/es/](http://www.unaga.org.co/index.php/es/)