



Ecuador – Noviembre 2017 - ISSN: 1696-8352

ANÁLISIS DE LA COOPERACIÓN EN LA CADENA DE SUMINISTRO LÁCTEA EN RIOBAMBA, PROVINCIA DE CHIMBORAZO, ECUADOR.

ANALYSIS OF COOPERATION IN THE DAIRY SUPPLY CHAIN IN RIOBAMBA, CHIMBORAZO PROVINCE, ECUADOR

Oscar Parada Gutiérrez.

Profesor de la Facultad de Administración de Empresas.
Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.
Licenciado en Economía. PhD en Ciencias Económicas.
Email: ospg2012@gmail.com

Carlos Augusto Delgado Rodríguez.

Profesor de la Facultad de Administración de Empresas.
Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.
Ingeniero en Finanzas. Especialista en gerencia de Proyectos.
Diplomado Superior en Gerencia de Marketing.
Máster en Administración de Empresas. Ecuador.
Email: carlos.delgado@esPOCH.edu.ec

Diego Marcelo Almeida López.

Profesor de la Facultad de Administración de Empresas.
Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. I
ngeniero en Marketing. Máster en Gestión Empresarial.
Email: dimaljas@gmail.com

Cristian Oswaldo Guerra Flores.

Profesor de la Facultad de Administración de Empresas.
Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.
Ingeniero en Comercio Exterior. Máster en Gestión Empresarial.
Email: cristian.guerra@esPOCH.edu.ec

Alexandra Santillán Obando.

Profesora de la Facultad de Ciencias Pecuarias.
Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.
Ingeniera de Empresas. Máster en Gestión Empresarial.
Email: alexita_so@yahoo.com.mx

Para citar este artículo puede utilizar el siguiente formato:

Oscar Parada Gutiérrez, Carlos Augusto Delgado Rodríguez, Diego Marcelo Almeida López, Cristian Oswaldo Guerra Flores y Alexandra Santillán Obando (2017): "Análisis de la cooperación en la cadena de suministro láctea en Riobamba, provincia de Chimborazo, Ecuador", Revista Observatorio de la Economía Latinoamericana, Ecuador, (noviembre 2017). En línea:

<http://www.eumed.net/cursecon/ecolat/ec/2017/cooperacion-cadena-lactea.html>

RESUMEN

La cadena de suministro láctea está integrada por ganaderos, distribuidores, empresas productivas y comercializadoras de la leche. Cada actor de la cadena debe dar al producto el mayor valor añadido al costo mínimo. Por esta razón, el objetivo de este trabajo fue analizar la cooperación de los actores de la cadena láctea en el cantón Riobamba, provincia de Chimborazo. El análisis refiere elementos

que permiten perfeccionar el proceso de toma de decisiones en respuesta a la complejidad, flexibilidad e importancia que supone la cooperación para alcanzar los objetivos de la cadena de suministros. Los resultados alcanzados permitieron exponer acciones para mejorar el proceso de toma de decisiones y la cooperación.

Palabras Claves: procedimiento de cooperación, cadenas de suministros, cadena de suministro láctea, cooperación, alianzas.

ABSTRACT

The dairy supply chain is made up of livestock farmers, distributors, dairy producers and producers. Each actor in the chain must give the product the highest added value at the lowest cost. For this reason, the objective of this work was to analyze the cooperation of the actors of the milk chain in the canton Riobamba, province of Chimborazo. The analysis refers to elements that enable the decision-making process to be refined in response to the complexity, flexibility and importance of cooperation in achieving the objectives of the supply chain. The results achieved allowed the presentation of actions to improve the decision-making process and cooperation.

Keywords: cooperation procedure, supply chain, dairy supply chain, cooperation, alliances.

INTRODUCCIÓN.

El cantón¹ Riobamba está ubicado en la región Sierra Central y constituye la capital de la Provincia de Chimborazo. Está ubicado a 196 km. de la ciudad de Quito. El 70.01% de la población se encuentra concentrada en la cabecera cantonal, Riobamba y el 29.09% en las 10 parroquias rurales. Las parroquias rurales tienen una población inferior a los 9.000 habitantes, e incluso por la expulsión constante de población, esta se va reduciendo significativamente año tras año. Ello se justifica en relación al incremento de la migración desde las parroquias rurales a Riobamba, a otras ciudades del país y al exterior por la falta de fuentes de trabajo que permita mejorar sus condiciones de vida.

El Plan Estratégico de Desarrollo del Cantón Riobamba hasta el año 2020 establece la necesidad de establecer alianzas entre los actores locales, instituciones, sectores organizativos, empresariales y productivos del cantón para alcanzar resultados satisfactorios en términos de desarrollo humano, económico, ecología y ambiente y ordenamiento territorial. Del mismo modo, impulsar la participación ciudadana activa, comprometida con el desarrollo, vigilante del cumplimiento de sus propuestas a partir de una gestión eficiente y transparente de los recursos asignados por el estado a través del presupuesto del cantón Riobamba.

Las actividades económicas del cantón están relacionadas con su funcionalidad geográfica; así, la zona rural es fundamentalmente agropecuaria y la urbana refiere actividades comerciales e industriales, además de importantes servicios como educación, salud, administración municipal, organismos e instituciones públicas, entre otras.

En el sector ganadero local, prevalecen algunos problemas que han sido detectados por los autores de este artículo científico en su investigación a través de entrevistas con productores, comercializadores, representantes del Centro Agrícola Cantonal de Riobamba, entre otros. Algunos

¹ En Ecuador el cantón refiere la unidad de administración territorial en que se divide un municipio.

de los problemas detectados son los siguientes: los ganaderos, fundamentalmente los que producen menos de 100 litros de leche diaria, tienen un limitado conocimiento en costos, por lo que cuentan con un débil registro de sus gastos, altos costos de materia prima directa e indirecta, elevados costos de mano de obra utilizada durante el proceso de producción. Los mismos limitan la correcta determinación de los niveles de ganancia, precios de ventas e indicadores de eficiencia.

Para atenuar esta situación la dirección del territorio ha priorizado el fortalecimiento de las capacidades locales entendida como una tendencia a la disminución progresiva de la dependencia de la ayuda externa en las intervenciones del gobierno local, es decir un aprendizaje dirigido al aprovechamiento de las fortalezas locales no sólo en el sentido de movilizar mano de obra, sino de generar recursos financieros y materiales, forjar reinversión, usar los conocimientos populares y aprovechar el capital social existente. En tal sentido resulta estratégica la cooperación, alianzas y la formación de cadenas de suministros. De ahí, que el objetivo de este artículo científico es analizar la cooperación de los actores de la cadena láctea en el cantón Riobamba, provincia de Chimborazo

1. LA CADENA DE SUMINISTRO LÁCTEA DEL CANTÓN RIOBAMBA, PROVINCIA DE CHIMBORAZO.

Según Chopra, S., & Meindl, P. (2008): “Una cadena de suministro está formada por todas aquellas partes involucradas de manera directa o indirecta en la satisfacción de una solicitud de un cliente. La cadena de suministro incluye no solamente al fabricante y al proveedor, sino también a los transportistas, almacenistas, vendedores al detalle (o menudeo) e incluso a los mismos clientes.”

Del mismo modo Mentzer, J. T et. al (2001); Ballou, R. H. (2004); Bowersox, D. J. C et. al (2007); Cannella, S. et al (2012); Monczka, R. M et al (2015); refieren de manera general que el Sistema de Administración de la Cadena de Suministros (SCM: Supply Chain Management), constituye una filosofía de gestión de toda la Cadena de Suministros que busca sincronizar totalmente los eslabones de la misma.

Un elemento esencial en las cadenas de suministros es la colaboración (Michalus, J. C., & Hernández Pérez, G., 2012; Iglesias, D. H., 2012); entendida como un acuerdo explícito y a largo plazo, entre dos o más actores, para desarrollar en común y gracias a una contribución equitativa una actividad concreta, que, mediante la creación de sinergias, permita a cada socio lograr algunos objetivos inalcanzables con su solo esfuerzo.

La cooperación supone no sólo un incremento del reconocimiento, de los recursos y de las capacidades de los actores implicados, sino una oportunidad para que éstos intervengan de manera más global en la comunidad, generen nuevas ideas e incrementen su implicación con la comunidad y su contribución al desarrollo de la misma.

De igual modo, diferentes autores (Izquierdo, R. J. S., & Vicedo, J. C, 2009; Ortiz, A., Izquierdo, H. & Monroy, C. R. 2013) se han referido en los últimos años a la gestión integral sostenible que refiere un enfoque de gestión que busca desarrollar en las organizaciones la capacidad de aumentar el valor económico de sus actividades y definir estrategias de innovación que incorporen los requisitos ambientales y sociales. En este contexto la sostenibilidad de la cadena de suministros es entendida como la permanencia y competitividad a lo largo del tiempo que supone la consideración de tres dimensiones: económica, ambiental y social.

No obstante, si bien la implementación de un enfoque de sostenibilidad puede contribuir a que las cadenas de suministros alcancen a través de su gestión la competitividad que se requiere para afrontar los cambios del entorno y obtener eficiencia, clientes satisfechos y mejora del desarrollo local, aún persisten algunas falencias que limitan su gestión integrada y competitiva. (Quintero Garzón, M. L. 2012; Seuring, S., 2013). Entre ellas:

1. Limitado nivel de integración con el que se lleva a cabo la gestión de abastecimientos, distribución y transformación para la prestación del servicio a los clientes.
2. Insuficiencias en la aplicación de métodos de control de gestión con el apoyo de las tecnologías de la informática y las comunicaciones (TICs) para la toma de decisiones.
3. Los enfoques de ventas, para la atracción de clientes y retención de los ya existentes a través de los sistemas conocidos como Customer Relationship Management (CRM) refieren altos esfuerzos y recursos para adaptarlos a las necesidades de las empresas que participan de las cadenas de suministros y al proceso de toma de decisiones.
4. La gestión empresarial sostenible en el contexto de las empresas que participan de las cadenas de suministros en el sector agropecuario se reduce al cumplimiento de regulaciones ambientales, la implementación de conceptos de producción más limpia o políticas de recursos humanos desvinculados del objetivo de alcanzar un equilibrio entre las dimensiones social, económica y ambiental para asegurar la continuidad de la cadena en el largo plazo.

En particular, las cadenas de suministros lácteas vinculan a los protagonistas y actividades involucrados en la entrega de la leche y los productos lácteos al consumidor final; con cada actividad, el producto aumenta de valor.

Una cadena láctea puede abarcar la producción, transporte, procesamiento, envasado y almacenamiento de la leche. Estas actividades necesitan insumos, como financiación y materias primas, que se utilizan para añadir valor y para hacer llegar los productos lácteos a los consumidores. Cada participante en la cadena debe dar al producto el mayor valor añadido al costo mínimo.

Según la Federación Panamericana de la Leche (FEPALE); la leche es el alimento más completo e insustituible para el ser humano, debido a sus características organolépticas y nutricionales; y es por estas características que la hacen un producto perecedero que se implementa en procesos industriales, que permiten su conservación y facilitan su consumo y comercialización.

De acuerdo con el informe de Tetra Pak Group², el consumo mundial de productos lácteos, que incluye leche, quesos y manteca fresca, crecerá el 36% entre 2016 y 2024, con un consumo de alrededor de 713 millones de toneladas de leche líquida.

En el ámbito internacional la leche se considera uno de los productos esenciales que garantizan la seguridad alimentaria de los países, donde en su gran mayoría es destinada al consumo interno. Está a su vez muestra un incremento rápido en su consumo según la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, (FAO), pasando de 28Kg anuales por persona en 1964-66 a 45Kg actualmente con una proyección de 66 Kg por persona/año para el año 2030.

En Ecuador, según la dirección de la Asociación de Ganaderos de la Sierra y Oriente (AGSO)³, el crecimiento en la producción de leche se mantiene con una tendencia entre el 25% y el 30% en los últimos años; por tal motivo, el sector busca consolidar nuevos mercados para vender el alimento. En el país se producen alrededor de 5'300.000 litros de leche diarios que abastecen la demanda local. De ellos, en la región Sierra, se produce el 73% de leche, en la Costa el 19% y en la Amazonía 8%. La producción lechera beneficia a unos 298.000 ganaderos y no menos de un millón y medio de personas viven directa e indirectamente de esta actividad.

Sin embargo, el consumo per cápita anual en Ecuador de acuerdo con cifras de la Asociación de Ganaderos de la Sierra y Oriente, el promedio es de 103 litros. Esta cifra está por debajo del mínimo recomendado por la Organización Mundial de la Salud, OMS, que es de 160 litros anualmente. Los expertos nutricionistas a nivel mundial recomiendan el consumo de 270 litros o su equivalente en productos lácteos. Comparativamente, en Uruguay el consumo es de 270 litros por persona al año y en Argentina 220, mientras que en Europa bordea los 300 litros.

Según la dirección del Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG), al momento no se puede hablar de una crisis del sector lechero en Ecuador pero existen problemas, pues si bien en el año 2016 se ha logrado mantener estable el precio con tendencia al alza, en función de la tarifa de indexación oficial que es de 42 centavos por litro, ya que se ha llegado a 44 centavos en promedio, como precio al productor, sin embargo aún persisten falencias, por lo que continúan los esfuerzos en materia de control de calidad, y otros aspectos relativos al servicio al cliente en la cadena láctea.

² Tetra Pak es una empresa multinacional fundada en Suecia, que diseña y produce soluciones de envasado de cartón y procesamiento para la Industria alimentaria.

³ Publicada por el diario El Telégrafo. <http://www.eltelegrafo.com.ec/noticias/economia/8/la-produccion-lechera-en-ecuador-genera-1-600-millones-en-ventas-anuales-infografia>.

En Ecuador, las estadísticas referentes a la existencia de ganado refiere el siguiente comportamiento.

Tabla 1. Miles de cabezas de ganado

Año	Vacuno	Porcino	Ovino
2014	4.579	1.910	619
2015	4.115	1.638	507
2016	4127	1141	478

Fuente: Encuesta de Superficie y Producción Agropecuaria Continua-ESPAC 2015, 2016.

En la provincia de Chimborazo, el ganado vacuno lidera el sector pecuario, existiendo el 5,07 % del total nacional.

Tabla 2. Número total de cabezas de ganado (machos y hembras)

Tipo de Ganado							
Año	Vacuno	Porcino	Ovino	Asnal	Caballar	Mular	Caprino
2014	306.009	78.973	127.876	20.162	15.871	1.453	3.391
2015	208.509	69.691	133.494	14.806	8.679	1.255	1.713
2016	228500	58609	146097	11032	8546	2098	2095

Fuente: Encuesta de Superficie y Producción Agropecuaria Continua-ESPAC 2015 y 2016.

Según refieren los resultados que muestra la tabla 2, en el año 2015 se produjo un descenso significativo en el número total de cabezas de ganado. En particular la existencia de ganado vacuno disminuyó en un 32%. Sin embargo, en el año 2016 el número total de cabezas de ganado se incrementó en un 9,58% como resultado de una ligera recuperación del hato ganadero.

Según el Banco Central de Ecuador⁴, en Riobamba, al igual que en otras zonas lecheras del país, la producción se ha mantenido, aunque con una ligera tendencia a crecer, puesto que el clima no ha afectado a la producción y regeneración de los pastos, sino más bien el tema de los intermediarios, se han caído los precios a principios de 2016, lo que destruye los incentivos del ganadero. Asimismo, el MAG apoya a los ganaderos, pero no ha mejorado el hato, por falta de recursos. En todo caso es necesario abrir nuevas líneas de crédito para mantener la dinámica en esta actividad.

⁴ Banco central del Ecuador (2016). Reporte de coyuntura del sector agropecuario. No. 89 - II- 16; Octubre 2016. Recuperado de:
<https://contenido.bce.fin.ec/documentos/PublicacionesNotas/Catalogo/Encuestas/Coyuntura/Integradas/etc201601.pdf>

Otro elemento significativo en el estado de situación del sector, es que hasta el año 2015 los ganaderos vendían los animales y pagaban sus créditos sea a entidades públicas o privadas, sin embargo ahora los mantienen hasta que “mejore” el precio, pero esto más bien genera retrasos en los pagos, erigiendo una cartera vendida en las entidades financieras.

En el contexto de la cadena láctea del cantón Riobamba predominan un conjunto de insuficiencias. Las mismas han sido constatadas por los miembros del Proyecto a través de la investigación empírica, la dirección de trabajos de prácticas pre profesionales, trabajos de titulación de estudiantes de pregrado y postgrado así como revisión de informes de balance del gobierno local y entrevistas con ganaderos locales. También mediante la utilización de técnicas participativas de trabajos en grupos con los representantes del Centro Agrícola de Riobamba. Estas fueron:

- Reducción del hato ganadero
- Inestabilidad en el precio de la leche
- Atrasos en los pagos a las instituciones financieras afectando la reputación crediticia de los ganaderos
- Disminución de la demanda de leche
- El precio de la leche es impuesto por los intermediarios
- Baja rentabilidad del ganadero
- Baja asesoría y asistencia técnica en la modernización de formas de producción y procesos de la leche
- Incertidumbre en la toma de decisiones relacionadas con la solicitud de créditos por los ganaderos ante los fenómenos climatológicos generados por El Niño.
- Falta de asociatividad de los pequeños ganaderos
- La falta de una cultura de cooperación entre los actores de la cadena láctea
- La ausencia de un entorno institucional que estimule y soporte la existencia de mecanismos de cooperación
- La falta de difusión de las experiencias que pueden ser tipificadas como praxis de asociatividad y cooperación entre los ganaderos locales
- Dificultades con el financiamiento
- Estrategias de ventas empíricas
- Empirismo en la gestión logística
- Poca cultura de innovación
- Deficiencias en la calidad del servicio al cliente entre los eslabones de la cadena láctea.
- Insuficientes estudios de mercado
- Insuficientes campañas publicitarias para estimular el consumo de leche en la población local
- Escasos estudios de impacto ambiental en la producción y comercialización de la leche

Una alternativa de solución a algunos de los problemas detectados es incentivar la cooperación entre los actores de la cadena de suministros láctea.

2. PROCEDIMIENTO PARA EL ANÁLISIS DE LA COOPERACIÓN EN LA CADENA DE SUMINISTRO LÁCTEA.

La cooperación empresarial es un acuerdo explícito y a largo plazo, entre dos o más empresas, para desarrollar en común y gracias a una contribución equitativa de cada empresa, una actividad concreta, que, mediante la creación de sinergias, permita a cada socio lograr algunos objetivos inalcanzables con su solo esfuerzo.

La cooperación supone no sólo un incremento del reconocimiento, de los recursos y de las capacidades de los actores de la cadena de suministros, sino una oportunidad para que éstas intervengan de manera más global en la comunidad, generen nuevas ideas e incrementen su implicación con la comunidad y su contribución al desarrollo de la misma.

Premisas

1. El encuadre de la colaboración en la identidad y orientación estratégica de la empresa. La colaboración resultará más fluida, tendrá un mayor sentido y contribuirá al logro de los objetivos de cada organización en la medida en que se encuentre bien articulada con su identidad (misión y valores) y su orientación estratégica (visión, objetivos y líneas estratégicas).
2. La existencia de un análisis de experiencias previas de colaboración propia y ajena por parte de los actores de la cadena de suministros láctea. Este análisis puede servir para identificar proyectos en colaboración, ya que éstos pueden ser adaptaciones de proyectos anteriores (partiendo de las conclusiones de las evaluaciones realizadas) o proyectos concretos dentro de un programa más amplio de colaboración ya existente como es el caso de las redes locales.

Para realizar el análisis de la cooperación se siguió un procedimiento que tiene su fundamentación en el siguiente esquema:

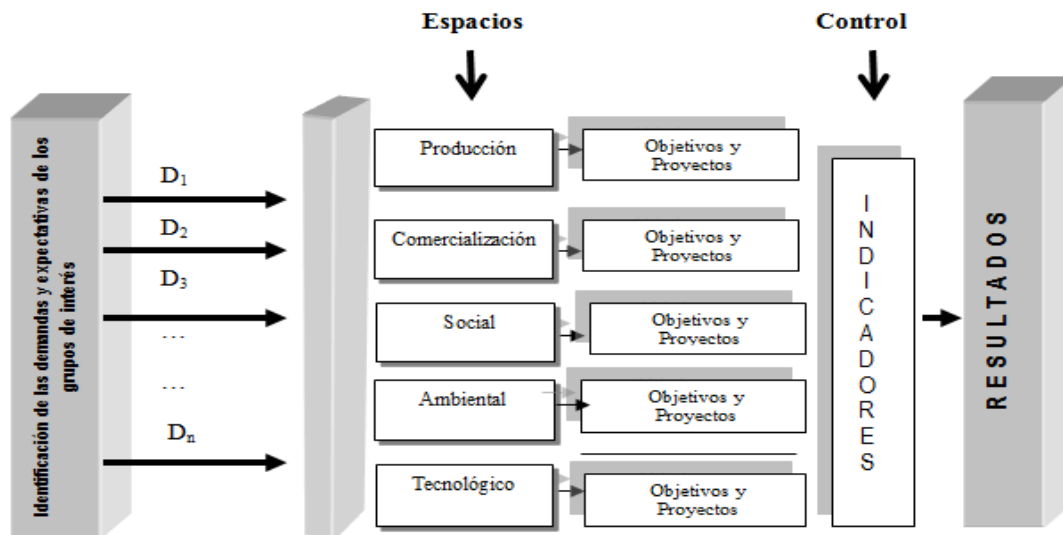


Figura 1 Representación esquemática del procedimiento de cooperación. Fuente: Elaborado por los autores.

Descripción del procedimiento.

ETAPA 1: Identificación de las demandas y expectativas de los grupos de interés de la cadena de suministro láctea.

Los grupos de interés de la cadena de suministro láctea están conformados por los actores directos que participan de los suministros de leche desde el ganadero hasta los consumidores finales, así como por inversores del sector, empresas colaboradoras, socios estratégicos, subcontratistas, acreedores, competidores, instituciones financieras, comunidades locales e instituciones públicas entre otras.

ETAPA 2: Determinar los espacios de cooperación en el territorio.

Esta etapa supone realizar un inventario de los espacios de cooperación empleando una matriz en la que se recojan los espacios reales y/o potenciales de cooperación que existen en el territorio. A continuación se muestra el formato de la matriz que refiere la relación grupo de interés - espacio de cooperación.

Tabla 3 Grupos de interés-espacios de colaboración

Grupos de Interés	Espacios de colaboración			
	Espacio ₁	Espacio ₂	Espacio ₃	Espacio _n
1				
2				
3				
4				

Fuente: Elaborado por los autores

Para el ámbito de la cadena de suministros de la leche de ganado vacuno algunos de los espacios y actividades que pueden ser realizadas en un ambiente colaborativo entre los grupos de interés pueden ser las siguientes:

Tabla 4 Espacios y actividades productivas y comerciales

ESPACIOS	ACTIVIDADES
PRODUCCIÓN	Manejo y producción sostenible de las praderas, compras de insumos, , acceso a financiamiento, inversiones conjuntas, mejora genética, la creación de microempresas procesadoras de lácteos, aseguramiento de la calidad de los derivados de la leche
COMERCIALIZACIÓN	Comercialización conjunta, promoción de exportaciones en común o campañas de promoción conjuntas, creación de una marca común o la promoción de un tipo de producto local
SOCIAL	Capacitación, campañas y promoción de proyectos sociales, generación de empleo
AMBIENTAL	Logística inversa, campañas de protección ambiental
TECNOLÓGICO	Acceso a recursos y tecnologías de productos o procesos

Fuente: Elaborado por los autores

ETAPA 3: Analizar las redes de cooperación entre los actores de la cadena de suministro de la leche de ganado vacuno.

Esta etapa tiene como objetivo el análisis de las características dinámicas de las relaciones, a través del estudio de los procesos efectivos de colaboración que se producen entre los actores para el desarrollo de sus actividades productivas y de comercialización en un determinado territorio, fundamentalmente aplicando el análisis de redes.

La red puede definirse como un grupo de individuos que, en forma agrupada o individual, se relacionan con otros con un fin específico, caracterizado por la existencia de flujos de información. Las redes pueden tener muchos o pocos actores y una o más clases de relaciones entre pares de actores. Una red se compone, por tanto, de tres elementos básicos los cuales son: nodos o actores, vínculos o relaciones y flujos. (Arocena, J. 1995; Prévost, P. 2012).

Para ejecutar esta etapa se propone la utilización de una matriz de interacción y se recomienda seguir los siguientes pasos:

1. Definir los actores.
2. Establecer la matriz de interacciones. La matriz de interacciones tiene las siguientes características: Es una matriz cuadrada, es una matriz idéntica ya que refleja el mismo nombre del actor tanto en la columna como en la fila. En el contexto de esta investigación los flujos que se dan entre los actores son por regla general bidireccionales.
3. Identificar las relaciones existentes

Para reflejar las relaciones entre los actores se dará el valor de “1” a la existencia de relación y “0” a la ausencia de ella. A modo de ejemplo en la figura 1 se muestra el formato de la matriz de interacciones.

Actores	A1	A2	A3	...	An	Σ
A1	0					
A2		0				
A3			0			
...				0		
An					0	
Σ						

Figura 1 Matriz de interacciones

Para el procesamiento de la información de la matriz de interacciones se propone el empleo del software UCINET 6.85, que presenta características similares a otros programas que funcionan bajo el sistema operativo de Windows. El mismo permite identificar las características más estructurales de las redes de actores. Sobre la base del método de redes completas en el que se incluye a todo el censo de actores y todas las relaciones posibles entre ellos y las medidas binarias de relaciones (si se producen o no entre los actores) se obtiene el total de datos relacionales necesarios para un estudio de redes de cooperación.

A partir de estos datos relacionales el software permite elaborar una matriz de adyacencia, que es el soporte matemático sobre el que se graba la información real de las relaciones entre todos los actores. Sobre la información de la matriz de adyacencia se puede obtener una serie de indicadores sobre la estructura formal de la red de relaciones. Estos indicadores pueden calcularse de forma individual (para cada nodo) y de forma conjunta (para toda la red), tal y como se refleja en la tabla 5.

Tabla 5 Tipos de indicadores

Tipos de Indicadores	Nodo	Red Completa	Descripción
Densidad	Sí	Sí	Muestra el valor en porcentaje de la densidad de la red, es decir, refleja la alta o baja conectividad de la red. La densidad es una medida expresada en porcentaje del cociente entre el número de relaciones existentes con las posibles.
Centralidad	Sí	No	El grado de centralidad es el número de actores a los cuales un actor está directamente unido.
Centralización	No	Sí	Es una condición especial en la que un actor ejerce un papel claramente central al estar altamente conectado en la red.
Intermediación	Sí	Sí	Es la posibilidad que tiene un nodo para intermediar las comunicaciones entre pares de nodos. Estos nodos son también conocidos como actores puentes.
Cercanía	Sí	Sí	Es la capacidad de un actor para alcanzar a todos los nodos de la red.

Fuente: Velázquez Álvarez O & Alejandro, Aguilar G. N. (2005)

ETAPA 4: Determinar los objetivos y modos de colaboración

El conocimiento explícito de los motivos y los beneficios esperados por cada actor de la cadena de suministros láctea, permite definir con mayor certeza los objetivos que se persiguen a través de la colaboración. Los objetivos deben guardar coherencia con el proceso realizado hasta el momento, proyectando a corto plazo los beneficios directos a obtener e incluyendo a largo plazo los beneficios indirectos, asociados al bienestar de la comunidad en general.

Los objetivos de cooperación pueden estar encaminados al perfeccionamiento de la producción, comercialización, transformación social y desarrollo de la comunidad, equidad en el ámbito laboral, mejora en la gestión, mejora en el servicio al cliente, a colectivos desfavorecidos, población vulnerable, satisfacción del personal empleado, liderazgo en la implantación de acciones socialmente

responsables, mejora de las relaciones externas, mejora de la competitividad de la cadena de suministros láctea, entre otros.

La definición de los objetivos de la colaboración determina el nivel de la colaboración, si ésta tiene un carácter más estratégico o no, y el tipo de proyectos a llevar a cabo. Al respecto se destacan:

- Proyectos conjuntos de carácter innovador: diseño de nuevos productos/servicios, desarrollo de alianzas estratégicas
- Proyectos de intercambio de recursos y servicios: se ajustan más a un primer acercamiento a la colaboración con otros grupos de interés que permita a los socios disponer de mayor conocimiento de la otra parte
- Proyectos de nuevos emprendimientos: supone la creación de una nueva empresa.

ETAPA 5: Medida en que la colaboración contribuye al desarrollo local sostenible.

La colaboración puede convertirse en problema cuando el coste de los recursos a emplear no se plantea como una inversión y se busca rentabilidad a corto plazo. No obstante, debe plantearse el cálculo de la rentabilidad esperada en términos no sólo económicos sino sociales y medioambientales.

ETAPA 6: Control de la marcha de la colaboración.

Para realizar el control de la colaboración se proponen los siguientes indicadores:

- Índice de cumplimiento de los acuerdos de colaboración.

El término “acuerdos de colaboración” refiere actividades a desarrollar, resultados parciales a obtener en un plazo de tiempo dado en correspondencia al tipo de cooperación establecida y la actividad objeto de cooperación. Se proponen los siguientes índices:

$$ICAC = 1 - \frac{\text{Cantidad de acuerdos incumplidos}}{\text{Cantidad total de acuerdos}} \quad (1)$$

Donde:

ICAC: Índice de cumplimiento de acuerdos de la cooperación.

- Estabilidad de la cooperación

$$ECC = 1 - \frac{DCAC}{VM} \quad (2)$$

Donde:

ECC: Nivel de estabilidad de la cooperación.

DCAC: Desviación en el cumplimiento de los acuerdos de cooperación en el periodo analizado.

VM: Valor medio del cumplimiento de los acuerdos de cooperación en el período analizado.

3. VALIDACIÓN DEL PROCEDIMIENTO PARA EL ANÁLISIS DE LA COOPERACIÓN EN LA CADENA DE SUMINISTRO LÁCTEA DEL CANTÓN RIOBAMBA, PROVINCIA DE CHIMBORAZO.

La validación del procedimiento propuesto se llevó a cabo durante los meses de octubre de 2016 a junio de 2017 en el cantón Riobamba, provincia de Chimborazo.

A continuación se exponen los resultados del procedimiento para cada una de sus etapas.

ETAPA 1: Identificación de las demandas de los grupos de interés.

La identificación de las demandas de los grupos de interés es sigue a continuación.

Tabla 6. Grupos de interés y demandas

No.	Grupos de Interés	Demandas
1	Ganaderos	Calidad por parte de los suministradores, estabilidad y variedad de los abastecimientos. Capacitación y asesoría de mercados y desarrollo tecnológico.
2	Transportistas	Estabilidad en la entrega de leche de los ganaderos en cantidad y calidad, precios atractivos, financiamiento para la mejora del transporte.
3	Clientes Mayoristas	Calidad de los productos y servicio al cliente. Certificaciones de calidad. Estabilidad en el suministro. Variedad de la oferta.
4	Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG)	Altos estándares de productividad, bajos costos unitarios y calidad, que garanticen la presencia estable y creciente de la producción láctea en los mercados internos y externos Programas y proyectos que permitan mejorar la prestación de servicios.
5	Ministerio del Ambiente	Ecoeficiencia empresarial, cumplimiento de la legislación referente a la protección del medioambiente.
6	Universidad	Proyectos de investigación, desarrollo e innovación, educación continua y vinculación con la comunidad
7	Dirección Provincial de Salud	Sanidad comunitaria, cumplimiento de leyes sanitarias.
8	Gobierno Provincial	Transparencia, eficiencia y calidad en producciones y servicios locales. Reducción de emprendimientos informales, pago de impuestos en tiempo.
9	Gobierno Municipal	Transparencia, eficiencia y calidad en producciones y

		servicios locales
10	Consejo Parroquial	Mejora social, económica y participación comunitaria en proyectos y toma de decisiones que afectan a la comunidad
11	Comunidad local	Mejora de las condiciones de vida, seguridad, empleo, educación, salud, transparencia política
12	Bancos y Cooperativas Financieras	Cumplimiento de los plazos de crédito, análisis de riesgos.

Fuente: Resultados de la investigación.

ETAPA 2. Determinación de los espacios de cooperación en el territorio.

A continuación se presentan los espacios de cooperación y su evaluación. La misma se realizó siguiendo la siguiente escala: ALTA (3 Puntos), MEDIA (2 Puntos), BAJA (1 Punto), NULA (0 Punto). La evaluación fue realizada por un equipo conformado por un representante de cada grupo de interés. Los valores que aparecen en la tabla 7, fueron los valores medios conferidos por el grupo evaluador. Los valores medios aceptados como evaluación cumplieron el requisito de tener un coeficiente de variación menor al 20%.

Tabla 7 Evaluación de intensidad de los espacios de cooperación y grupos de interés

No.	Grupos de Interés	Económico	Social	Ambiental	Tecnológico	Intensidad del grupo de interés	% Intensidad de cooperación
1	Ganaderos	3	1	2	1	7	58.33
2	Transportistas	3	2	3	1	9	75.00
3	Clientes Mayoristas	3	2	2	1	8	66.67
4	MAG ⁵	3	1	1	3	8	66.67
5	Ministerio del Ambiente	0	2	3	0	5	41.67
6	Escuela Superior Politécnica de Chimborazo (ESPOCH)	0	3	2	3	8	66.67
7	Centro Agrícola Cantonal de Riobamba	0	3	2	0	5	41.67
8	Gobierno Provincial	2	3	1	0	6	50.00
9	Gobierno Municipal	1	3	1	0	5	41.67
10	Consejo Parroquial	0	3	1	0	4	33.33
11	Comunidad local	0	3	3	0	6	50.00
12	Bancos y Cooperativas Financieras	3	2	0	0	5	41.67
	Intensidad de Cooperación Real del Espacio	15	27	19	8		
	PORCENTAJE (%)	45.45	81.82	57.58	24.24		

Fuente: Resultados de la investigación

Según los resultados de la tabla 7 los espacios social y ambiental refieren la mayor intensidad de cooperación. Algunos grupos de interés como la universidad, la comunidad local y el gobierno presentan un bajo protagonismo.

⁵ Ministerio de Agricultura y Ganadería

ETAPA 3: Analizar las redes de cooperación entre los actores de la cadena de suministro de la leche de ganado vacuno.

En esta etapa se realizó un análisis del total de relaciones potenciales y reales de cooperación entre los diferentes actores de la cadena láctea.

Tabla 8. Relaciones potenciales y reales entre los actores de la cadena de suministro láctea.

ACTORES	Relaciones Potenciales	Relaciones Reales	% de Aprovechamiento
Ganaderos	9	6	66,67
Transportistas	5	3	60,00
Cientes Mayoristas	7	5	71,43
MAG	20	15	75,00
Ministerio del Ambiente	10	4	40,00
Escuela Superior Politécnica de Chimborazo (ESPOCH)	8	4	50,00
Centro Agrícola Cantonal de Riobamba	6	5	83,33
Gobierno Provincial	6	5	83,33
Gobierno Municipal	6	4	66,67
Consejo Parroquial	6	2	33,33
Comunidad local	6	5	83,33
Bancos y Cooperativas Financieras	9	5	55,56

Fuente: Resultados de la investigación

Del análisis de los resultados que se exponen en la tabla 8, los actores representados por los bancos y cooperativas financieras, los consejos parroquiales, la ESPOCH y el Ministerio del Ambiente refieren el menor aprovechamiento de las oportunidades de cooperación.

Entre las causas que se asocian al bajo aprovechamiento de las relaciones de cooperación están: escasa voluntad del gobierno local, insuficiente preparación del personal para acometer proyectos de colaboración, falta de iniciativa a escala territorial, desconocimiento de las potencialidades reales de los diferentes actores para desarrollar un trabajo conjunto, ausencia de un plan estratégico para el desarrollo local, falta de integración en la gestión productiva y de comercialización de la leche de ganado vacuno y ausencia de redes de cooperación con centros de investigación de la ESPOCH.

Una contribución importante de esta investigación a la gestión integrada de la cadena de suministro láctea es la creación del Observatorio de Negocios, Economía y Mercado (ONEM) de la ESPOCH cuyos principios básicos son los siguientes: participación, respeto y consenso entre los actores participantes, profesionalismo, transparencia y bien común, identidad, compromiso y creatividad, calidad e impecabilidad en las acciones y trabajo, innovación permanente, liderazgo positivo y

constructivo, coordinación institucional pública y privada, participación ciudadana y enfoque, mediciones y monitoreo de resultados.

Tabla 9 Indicadores de densidad de la red de cooperación de actores de la cadena de suministro láctea

CÓDIGO	ACTORES	DENSIDAD (%)
1	Ganaderos	62,5
2	Transportistas	31,25
3	Clientes Mayoristas	75
4	Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG)	89,5
5	Ministerio del Ambiente	72,3
6	Escuela Superior Politécnica de Chimborazo (ESPOCH)	85,6
7	Centro Agrícola Cantonal de Riobamba	93,4
8	Gobierno Provincial	81,2
9	Gobierno Municipal	70,2
10	Consejo Parroquial	59,7
11	Comunidad local	65,3
12	Bancos y Cooperativas Financieras	68,4
DENSIDAD DE LA RED		70,65

Fuente: Tabla de salida del software UCINET 6.85

La tabla 9 refiere el nivel de conectividad de cada uno de los actores de la cadena de suministro láctea. El indicador de densidad puede ser considerado como una expresión del nivel de protagonismo del actor en la gestión de la cadena de suministro láctea en la provincia de Chimborazo.

Se observa que el Centro Agrícola Cantonal de Riobamba posee un nivel del 93,4%, el Ministerio de Agricultura y Ganadería un 89,5%, la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo un 85,6% y así sucesivamente. La densidad de la red es del 70,65%.

Aunque algunos actores tienen un alto nivel de densidad, no se puede asegurar que exista un adecuado liderazgo en la coordinación y gestión de la cadena de suministros. Ello se manifiesta en las actuales insuficiencias en cuanto a la alta variabilidad de costos de producción, la baja colaboración, el alargamiento del tiempo de respuesta a los problemas, la desarticulación de la producción y la comercialización que acentúa la incertidumbre en la estimación de la demanda del mercado de productos lácteos.

ETAPA 4. Determinación de los objetivos y acciones de colaboración.

Los objetivos, acciones y medida en que la colaboración contribuye al desarrollo sostenible aparecen a continuación.

Tabla 10 Objetivos y acciones

Objetivos	Acciones de Colaboración	Participantes
Fomentar la cultura de calidad	Facilitar espacios de concertación e intercambio con empresarios e instituciones públicas. Programa de fondos concursales Programa de fortalecimiento de la calidad en los actores locales que forman parte de la cadena de suministro láctea.	Centro Agrícola cantonal de Riobamba, Ministerio del Ambiente, ESPOCH, Ministerio de Agricultura y Ganadería. (MAG)
Implementar mecanismos adecuados para financiamiento, de fuentes nacionales e internacionales, mediante consecución de fondos no reembolsables o créditos destinados a inversiones en el sector ganadero.	Creación de fondos de desarrollo (reembolsables y accesibles Seguimiento personalizado Asesoría Técnica específica	Bancos y Cooperativas Financieras, ESPOCH, MAG
Contribuir al manejo y producción sostenible de las praderas de Chimborazo para mejorar la calidad de vida y economía de los habitantes mediante la recuperación del potencial productivo de los suelos, pastizales, y ganadería.	Se capacitará al 100% de los involucrados en el proyecto sobre el manejo sostenible de los pastizales.	ESPOCH, Ministerio del Ambiente, Gobierno Local, MAG
Promover el desarrollo de una ganadería responsable.	Establecimiento de programas de capacitación y concienciación, para todos los actores de la cadena láctea, implementación de tecnologías limpias	Centro agrícola cantonal de Riobamba MAG, ESPOCH, Consejo Parroquial
Mejorar el peso político del sector ganadero en el alto nivel del gobierno provincial, para una mayor y pronta atención del mismo.	Participación en encuentros mensuales y asambleas del gobierno municipal y provincial Presentar las demandas del sector y dar seguimiento a las mismas	Centro agrícola cantonal de Riobamba, MAG, Gobierno Municipal y Provincial
Elaborar la base de datos y del sistema de información del sector ganadero en Chimborazo	Realizar un censo Informatizar el proceso con toda la información actualizada	Centro agrícola cantonal de Riobamba, ESPOCH.
Contribuir al perfeccionamiento de la	Identificación de los actores	Centro agrícola

gestión integrada sostenible de la cadena de suministro láctea en la provincia de Chimborazo	implicados en la cadena de suministros láctea de la provincia de Chimborazo, determinación de requisitos de calidad de servicio al cliente, evaluación y acciones correctivas.	cantonal de Riobamba, ESPOCH, Gobierno Municipal de Riobamba y Provincial de Chimborazo
Obtener mayor compromiso de empresarios y miembros de agrupaciones del sector privado con sus organizaciones gremiales	Firma de convenios y cartas de intenciones renovables cada un año fiscal.	Organizaciones Gremiales, ganaderas, empresarios del sector.

Fuente: Resultados de la investigación

ETAPA 5. Medida en que la colaboración contribuye al desarrollo local sostenible.

En el período en que se desarrolló esta investigación se estableció un convenio marco de cooperación formal con la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo y un proyecto de investigación multidisciplinario en los que participan especialistas de la Facultad de Ciencias Pecuarias, de la Facultad de Administración de Empresas, el Centro Agrícola Cantonal de Riobamba, ganaderos, transportistas, productores de quesos, la empresa pasteurizadora PRASOL y comercializadores locales de leche en la ciudad de Riobamba.

Los resultados parciales alcanzados están relacionados con el asesoramiento que se desarrolla en los campos de la calidad y la seguridad alimentaria, la gestión medioambiental, la elaboración de planes estratégicos, el servicio al cliente, costes de producción, la innovación tecnológica y las tecnologías de la información. El Centro Agrícola Cantonal de Riobamba ofrece sus instalaciones, personal calificado e informaciones para el desarrollo de prácticas pre profesionales, trabajos de titulación, proyectos de investigación y financia actividades de los proyectos en un 20% siempre que estén vinculados a sus objetivos estratégicos y no superen los 10000 USD anuales.

ETAPA 6. Control de la marcha de la colaboración.

Los resultados que se presentan corresponden a un control parcial de la colaboración en la cadena láctea de Chimborazo realizado en diciembre de 2016.

Tabla 11. Análisis de la colaboración.

Tareas	Descripción	Acuerdos planificados de cooperación por tarea	Acuerdos cumplidos
1	Capacitación del 100% de investigadores con relación a la cadena de suministro láctea sostenible	2	2
2	Identificación del tipo de sistema de alimentación utilizan los productores de leche.	3	2
3	Determinación de la calidad y rendimiento en todas las etapas de vida del ganado	4	3
4	Identificación de los actores implicados en la cadena de suministros láctea de la provincia de Chimborazo	5	3
5	Identificar los requisitos de servicio al cliente en los diferentes actores de la cadena de suministro láctea	3	1
6	Desarrollo de plan de capacitación sobre inocuidad de productos lácteos con productores locales	1	1
TOTAL		18	12

Fuente: Resultados de la investigación

A partir de la información que refiere la tabla 11 se realizó el cálculo de los indicadores de control de la cooperación. Ellos fueron:

- Índice de cumplimiento de los acuerdos de cooperación, ICAC= 67%
- Nivel de estabilidad de la cooperación, ECC= 62%

La realización de entrevistas y trabajo en grupo con actores de la cadena láctea permitieron detectar que las causas de no cumplimiento de acuerdos de cooperación están asociadas a la falta de cultura de trabajo en equipo, insuficiente cultura organizacional, lentitud en la entrega de información, atrasos en la ejecución de cursos de capacitación, atrasos en el financiamiento para la movilidad de investigadores en la realización de la investigación de campo. Del mismo modo, no existe un liderazgo efectivo en las instituciones implicadas, dificultando la coordinación en la producción y comercialización de productos lácteos.

Tabla 12. Acciones de mejora

Acciones de mejora	Indicadores	Fuente de verificación	Fecha	Responsable y costos estimados
Incrementar el liderazgo de la ESPOCH y el Centro Agrícola Cantonal de Riobamba en la coordinación de la cadena láctea de Chimborazo	<ul style="list-style-type: none"> - Cantidad de proyectos implementados - Nivel de participación de la ESPOCH en las coordinaciones 	<ul style="list-style-type: none"> - Encuestas - Registros 	Diciembre 2017	La ESPOCH a través del Observatorio Económico. Costo: 3500 USD
Implementación de herramientas de monitoreo y control de la satisfacción de los actores de la cadena de suministros	<ul style="list-style-type: none"> - % de satisfacción de las percepciones de los actores de la cadena de suministros - Brecha entre expectativas y percepciones de los atributos de calidad del servicio 	<ul style="list-style-type: none"> Encuestas Registros Entrevistas 	Enero 2018	Responsable Centro Agrícola Cantonal de Riobamba Costo: 1500 USD
Aplicación de un plan de capacitación que garantice una sistemática y adecuada superación de los productores en temas de logística y calidad total	<ul style="list-style-type: none"> - Plan de capacitación - Personal capacitado real/Personal a capacitar (Plan) 	<ul style="list-style-type: none"> Documentos, Oficios de aprobación de programa de capacitación Listas de asistencia Listas de calificaciones 	Enero 2018	La ESPOCH a través del Observatorio Económico 2700 USD
Orientar a los productores y distribuidores con relación a la demanda de leche en	- Resultados del pronóstico de la demanda	Informes semanales del estado de la	Enero 2018	La ESPOCH a través del Observatorio

el mercado minorista		demanda de leche en el mercado		Económico 2950 USD
----------------------	--	--------------------------------------	--	---------------------------

Fuente: Resultados de la investigación

CONCLUSIONES

El procedimiento para el análisis de la cooperación refiere un cuerpo de elementos coherentes desde la perspectiva teórico-metodológica desarrollada para dar solución a un problema científico y práctico en el contexto de la cadena de suministro láctea, a la vez que constituye también una herramienta de gran valor que posibilita adoptar, desarrollar e implementar adecuadamente, una filosofía y orientación hacia la mejora continua, en virtud de lograr niveles suficientes de competitividad en su entorno.

La validación del procedimiento corroboró su representatividad, su factibilidad y conveniente utilización como herramienta metodológica efectiva para perfeccionar el proceso de toma de decisiones a favor de la cooperación de actores de la cadena láctea en la provincia de Chimborazo.

La investigación reveló que la cooperación de los actores de la cadena láctea en es baja en la provincia de Chimborazo y deberá trabajarse coordinadamente para orientar a los productores en correspondencia a la demanda del mercado de productos lácteos. En tal sentido, el Observatorio de Negocios, Economía y Mercado de la ESPOCH pudiese integrar el trabajo de los diferentes actores de la cadena de suministros a través de la asesoría continuada, pronósticos de demanda, gestión de inventarios, determinación de costos estándares y desarrollo de una cultura orientada a mejorar el nivel de servicios a los clientes con enfoque de sostenibilidad.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Arocena, J. (1995). El desarrollo local: un desafío contemporáneo (Vol. 158). Caracas: Nueva Sociedad
- Aung, M. M., & Chang, Y. S. (2014). *Traceability in a food supply chain: Safety and quality perspectives*. Food control, 39, 172-184.
- Ballou, R. H. (2004). *Logística: Administración de la cadena de suministro*. Pearson Educación.
- Banco Central del Ecuador (2016). *Reporte de coyuntura del sector agropecuario*. No. 89 - II- 16; Octubre 2016. Recuperado de: <https://contenido.bce.fin.ec/documentos/PublicacionesNotas/Catalogo/Encuestas/Coyuntura/Integradas/etc201601.pdf>
- Bifani, P. (1999). *Medio ambiente y desarrollo sostenible*. (18). IEPALA Editorial.
- Bowersox, D. J. C., Cooper, D. J., Bowersox, M. B. J., Closs, D. J., & Cooper, M. B. (2007). *Administración y logística en la cadena de suministros*. México: McGraw-Hill.

Cannella, S., Ciancimino, E., Framinan, J. M., & Disney, S. M. (2010). *Los cuatro arquetipos de cadenas de suministro*. *Universia Business Review*, 2(26).

Chopra, S., & Meindl, P. (2008). *Administración de la cadena de suministro. Estrategia, planeación y operación*, México: Pearson educación.

Diario EL TELÉGRAFO. La producción lechera en Ecuador genera \$ 1.600 millones en ventas anuales (Infografía). 18 de Octubre de 2014. Recuperado de: <http://www.eltelegrafo.com.ec/noticias/economia/8/la-produccion-lechera-en-ecuador-genera-1-600-millones-en-ventas-anuales-infografia>

Federación Panamericana de la Leche. (2016). FEPALE avanza con gobiernos en importancia del consumo de leche y sus derivados Recuperado de: <http://fepale.org/fepale-avanza-con-gobiernos-en-importancia-del-consumo-de-leche-y-sus-derivados/>

Instituto Nacional de estadísticas y Censos (2015). Encuesta de Superficie y Producción Agropecuaria Continua-ESPAC 2015. Recuperado de: <http://www.ecuadorencifras.gob.ec/encuesta-de-superficie-y-produccion-agropecuaria-continua-espac-2015/>

Izquierdo, R. J. S., & Vicedo, J. C. (2009). *La Responsabilidad Social Empresarial en un contexto de crisis. Repercusión en las Sociedades Cooperativas*. CIRIEC-España, Revista de Economía Pública, Social y Cooperativa,(65), 7-31.

Mentzer, J. T., DeWitt, W., Keebler, J. S., Min, S., Nix, N. W., Smith, C. D., & Zacharia, Z. G. (2001). *Defining supply chain management*. *Journal of Business logistics*, 22(2), 1-25.

Michalus, J. C., & Hernández Pérez, G. (2012). *Análisis de una Red de Cooperación de Pymes en Misiones, Argentina: Beneficios y Carencias para el Desarrollo Local Sostenible*. Visión de futuro, 16(1),.

Monczka, R. M., Handfield, R. B., Giunipero, L. C., & Patterson, J. L. (2015). *Purchasing and supply chain management*. Cengage Learning.

Ortiz, A., Izquierdo, Henry, & Monroy, C. R. (2013). *Gestión ambiental en pymes industriales*. *Interciencia*, 38(3), 179. p.123.

Plan de Desarrollo del Buen Vivir. Periodo 2013-2017. Recuperado de: <http://www.buenvivir.gob.ec>

Prévost, P. (2012). *El desarrollo local y las cooperativas*. Cuadernos de desarrollo rural, (37).

Quintero Garzón, M. L. (2012). *Gestión sostenible integral: la responsabilidad social empresarial en la integración de los sistemas de gestión*. Doctoral dissertation, Editorial Universitat Politècnica de València.

Seuring, S. (2013). *A review of modeling approaches for sustainable supply chain management*. *Decision support systems*, 54(4), 1513-1520.

Velázquez Álvarez O & Alejandro, Aguilar G. N. (2005). *Manual introductorio al análisis de redes sociales*. Universidad Autónoma del Estado de México.