

**La adopción tecnológica y su relación con el desempeño
empresarial en agronegocios lecheros del norte de Antioquia,
Colombia**

Dursun Barrios

Director:

Dr. Mario Fernando Cerón Muñoz
Profesor Titular, Universidad de Antioquia

Codirector:

PhD. Fernando José Restrepo Escobar
Profesor Titular, Universidad Pontificia Bolivariana

Doctorado en Ciencias Animales

Línea de Investigación en Innovación y Gestión Empresarial

Facultad de Ciencias Agrarias

Universidad de Antioquia

2020

Agradecimientos

Al profesor Mario Cerón-Muñoz por el acompañamiento y enseñanzas en la elaboración
de esta tesis doctoral.

Al profesor Fernando José Restrepo-Escobar por su disposición e incondicional y
desinteresado apoyo.

Tabla de Contenido

	Pág.
Resumen	4
Abstract	5
Capítulo 1. Introducción general y objetivos	6
Capítulo 2. Antecedentes sobre gestión tecnológica como estrategia de competitividad en el sector lechero colombiano	13
Capítulo 3. El factor tecnológico en agronegocios lecheros	16
Capítulo 4. La gestión empresarial en el sector lechero	19
Capítulo 5. La Adopción tecnológica y el desempeño empresarial en agronegocios lecheros	20
Capítulo 6. Conclusiones generales	21

Resumen

En Colombia, la industria lechera al igual que el sector agropecuario tiene potencial para atraer la inversión, implementar desarrollo tecnológico y obtener alta rentabilidad. Sin embargo, presenta baja competitividad; aspecto que, sumado a las barreras de entrada existentes en el mercado de la agroindustria láctea y la existencia de una estructura de mercado imperfecta a nivel regional, pone en riesgo la permanencia de los productores de leche en el mercado interno. Como contribución a lo anterior, esta tesis doctoral evaluó la relación entre la adopción tecnológica y el desempeño empresarial de los agronegocios lecheros del norte de Antioquia. En el capítulo 1 se hizo un reconocimiento de la situación actual del sector lechero colombiano y el potencial uso de la gestión tecnológica como estrategia para contribuir a la competitividad de este tipo de organizaciones. En los capítulos 2 y 3 se caracterizaron las acciones de gestión tecnológica y el desempeño empresarial en los agronegocios lecheros. En el capítulo 4 se evaluaron las relaciones estructurales existentes entre la adopción tecnológica y el desempeño empresarial en este sector y, finalmente, en el capítulo 5 se formularon las conclusiones de la investigación. Se concluye que el sector lechero presenta adopción tecnológica media y desempeño empresarial moderado, donde este último se favorece con el incremento de la productividad de sus sistemas de producción, la cual a su vez es resultado de la adopción de tecnologías.

Palabras clave: desarrollo agrícola, transferencia de tecnología, ganado lechero, gestión agrícola.

Abstract

In Colombia, the dairy industry like the agricultural sector, has the potential to attract investment, implement technological development and obtain high profitability. However, it has low competitiveness; which, together with the barriers to entry into the dairy agribusiness market and the existence of an imperfect market structure at the regional level, jeopardizes the permanence of milk producers in the domestic market. As a contribution to the above, this doctoral thesis evaluated the relationship between technological adoption and business performance of dairy agribusinesses in Northern Antioquia. In Chapter 1 a recognition was made of the current situation of the Colombian dairy sector and the potential use of technological management as a strategy to contribute to the competitiveness of these types of organizations. In chapters 2 and 3, technological management actions and business performance in dairy agribusiness were characterized. In Chapter 4 the structural relationships between technological adoption and business performance in this sector were evaluated and finally, in Chapter 5 the research conclusions were formulated. It is concluded that the dairy sector presents medium technological adoption and moderate business performance, where the latter is favored by increasing the productivity of its production systems, which in turn is the result of the adoption of technologies.

Keywords: agricultural development, agricultural management, dairy cattle, technology transfer.

Capítulo 1. Introducción General

Si bien el sector rural colombiano cuenta con potencial para atraer la inversión, implementar desarrollo tecnológico y obtener alta rentabilidad (Gómez et al., 2011), tiene también aspectos por mejorar en términos de productividad y competitividad (OCDE, 2016).

El sector lácteo en Colombia tiene una participación del 24.3% del PIB agropecuario, lo que representa un 1.23% del PIB total nacional (CCB, 2018). Además, en 2018 la producción de leche incrementó 2,3% respecto al año anterior, con un total de 7.257 millones de litros (FEDEGAN, 2019); aspecto que podría significar una mejora de la industria en sus procesos productivos e implementación de nuevas tecnologías.

No obstante lo anterior, el fenómeno del Niño afectó la producción para los últimos meses de 2018 y el primer semestre de 2019, lo que sugiere que las variaciones en la producción lechera se deben en su mayoría a factores climáticos, no así a la implementación de avances tecnológicos o aplicación de nuevas técnicas sostenibles (ASOLECHE, 2019). El acopio formal de leche durante el primer semestre de 2019 presentó una disminución del 12% respecto al mismo periodo del año anterior, pasando de 1.726 a 1.523 millones de litros (FEDEGAN, 2019).

Adicional a esto, la Corporación Colombia Internacional (CCI, 2010) reportó que en 2010 el 67% de las unidades productoras de leche en Colombia poseían hatos con menos de 8 vacas, mientras que para 2016 el 80% de las fincas lecheras poseían menos de 15 animales (ANALAC, 2016); concluyéndose que no existe tendencia hacia el aumento del tamaño y sólo los medianos y grandes productores incorporan nuevas prácticas técnicas y tecnologías en sus hatos, mientras que los pequeños productores,

que son la mayoría, mantienen formas tradicionales de producción (Londoño y Cardona, 2011).

Esta estructura productiva compuesta fundamentalmente por pequeños productores y la vulnerabilidad ante los cambios climáticos, podrían estar relacionados con los bajos niveles de competitividad del sector (Barrios y Olivera, 2013); aspecto que genera, en el eslabón primario de la cadena, indicadores de productividad por debajo de los estándares mundiales (CONPES, 2010).

Antioquia es el departamento con mayor producción de leche del país, con promedio de 3.5 millones/L/d (Gobernación de Antioquia, 2012). Sin embargo, su estructura productiva es, aun hoy, similar al panorama nacional, donde según Expedición Antioquia (2013), el 84.5% de los predios estaban en manos de pequeños y medianos productores, caracterizados por altos costos de producción, bajo manejo gerencial y baja competitividad; lo que los hace vulnerables a la competencia internacional (Barrios et al., 2016).

La baja competitividad del sector, sumado a las barreras de entrada existentes en el mercado de la agroindustria láctea (restricciones de inocuidad, alto costo de la inversión, entre otros) y un precio pagado al productor que no ha incrementado en términos reales en los últimos 3 años (FEDEGAN, 2019), pone en riesgo la permanencia de los productores de leche en el mercado interno.

Por lo anterior, se hace necesario el estudio de las potencialidades que la tecnología en sí misma y sus procesos de gestión brindan para superar los retos que enfrenta el productor lechero colombiano en términos de productividad y gestión empresarial y, de esta manera, dirigir sus acciones hacia el aumento de su competitividad y asegurar así la incorporación de procesos innovadores, su permanencia en el mercado, el sostenimiento de sus familias y la contribución al desarrollo económico local y regional. Todo esto concuerda con lo descrito por Cerón-Muñoz y Barrios (2019) cuando

afirmaron que las organizaciones rurales deberán tener la capacidad de generar y transformar la información en conocimiento, para así difundirlo y aplicarlo por medio de las prácticas de gestión, creando competencias tecnológicas y organizacionales que contribuyan a la innovación agropecuaria; la cual, de acuerdo a la Ley 1876 de 2017, se entiende como la Introducción de productos, bienes, servicios, procesos y métodos nuevos en el ámbito productivo, de transformación o adecuación de la producción, administrativo, organizacional, financiero y crediticio, informático, de mercadeo y comercialización, que incorporen mejoras significativas en el desempeño del sector agropecuario.

Como contribución a lo anterior, esta tesis doctoral plantea evaluar la relación entre la adopción tecnológica y el desempeño empresarial de los agronegocios lecheros del norte de Antioquia. A continuación se presenta la estructura del documento: en el capítulo 1 se hace un reconocimiento de la situación actual del sector lechero colombiano y el potencial uso de la gestión tecnológica como estrategia para contribuir a la competitividad de este tipo de organizaciones, en los capítulos 2 y 3 se caracterizan las acciones de gestión tecnológica y el desempeño empresarial en los agronegocios lecheros, en el capítulo 4 se evalúan las relaciones estructurales existentes entre la adopción tecnológica y el desempeño empresarial en este sector y finalmente, en el capítulo 5 se formulan las conclusiones de la investigación y posibles trabajos futuros en torno a este tema.

A continuación, se detallan los objetivos propuestos para esta tesis doctoral:

Objetivos

▪ **Objetivo General**

Evaluar la relación entre la adopción tecnológica y la gestión empresarial en agronegocios lecheros del norte de Antioquia.

▪ **Objetivos Específicos**

1. Caracterizar la adopción tecnológica en agronegocios lecheros del departamento de Antioquia.
2. Caracterizar las prácticas de gestión y el desempeño empresarial de sistemas especializados en producción de leche del departamento de Antioquia.
3. Evaluar las relaciones estructurales entre la adopción tecnológica y el desempeño empresarial en agronegocios lecheros.

Hipótesis

H1 = La adopción de tecnologías influye positivamente sobre el manejo técnico de los agronegocios lecheros.

H2 = La adopción de técnicas de manejo influye positivamente sobre el desempeño empresarial de los agronegocios lecheros.

H3 = La adopción de tecnologías influye positivamente sobre el desempeño empresarial de los agronegocios lecheros.

Referencias

ANALAC - Asociación Nacional de Productores de Leche. 2016. Producción de leche. [en línea]. <http://www.analac.org/estadisticas>

ASOLECHE - Asociación Colombiana de Procesadores de la Leche. 2018. Una primera mirada a la Ley de Innovación Agropecuaria desde el sector lácteo colombiano. [en línea].

<https://asoleche.org/2018/02/08/una-primer-mirada-la-ley-de-innovacion-agropecuaria/>

Barrios D y Olivera M. 2013. Análisis de Competitividad del sector lechero: caso aplicado al norte de Antioquia, Colombia. Revista Innovar. 23(48):33–41.

<https://revistas.unal.edu.co/index.php/innovar/article/view/40487/42324>

Barrios D, Restrepo-Escobar FJ y Cerón-Muñoz MF. 2016. Antecedentes sobre gestión tecnológica como estrategia de competitividad en el sector lechero colombiano. LRRD. 28(7):125. <http://www.lrrd.org/lrrd28/7/barr28125.html>

Cerón-Muñoz MF y Barrios D. 2019. Agricultura de precisión: una contribución a la gestión de los agronegocios desde la modelación. Revista Colombiana de Ciencias Pecuarias. 32(sup):7-13.

<https://aprendeonline.udea.edu.co/revistas/index.php/rccp/article/view/340326/207950>
[91](#)

Congreso de la República de Colombia. 2017. Ley 1876 de diciembre 29 de 2017. Por medio de la cual se crea el Sistema Nacional de Innovación Agropecuaria y se dictan otras disposiciones.

<http://es.presidencia.gov.co/normativa/normativa/LEY%201876%20DEL%2029%20DE%20DICIEMBRE%20DE%202017.pdf>

CCB – Cámara de Comercio de Bogotá. 2018. ¿Cómo va el sector lácteo? En línea.
<https://www.ccb.org.co/Clusters/Cluster-Lacteo-de-Bogota-Region/Noticias/2018/Julio-2018/Como-va-el-sector-Lacteo>

CCI - Corporación Colombia Internacional. 2010. Caracterización de la producción de leche en Colombia. (p. 11).
<http://190.60.31.203:8080/jspui/bitstream/123456789/1778/1/CaracterizaciondelaproducciondelecheenColombia.año2009.pdf>

CONPES - Consejo Nacional de Política Económica y Social. 2010. Política nacional para mejorar la competitividad del sector lácteo colombiano Conpes 3675 (p. 50). Bogotá.
<https://www.minagricultura.gov.co/ministerio/direcciones/Documents/d.angie/conpes%203675.pdf>

Expedición Antioquia. 2013. Sistema Agroalimentario de la subregión norte de Antioquia (p. 51). Medellín.

FEDEGAN - Federación Colombiana de Ganaderos de Colombia. 2019. Coyuntura ganadera (p. 17). Bogotá.
file:///C:/Users/DOCENTE-FCA/Downloads/Coyuntura_Ganadera_Semestre_I_2019.pdf

Gobernación de Antioquia. 2012. Política del sector lácteo en Antioquia (p. 14). Medellín. http://www.antioquia.gov.co/Agricultura/Documentos/CRTILLA_LACTEA.pdf

Gómez H, Restrepo JC y Nash JA. 2011. La Política comercial del sector agrícola en Colombia. Bogotá. pp.

133. https://www.repository.fedesarrollo.org.co/bitstream/handle/11445/161/CDF_No_38_Mayo_2011.pdf;jsessionid=39EC18BA9B62882B3910F9B76CDF8268?sequence=1

Londoño C y Cardona H. 2011. Estado del arte de los recursos para el desarrollo en Antioquia. Revista de Ciencias Estratégicas, 19(25), 35–54. <https://revistas.upb.edu.co/index.php/cienciasestrategicas/article/view/1102/1301>

OCDE-FAO. 2016. Perspectivas agrícolas 2016 -2025. <http://www.fao.org/3/a-i3307s.pdf>

Capítulo 2. Antecedentes sobre gestión tecnológica como estrategia de competitividad en el sector lechero colombiano

Este capítulo presenta una revisión bibliográfica de los principales aspectos asociados a la gestión tecnológica como herramienta gerencial y su relación con el desempeño empresarial de los agronegocios lecheros. Describe el panorama general actual de la estructura del sector y plantea las oportunidades que brinda la tecnología y su gestión como estrategia para potenciar el desarrollo y sobrevivencia de este tipo de organizaciones en el marco de los mercados de apertura actuales y futuros.

El capítulo se fundamenta en el artículo revisión titulado con su mismo nombre, publicado en la revista *Livestock Research for Rural Development*, volumen 28 número 7 de 2016.

Se concluye que el sector lechero colombiano presenta oportunidades de intervención y mejora en el campo técnico, tecnológico y de gestión empresarial; aspecto que puede estar explicado por tratarse de un sector compuesto mayoritariamente por pequeños y medianos productores, cuyo principal objetivo productivo y social es la supervivencia; de manera que el desempeño de este tipo de actividades tiene más un sentido social que empresarial y competitivo. Muestra de lo anterior, es el hecho que en los últimos años si bien ha aumentado la producción agregada (6.773 millones de litros al año en 2015 vs 7.358 en 2019) y el número de predios dedicados a esta actividad, pasando de 350.000 en 2016 a 400.000 en 2019 (MADR, 2016; MADR, 2019); la productividad ha mantenido un rezago importante, generando un aumento en litros producidos por vaca de tan sólo 8% en los últimos 20 años (Fedesarrollo, 2019). Sin embargo, a pesar de no existir en la actualidad una tendencia a la disminución en el número de productores

dicados a la actividad lechera; las condiciones de baja productividad en su operación se convierten en una amenaza para su supervivencia en escenarios donde las situaciones de mercado llegasen a cambiar, como lo son los posibles tratados de libre comercio futuros con países líderes en la producción de leche.

Este hallazgo permite ratificar el planteamiento del problema y los objetivos abordados en esta tesis doctoral; en primera instancia porque el caracterizar el estado tecnológico y de prácticas de gestión del sector lechero genera información útil para identificar los factores asociados a estas dos variables y, segundo, porque brinda una línea base para el estudio de relaciones existentes entre la adopción de tecnologías y el desempeño empresarial de este tipo de organizaciones y la forma como estas variables pueden contribuir al aumento de la productividad, la innovación y la competitividad del sector.

Referencias

FEDESARROLLO 2019. Precio regulado de la leche: ineficiencias, costos y alternativas.

https://www.repository.fedesarrollo.org.co/bitstream/handle/11445/3865/Repor_Octubre_2019_Cadena_Reina_y_Rivera.pdf?sequence=4&isAllowed=y

Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural - MADR 2019. Cadena Láctea.

<https://sioc.minagricultura.gov.co/SICLA/Documentos/2019-12-30%20Cifras%20Sectoriales.pdf>

Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural – MADR, Ministerio de Comercio, Industria y Turismo MINCOMERCIO. 2016. Implementación política para mejorar la competitividad del sector lácteo nacional.

<https://www.minagricultura.gov.co/ministerio/direcciones/Documents/INFORME%20UE%20FASE%202%20SEGUNDO%20TRAMO%20VARIABLE%20%28MARZO%202016%29.pdf>

**Antecedentes sobre gestión tecnológica como
estrategia de competitividad en el sector lechero colombiano**

Dursun Barrios, Fernando José Restrepo-Escobar, Mario Cerón-Muñoz

Artículo disponible en el link:

<http://www.lrrd.org/lrrd28/7/barr28125.html>

Capítulo 3. El factor tecnológico en agronegocios lecheros

Este capítulo plantea las condiciones actuales que presentan los agronegocios lecheros del norte de Antioquia en torno al uso de tecnología. Describe el grado de adopción tecnológica que ostenta el sector lechero en la zona geográfica analizada y los factores asociados al uso de dichas tecnologías.

Este apartado da respuesta al objetivo específico 1. “Caracterizar la adopción tecnológica en agronegocios lecheros del departamento de Antioquia” y se desarrolla mediante dos artículos de investigación:

- a) Adopción tecnológica en agronegocios lecheros, publicado en la revista *Livestock Research for Rural Development*, volumen 31, número 8 de 2019.
- b) *Factors associated with the technology adoption in dairy agribusiness*, publicado en la Revista Facultad Nacional de Agronomía Medellín, volumen 73, número 2 de 2020.

Se concluye que el sector lechero del norte de Antioquia posee un nivel de adopción tecnológica medio; aspecto que sugiere la necesidad de implementar nuevas tecnologías en los hatos con miras a su sobrevivencia en el largo plazo. La adopción tecnológica fue explicada por dos factores a saber: a) un factor intrínseco a la producción y b) un factor relacionado con las prácticas de gestión.

Adopción tecnológica en agronegocios lecheros

Dursun Barrios, Fernando José Restrepo-Escobar, Mario Cerón-Muñoz

Artículo disponible en el link:

<http://www.lrrd.org/lrrd31/8/cero31116.html>

Factors associated with the technology adoption in dairy agribusiness

Dursun Barrios, Fernando José Restrepo-Escobar, Mario Cerón-Muñoz

Artículo disponible en el link:

<https://revistas.unal.edu.co/index.php/refame/article/view/82169/74755>

Capítulo 4. La gestión empresarial en el sector lechero

Este capítulo caracteriza las condiciones organizacionales y prácticas de gestión adoptadas por los agronegocios lecheros del norte del departamento de Antioquia. Describe las estrategias de tipo organizacional y gerencial que ejecutan los productores de leche y presenta las relaciones estructurales entre variables de medición del desempeño empresarial en este tipo de negocios.

En esta sección se desarrolla el objetivo específico 2. “Caracterizar las prácticas de gestión y el desempeño empresarial en organizaciones especializadas en producción de leche del departamento de Antioquia”, el cual incluye los siguientes tres artículos de investigación que se encuentran sometidos para su futura publicación:

- a) Prácticas de gestión en sistemas especializados en producción de leche del norte de Antioquia, Colombia.
- b) Adopción de tecnologías de gestión en agronegocios lecheros del norte de Antioquia, Colombia.
- c) Desempeño empresarial en la industria lechera.

Se concluye que el sector lechero presenta un moderado desempeño empresarial como resultado de una escasa adopción de prácticas y tecnologías de gestión, fruto de las condiciones estructurales de tamaño pequeño y baja productividad. Los factores que explican la adopción de este tipo de tecnologías son la gestión técnica, las buenas prácticas y la ganadería de precisión.

Capítulo 5. La adopción tecnológica y el desempeño empresarial en agronegocios lecheros

Este capítulo pretende definir las relaciones estructurales entre la adopción de prácticas tecnológicas y el desempeño empresarial de los agronegocios lecheros. Para ello se plantea un modelo conceptual donde se establecen relaciones hipotéticas entre variables. Una vez estimadas las medidas de ajuste y validez del modelo, se presenta la re-especificación y definición del modelo de ecuaciones estructurales definitivo.

El capítulo se fundamenta en el artículo de investigación titulado *“Relación entre la adopción tecnológica y el desempeño empresarial en agronegocios lecheros”*, el cual se encuentra sometido para su futura publicación.

Se concluye que en el sector lechero colombiano existe relación positiva directa entre la adopción de tecnologías de precisión ganadera y los resultados técnicos; y entre estos y el desempeño empresarial, así como una relación positiva indirecta entre la adopción de tecnologías de precisión y el desempeño empresarial.

Capítulo 6. Conclusiones Generales

El capítulo 2 permitió identificar que a pesar de los esfuerzos realizados por el sector público y el interés privado en el desarrollo tecnológico e implementación de cambios de gestión y producción en granjas especializadas en leche, orientados a la reducción de los costos de producción, aumento de la competitividad y el desarrollo de la capacidad financiera y empresarial; el sector lechero colombiano sigue caracterizándose, como lo ha hecho por años, por un manejo empírico en el campo técnico y tecnológico, así como de la gestión. Lo anterior, puede estar explicado por ser un sector mayoritariamente de predios de pequeños y medianos productores, cuyo principal objetivo productivo y social es la supervivencia, siendo el ingreso más de sentido social que empresarial y competitivo.

Como se indicó en el capítulo 3, el sector lechero del norte de Antioquia posee un nivel de adopción tecnológica medio, lo que sugiere la necesidad de implementar nuevas tecnologías en los hatos con miras a garantizar su sobrevivencia en el largo plazo. Existe una alta frecuencia en la adopción de tecnologías duras y una moderada implementación de tecnologías blandas. La baja adopción de tecnologías blandas, especialmente en el sector artesanal lechero de la región, evidencia la poca relevancia que se le da al conocimiento especializado para la operación de dichos sistemas de producción; siendo su operación más de supervivencia que de comportamiento empresarial. Una explicación a este hallazgo puede ser el hecho de que el sector lechero posee estructura productiva operada mayoritariamente por personas naturales donde predomina la cultura hacia el no uso de canales formales de información y el uso de mano de obra sin formación profesional.

La intención de adoptar tecnologías por parte de los productores de leche está influenciada por factores inherentes a los factores de producción y la gestión empresarial. Mejorar aspectos técnicos como pasturas, genética, costos de producción, equipos y calidad de la leche puede afectar el factor de producción general. Además, el factor de gestión está influenciado por la intención de mejorar los procesos administrativos y técnicos, la gestión humana, el proceso de suministro y el reconocimiento de la granja en el mercado.

El capítulo 4 indicó que existe un grado de menor de implementación de tecnologías blandas respecto a las tecnologías duras, lo puede estar relacionado con el desempeño empresarial moderado que ostenta el sector lechero; aspecto que insinúa la necesidad de implementar nuevas formas de gestionar los hatos con miras a asegurar su permanencia en el mercado en el largo plazo. Este desempeño es resultado de la eficiencia y la adaptabilidad con la que operan los negocios lecheros. Lo anterior, sugiere que un enfoque basado en gestión productiva y de mercado podría contribuir favorablemente al crecimiento y desarrollo de este sector.

El capítulo 5 permitió verificar que el mejoramiento de la calidad de vida de los productores de leche, derivado de un mejor desempeño empresarial, se favorece en la medida en que se obtenga una mayor productividad de sus sistemas de producción, la cual a su vez es resultado de la adopción de tecnologías. La implementación de tecnologías de precisión mejora la gestión de la unidad productiva del negocio lechero.

Finalmente, la mayor contribución de esta tesis doctoral se concentra en: 1) generar información de contexto referente al factor tecnológico en sistemas especializados en producción de leche en Colombia, los cuales han sido poco abordados en aspectos de gestión y tecnología y 2) generar una línea base con la que sea posible analizar dichos sistemas productivos a la luz de las implicaciones de la adopción tecnológica y, de este modo, posibilitar la reflexión, la investigación y posterior intervención para la búsqueda

del incremento de la competitividad del sector; concentrando los esfuerzos en generar nuevos referentes en los modelos de gestión de este tipo de agronegocios que permitan que, basados en las características particulares del sistema productivo, tanto pequeños productores como grandes grupos empresariales avancen en el cierre de brechas tecnológicas que les permita mejorar en términos de productividad como condición necesaria pero no suficiente para el financiamiento, implementación y adopción de la tecnología.

El aporte científico derivado de esta tesis se enmarca en la construcción de bases teóricas validadas sobre la identificación y comprensión de las relaciones estructurales entre factores de adopción tecnológica para el caso específico del sector lechero colombiano, elementos que servirán como referente para el contraste con resultados posteriores en este mismo tema y sector.

En lo práctico esta tesis ofrece al productor de leche elementos que le permiten una mejor comprensión del fenómeno tecnológico y su relación positiva con el desempeño de las organizaciones lecheras; sirviendo de insumo para la construcción de sus objetivos de operación e identificación de posibles estrategias de acción que le permitan operar sosteniblemente de acuerdo a sus propias capacidades de gestión e inversión. Ofrece también conocimiento base para la construcción de política pública con miras al fortalecimiento del sector lechero regional y nacional.

Las futuras investigaciones en esta área de estudio podrían estar encaminadas a la medición de las variables tecnológicas y confirmación de los modelos aquí propuestos para el contexto colombiano en general, la comparación de estos resultados a través del tiempo o con otros sistemas especializados en leche ubicados en latitudes diferentes; de manera que sea posible establecer cuál es el estado de avance, en lo que a adopción tecnológica se refiere y la situación tecnológica y empresarial del sector versus el sector lechero en economías de mayor desempeño, estableciendo así la

posibilidad de realizar comparación competitiva y la subsecuente identificación de estrategias y buenas prácticas de producción y gestión que permitan mejorar el desempeño de los sistemas de producción en Colombia.