

**ANÁLISIS DEL MERCADO LÁCTEO EN COLOMBIA EN EL PERIODO 2015 – 2020  
SEGÚN EL ÍNDICE DE HERFINDAHL - HIRSCHMAN: ¿ES UN OLIGOPOLIO?**

**KEVIN ÁLVAREZ GARZÓN  
JUAN CAMILO CIFUENTES LÓPEZ**

**Informe final presentado como requisito para optar al título de Economista**

**Tutor:  
Mag. RAFAEL GUSTAVO MORA**



**UNIVERSIDAD COLEGIO MAYOR DE CUNDINAMARCA  
FACULTAD DE ADMINISTRACIÓN Y ECONOMÍA  
PROGRAMA DE ECONOMÍA  
BOGOTÁ D.C.  
2021**

**Comentarios generales**

---

---

---

---

---

**Firma del Docente Asesor**

---

**Firma del evaluador 1**

---

**Firma del evaluador 2**

---

**Bogotá D.C., \_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 2021**

## Tabla de contenido

Dedicatoria .....	4
Agradecimientos .....	5
Resumen .....	6
Abstract .....	7
Introducción .....	8
Marco contextual: .....	10
Objetivos .....	14
Objetivo general .....	14
Objetivos específicos .....	14
Marco teórico .....	15
Axiomas de Hall, M & Tideman (1967) .....	24
Metodología .....	34
Resultados .....	36
Índice de Herfindahl – Hirschman .....	36
Conclusiones .....	44
Recomendaciones .....	45
Referencias .....	47
Bibliografía .....	50

## **Dedicatoria**

Esta monografía está dedicada a nuestros padres Amparo y Camilo, y Mónica y Fernando, quienes, gracias a su paciencia, amor y sabiduría, nos han permitido llegar hasta este punto de nuestra carrera profesional; gracias por permitirnos cumplir este gran sueño de ser economistas.

Nuestros hermanos Fernanda y Sandra, y Santiago, por su cariño y apoyo incondicional durante todo este proceso. A toda nuestra familia, por sus buenos deseos y su amor.

Finalmente, a nuestros amigos y la pareja de Juan, Daniela Quevedo, quienes día a día nos permiten seguir adelante con sus consejos y sabiduría, y toda la confianza que depositan en nosotros. A todos los llevamos en el corazón.

## **Agradecimientos**

Nuestro profundo agradecimiento a la Universidad Colegio Mayor de Cundinamarca por habernos aceptado en la carrera profesional de Economía. A nuestros docentes de la Facultad de Administración y Economía, quienes nos ofrecieron sus conocimientos con el fin de formarnos profesional y éticamente.

A nuestros compañeros de clases por su apoyo en los deberes académicos, tanto individuales como grupales; y, por hacer de nuestra vida universitaria un mejor ambiente.

Finalmente, queremos expresar nuestro sincero agradecimiento a nuestro tutor el Mag. Rafael Gustavo Mora, por guiarnos en nuestro camino a finalizar nuestro trabajo de grado.

## Resumen

Analizar el sector lácteo colombiano contribuye a examinar la caracterización establecida por los diferentes agentes económicos que subyacen en este mercado. Gracias a la existencia de barreras de entrada para nuevas empresas, y con la agrupación de los consumidores en ciertos departamentos centrales de Colombia, existen alta concentración del mercado entre compañías de los departamentos dominantes para acaparar mayor proporción del mercado. Este trabajo incorporó un diagnóstico a nivel nacional y departamental del mercado lácteo colombiano por medio del índice Herfindahl - Hirschman (HH) evaluando 158 empresas pertenecientes a este sector, para determinar si existen características típicas de un oligopolio a nivel nacional y departamental, añadiendo un análisis de precios por territorio. Finalmente, se examinaron los resultados recogidos para definir las posibles causas de esta anomalía.

*Palabras clave:* mercado, oligopolio, sector lechero, empresas, Herfindahl-Hirschman, lácteos.

*Descriptores temáticos JEL:* C51, D4, L11, L25, O13, Q12

## **Abstract**

Analyzing the Colombian dairy sector helps to examine the characterization established by the different economic agents underlying this market. Due to the existence of entry barriers for new companies, and with the clustering of consumers in certain central departments of Colombia, there are market concentration between companies in the dominant departments to capture a larger share of the market. This report incorporated a diagnosis at the national and departmental level of the Colombian dairy market by means of the Herfindahl - Hirschman (HH) index, evaluating 158 companies belonging to this sector, to determine if there are typical characteristics of an oligopoly at the national and departmental level, and adding a price analysis by place. Finally, the results collected were examined to define the possible causes of this anomaly.

*Key words:* market, oligopoly, milk sector, firms, Herfindahl-Hirschman, dairy.

*JEL thematic descriptors:* C51, D4, L11, L25, O13, Q12.

## Introducción

En Colombia aún hay un gran porcentaje de leche cruda producida diariamente, y que cumplen con los requisitos mínimos de salubridad colombiana. Según el Ministerio de la Protección Social en el Decreto 1880 de 2011 (2011):

Según datos del Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, a través de la Encuesta Nacional Agropecuaria, Colombia produjo en el año 2010, diariamente en promedio 17.2 millones de litros de leche. Del volumen total producido, la industria láctea procesa el cuarenta y un por ciento (41 %). El cincuenta y nueve por ciento (59%) restante va con destino a comercialización a través de intermediarios, procesamiento en finca, autoconsumo y otros usos. (p. 1).

Es por ello que, estratégicamente es importante el sector lácteo, debido a que es una industria que cubre casi un cuarto del PIB agropecuario total (24.3%), y 1.23% del PIB nacional (Cámara de Comercio de Bogotá, 2018). En consecuencia, se puede catalogar como uno de los sectores más importantes de Colombia, que agrupa a reconocidas y grandes empresas del país.

Dentro de la industria lechera en Colombia, cinco empresas procesan el 57% de la leche del país; 3 de estas empresas controlan el 80% de la leche en polvo. En el mercado nacional, Colanta abarca un 25% seguida de Alpina con un 20%, Nestlé con un 18% y, en una menor proporción, Parmalat y Coolechera.

Esta alta participación en el mercado por parte de pocos productores se debe en parte a los altos costos de producción del sector lácteo. Para el período 1995 y 2005 se evidencia el deterioro en la rentabilidad de los productores lecheros, debido a que, los costos aumentaron en un 303%, mientras que el precio de la leche aumentó en solamente el 207% (un aumento menor incluso que

el de la inflación, debido a que, durante este mismo período, los costos de producción de los productos lácteos aumentaron en un 36% más que la inflación). Es por esto que, la incursión como productor en el mercado lácteo presenta una fuerte barrera de entrada.

Partiendo de este hecho, este estudio es importante para la industria láctea colombiana, ya que se ha observado en datos históricos que la producción y distribución de estos productos se concentra en ciertos departamentos de manera desproporcionada (como Antioquia o Cundinamarca) frente a lugares como Santander, Meta o Nariño.

De acuerdo con lo anterior, esta anomalía en el mercado de lácteos merece ser analizada con más detalle, con el fin de conocer el tipo de mercado que compone a este sector para demostrar si existe o no un oligopolio, e incluso un monopolio. Por ello, se pretende realizar un análisis con el objetivo de corroborar si existen condiciones de concentración inusual del mercado en la industria.

Los resultados de este análisis soportan la idea de que las empresas que pertenecen a los departamentos menos desarrollados del sector lácteo colombiano presentan más barreras de entrada que las empresas residentes en departamentos como Cundinamarca y Antioquia, las cuales cuentan con un mayor desarrollo y menos costos de producción, transporte, operación e innovación, debido a que estas últimas empresas tienden a realizar alianzas entre ellas, permitiendo obtener mayores beneficios; sin embargo, este resultado no se observa a nivel nacional, porque los acuerdos se realizan mayormente según el lugar donde operan las compañías (departamentos con mayor concentración de consumo nacional ).

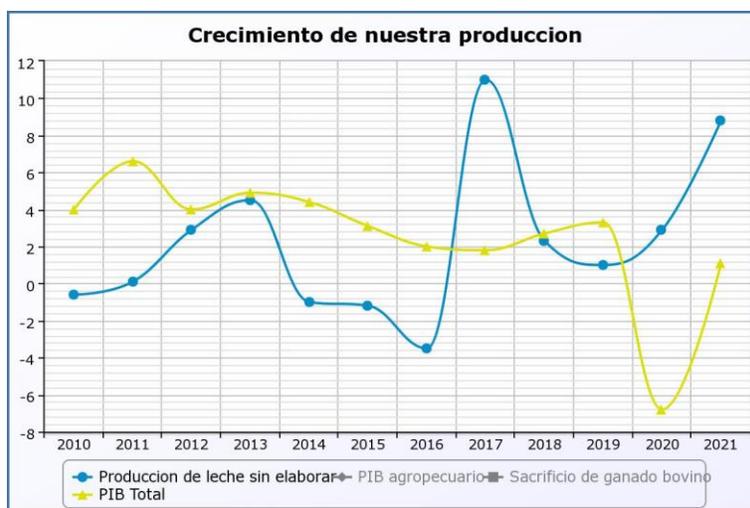
### Marco contextual:

La producción de leche en Colombia ha presentado volatilidad desde 1990; esto, basándonos en las cifras de producción presentadas por Asoleche y Fedegan (2021). La producción actual de leche al corte del 2020 es de 7.393 millones de litros; esto, reflejando un aspecto muy favorable que fomentan las actividades ganaderas.

Sin embargo, en comparación con otros países, Colombia se ubica por debajo del promedio de producción de leche (cifras comparadas con Argentina, India, Australia, Estados Unidos, México, China y Nueva Zelanda), donde Nueva Zelanda produce 22.155 millones de leche al cierre del año 2018, mientras Colombia presentaba una producción de 7.257 millones de litros; esto demuestra, que en términos productivos Colombia presenta cifras muy bajas con respecto a otros países.

### Figura 1

*Crecimiento de la producción de lácteos en Colombia*



*Nota.* En Colombia, la producción de leche sin elaborar tuvo un aumento constante de 2010 a

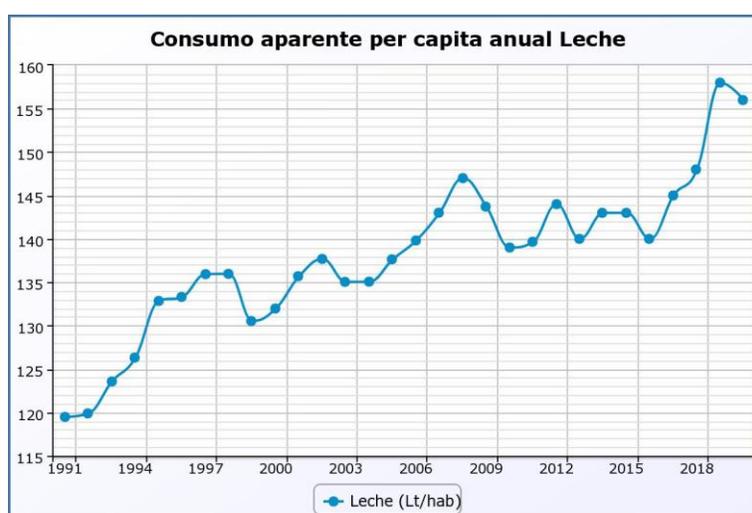
2013, de 2016 a 2017, al igual que de 2019 a 2021. El PIB presenta un comportamiento similar con la producción de leche sin elaborar, ya que, en el periodo 2013 a 2016, presentó una caída similar a la producción de este bien; lo mismo sucedió para el periodo 2020- 2021, cuyo crecimiento fue parecido en los dos indicadores. Fuente: Fedegan (2021a).

En cuanto al consumo de lácteos a nivel nacional en los últimos 30 años se evidencia una tendencia creciente; los periodos de tiempo con un constante crecimiento de consumo de leche son de 1991 a 1998 – 1999 al 2008 (con una pequeña disminución entre el 2002 – 2003) y el periodo más actual del 2016 a 2019 (Fedegan, 2021).

Es importante entender que la tendencia creciente del consumo puede ser explicada por un incremento notable y acelerado de la población, acceso a más información del producto, mejoras en los procesos de producción, desarrollo tecnológico, costos más bajos, la diversidad de productos, derivaciones de los productos lácteos y sus demandas específicas.

## Figura 2

*Consumo aparente per cápita anual de leche en Colombia*



Nota. La grafica evidencia el crecimiento constante del consumo per cápita anual de leche,

evidenciando su punto más alto en el periodo del 2018. Fuente. Federación Colombiana de Ganaderos (Fedegan, 2021b).

Además, se tiene en cuenta que hay temporadas donde el consumo de leche y derivados lácteos disminuye. Tal es el caso de las vacaciones estudiantiles, donde los niños y jóvenes de los colegios reciben dentro de su consumo diario productos lácteos mientras estudian; esto acelera el consumo y favorece al sector, sin embargo, durante la vacancia estudiantil el consumo cae notablemente.

Los costos son el mayor determinante de la productividad ganadera en Colombia, seguidos de los precios de venta, mano de obra capacitada, disponibilidad de capital, tasa de interés (en cuanto a importaciones de factores de producción) y clima; son estos los principales obstáculos en la producción de leche y sus derivados, y, en consecuencia, existe una débil integración de la cadena entre productores e Industria. No hay una asociación plena entre estos dos agentes económicos, debido a que la industria láctea generalmente apoya a pocos productores de leche y deja por fuera de los negocios a más de la mitad de los productores de este mismo bien (Diario La República, 2021).

Un factor que determina la situación del sector lácteo, son los acuerdos entre los grandes productores de leche, donde se puede evidenciar una baja en precios de la leche en algunas regiones del país, que, según lo reportado para el año 2013 por el DANE, los lecheros en la región costera de Colombia estaban perdiendo hasta un 20% de participación en el mercado, debido a que, las industrias de otras regiones, así como las importaciones desde varios países, manejan precios mucho más bajos de lo que necesitan los productores de estas regiones afectadas para poder sobrevivir.

Todo lo anterior afecta tanto al consumidor, como a los productores de lácteos y derivados en otras regiones del país. Según esto, se puede evidenciar en el siguiente recuadro un análisis de los departamentos que más producen leche diaria para el año 2018, en el que se demuestra que la mayor producción de leche cruda se encuentra en Antioquia, seguido de Cundinamarca, Córdoba y Boyacá, donde otros departamentos, al igual que Sucre, están teniendo una participación mucho menor.

**Tabla 1**

*Producción diaria de leche por departamento*

<b>Departamento</b>	<b>Producción diaria</b>	<b>Participación</b>
Antioquia	\$ 3.826.139,00	19%
Cundinamarca	\$ 3.014.132,00	15%
Córdoba	\$ 1.373.543,00	7%
Boyacá	\$ 1.207.998,00	6%
Magdalena	\$ 946.963,00	5%
Cesar	\$ 923.623,00	5%
Nariño	\$ 825.459,00	4%
Meta	\$ 813.830,00	4%
Santander	\$ 628.389,00	3%
Otros departamentos	\$ 5.947.068,00	30%
<b>Total</b>	<b>\$ 20.159.014,00</b>	<b>100%</b>

*Nota.* La producción de leche según su departamento denota un fuerte desbalance en términos de productividad entre las regiones centrales y las regiones en la periferia del país.

Fuente. Fedegan (2021a).

Asimismo, la cadena presenta problemas desde el inicio de la extracción de leche, donde al final, según datos de la Asociación Nacional de Productores de Leche, en los últimos siete años

ha disminuido el pago al productor en un 12%, mientras que, el consumidor, en los supermercados, le ha aumentado en un 20%.

Dentro del análisis desde la microeconomía, los agentes, las empresas, los sectores económicos y los productos en los que se evalúa la competitividad se basan en la participación de mercado, beneficios netos, productividad, costos y margen de ganancia.

## **Objetivos**

### **Objetivo general**

Examinar las características del mercado lácteo en Colombia, en el periodo 2015 – 2020 con base en el Índice Herfindahl – Hirschman, para hallar el grado de concentración del mercado, y la posible existencia de un oligopolio.

### **Objetivos específicos**

- Analizar el entorno económico de la industria láctea colombiana.
- Identificar las características del mercado del sector lácteo en Colombia.
- Elaborar el índice de Herfindahl – Hirschman para el sector lácteo colombiano, por medio del programa econométrico RStudio a nivel nacional y departamental.
- Interpretar y concluir los resultados proporcionados por el programa econométrico RStudio según la elaboración del índice de Herfindahl – Hirschman.
- Comparar los resultados obtenidos en el IHH, con el comportamiento de los precios a lo largo del tiempo, para demostrar la posible existencia de un oligopolio.

## Marco teórico

Para la investigación es importante aclarar los conceptos de mercado, competencia perfecta, competencia imperfecta, monopolio, y oligopolio, ya que, esto brindará claridad a las condiciones de la industria láctea en Colombia bajo las premisas de la teoría microeconómica.

Algunas definiciones relevantes de ‘mercado’ establecen que, significa el lugar donde se compra y venden bienes como frutas, carnes y lácteos. Sin embargo, en economía el significado es más amplio, ya que se refiere a cualquier acuerdo para que compradores y vendedores de una mercancía determinada hagan negocios entre sí. (Moya, 2012). Por otro lado, se entiende el mercado como “conjunto de mecanismos a través de los cuales entran en contacto los compradores y vendedores de un bien o servicio para comercializarlo” (Puig, 2006).

En otras palabras, el mercado es el encuentro de compradores y vendedores que buscan llegar a un acuerdo que los beneficie en la comercialización de bienes o servicios; además, no cuentan con incentivo que los aleje de llegar a un acuerdo y puedan comercializar; sin embargo, se debe aclarar que las relaciones que establecen compradores y vendedores se pueden clasificar dependiendo sus factores geográficos, productos ofertados y demandados, tiempo y competencia.

Ahora bien, siendo el mercado un encuentro entre compradores y vendedores, esta relación tiene diferentes estructuras según se comporten los agentes. Así, la estructura del mercado agrupa las características de los compradores y vendedores de un producto, servicio o industria (Westreicher. G, 2019). Según Guillermo Westreicher (2019), existen dos tipos de estructuras del mercado: Aquellas de competencia perfecta y otras de competencia imperfecta.

La competencia perfecta es una situación donde los oferentes son precio aceptantes, es decir, ninguno tiene la posibilidad de modificar el precio a conveniencia. Así, existen más incentivos para ingresar al mercado, y, por ello, no hay barreras de entrada para más empresas. En consecuencia, el número de ofertantes y demandantes es alto.

Por medio de la economía neoclásica, se indica que el valor de los bienes está determinado por la utilidad marginal, en otras palabras, la definición de los precios para cada producto se determina en la última unidad consumida del mismo, siendo así el análisis realizado por el lado de la demanda. Los neoclásicos también tenían fuertes preocupaciones por la asignación y distribución óptima de los recursos dentro de los mercados y la sociedad. Cabe

resaltar que los mismo retoman la ley de oferta y demanda desarrollado por Adam Smith para fundamentar la teoría del equilibrio general.

Jimena Hurtado, P (2003) menciona que “El precio natural ocupa un lugar central en la comprensión de la teoría del valor de Adam Smith. Esta teoría es un elemento fundamental para el análisis de la sociedad comercial”.

Smith recalca que todos los miembros de una sociedad son comerciantes, por consiguiente, cada uno de ellos logra obtener una experiencia del intercambio y del valor. Sin embargo, los precios nominales no cumplen con la dinámica de un posible crecimiento económico. Por lo anterior, Smith recurre a los precios reales, los cuales se fundamentan en términos del tiempo de trabajo.

A partir de lo anterior, Smith analiza el precio de mercado (precio monetario), consecuencia de las influencias tanto de oferta como de demanda efectivas, y los precios naturales que lo define como un precio capaz de generar la reproducción del sistema económico. La analogía que existe entre estos precios da como resultado la teoría de la gravitación. Esta supone que los demandantes poseen información previa a la interacción efectuada en los mercados, dicha información es igual a los precios naturales, ya que, los demandantes están dispuestos a pagar un producto que contó con una cantidad específica de horas en maquinaria y obra de mano para la realización.

Léon Walras en busca de construir un modelo que pudiera entender el funcionamiento del mercado en un sistema capitalista, presenta el modelo de equilibrio general, que a su vez es presentado en varias formas y focos de análisis. Sin embargo, teniendo de referencia el modelo más simple de Walras denotado como el modelo de una economía de intercambio puro, fundamenta la base para la construcción de la teoría del equilibrio general y la teoría del equilibrio general competitivo desarrollado años después.

Por medio del artículo “Introducción a la teoría neoclásica del valor: Teoría del Equilibrio General” de Eduardo A. Bolaños (1994) se menciona que “la teoría del equilibrio general reposa sobre cierta representación de la organización económica de la sociedad y de los comportamientos individuales”. De igual manera destaca las siguientes hipótesis: existencia de demandantes y oferentes, un sistema en el cual se intercambian mercancías bien diferenciadas de

manera física y temporal, preferencias de los consumidores están dadas, los agentes son racionales, cada producto posee un precio, no existe el dinero, por ende, se construyen bajo precios relativos, la economía esta referida en un momento dado y la economía considerada está en competencia perfecta.

Este modelo de equilibrio general demuestra matemáticamente la interacción de la oferta y demanda bajo unos supuestos. En el artículo “A cien años de la muerte de león Walras: Sobre su obra original” de Sergio Monsalve (2010) menciona que:

*Desde muy joven, Walras tenía el convencimiento intuitivo de que la competencia perfecta no tenía rival en cuanto a eficiencia, aunque reconocía que no era aplicable a cualquier situación, ni resolvía el problema de la distribución justa de la riqueza. Afirmaba que la solución competitiva era superior desde el punto de vista científico, pero no era aplicable mecánicamente a las situaciones reales, y aclaraba, además, que no era defensor de la competencia perfecta como algunos en su época le señalaran, sino que su objetivo al estudiarla en los *Éléments* era puramente científico. Pág. 4.*

De esta manera Walras cataloga la competencia perfecta como la deseable en todos los mercados y la más eficiente, a la vez que reconoce sus falencias. Sin embargo, para Manuel Antonio Castillo (2016) indica que “el pensamiento neoclásico genera un marco de lo real desde una serie de premisas ideológicas que no derivan de su corroboración empírica y sí desde un mecanismo ideológico que hace posible interpretar las incoherencias de su modelo presentándolo como distorsión de la realidad misma”.

Esto fundamenta que la competencia perfecta es inalcanzable, por ende, dentro del análisis del presente trabajo si el Índice de Herfindahl – Hirschman presenta concentración de mercado o por el contrario es un mercado casi-perfecto, no implica que no sea óptimo o se pierda eficiencia, puesto que solo vamos a analizar el mercado desde un punto de vista imparcial frente a los diferentes tipos de mercados.

Mientras que, la competencia imperfecta presenta varias situaciones diferentes dentro del mercado. Una de ellas es el monopolio, en el cual solamente existe un ofertante, y muchos demandantes. En consecuencia, este único ofertante es capaz de manejar precios a su conveniencia. De forma contraria, también está el monopsonio, en el cual, solamente existe un

comprador para varios ofertantes; y, en consecuencia, este único comprador es capaz de imponer precios menores a los del equilibrio.

Sin embargo, como es mencionado en el ensayo de Raymond de Hoover (s.f.) titulada “La Teoría del Monopolio antes de Adam Smith: una Revisión” indica que: “Aristóteles agrega que, en su época, asegurar un monopolio llegó a ser un principio universal de los negocios y que algunos Estados obtuvieron ingresos otorgando derechos exclusivos sobre la venta de bienes comerciables”. Esto evidencia que la existencia de los monopolios no se entiende como la pérdida de eficiencia o algo no deseable en una economía, como es mencionado en la teoría del equilibrio general de Walras y la teoría el valor de Adam Smith.

Según Hoover en su ensayo destaca que los filósofos escolásticos desarrollan su análisis de los problemas económicos desde un punto de vista ético y legal, puesto que los mismo no les importaba las operaciones del sistema económico, esto afectaba su método de análisis y a su vez el juicio de ellos. Por lo anterior, los filósofos diferenciaron la justicia distributiva, la cual se basa en el lugar que toma el individuo dentro de un orden social, dejando de lado el principio de equidad, esto quiere decir que a cada persona le corresponde una cantidad de bienes según su orden social, sin embargo este orden social dependía de cada sociedad y cultura en la cual se encontraba; y la justicia conmutativa se enfoca en la igualdad absoluta, puesto que todos los individuos eran iguales y la justicia requería regular el intercambio con el fin de recibir lo mismo que se entrega.

En consecuencia, la interacción mercantil de oferentes y demandantes perteneciente a la justicia conmutativa fundamentó la teoría del valor y de los precios desarrollada por Adam Smith, planteando un mercado de competencia perfecta bajo una justicia conmutativa donde todos los oferentes y demandantes poseen una participación igual en el mercado, y por consiguiente no podían afectar el precio.

En el capítulo 2 del libro “El origen de la teoría del oligopolio y de la teoría moderna de los juegos” basado en Vives (1993) mencionan que:

*Cournot (1838) fundó la teoría del oligopolio proponiendo un concepto de soluciones para la interacción oligopolista, examinando tanto el caso de bienes sustitutivos como*

*complementarios y estudiando la estabilidad de la solución propuestas. También estudió la posibilidad de colusión y la conexión entre oligopolio y competencia perfecta. Pág. 1.*

Como evidencia de la caracterización de un mercado en competencia perfecta o en competencia imperfecta no significa que sea eficiente en términos económicos. Por el contrario, las diferentes caracterizaciones de los mercados permiten entender su funcionamiento, es por esto por lo que, por medio del Índice de Herfindahl – Hirschman se buscará caracterizar el sector lácteo colombiano con el fin de determinar su nivel de concentración y si dicha concentración es atribuida a un oligopolio (lo que no evidencia que no sea eficiente) o bien la concentración se debe a factores aleatorios.

De esta manera, existe una pregunta clave en el proceso de análisis de una competencia dentro de cada mercado basada en la manera en la que puede la competencia promover la eficiencia económica; y para ayudar a resolver esta pregunta existe el primer teorema fundamental del bienestar económico, el cual indica que cuando existe un equilibrio competitivo en una economía que incluye mercados, empresas y consumidores bajo precios dados, hay eficiencia de Pareto, ya que los recursos están distribuidos de tal manera que ningún agente pueda mejorar su bienestar sin empeorar el del otro. Así las cosas, la competencia es importante para la eficiencia productiva (Vickers. J. 1995).

La presión competitiva que enfrentan las empresas en un mercado contribuye a que tengan mayores incentivos para innovar y así evitar la escasez de recursos o factores de producción que afecten su productividad como agente de una economía. De esta manera, las empresas que alcanzan la eficiencia en cuanto a productividad prosperan a expensas de otras empresas que no necesariamente son eficientes. En consecuencia, se da la eficiencia agregada en la que la supervivencia de una empresa depende de la ineficiencia de otra(s); y esta ineficiencia existe cuando no hay innovación empresarial.

Según Vickers (1995), los monopolistas no siempre operan al mayor nivel de eficiencia posible. Esto quiere decir que aún cuando una empresa no enfrenta desafíos de competencia, también puede estar afectada por un bajo nivel de eficiencia debido a que no siempre considera que debe innovar para enfrentar algún competidor en específico al estar sola dentro de un mercado, aún cuando debería competir consigo misma. Según Weizsacker (1980), la innovación

es uno de los tres niveles posibles de la competencia económica. Es esta la que le da “fuerza” a la competencia dentro de un mercado.

En palabras de John Stuart Mill (1948), “únicamente a través del principio de la competencia la política económica tiene pretensión como ciencia”; y es que la competencia dentro de la economía juega un papel muy importante, debido a que es la que de alguna manera regula las reglas en cuanto a los intercambios entre los agentes del mercado. Aunque no es la única definición de competencia, es una de las más importantes. Stigler (1987) define la competencia como la rivalidad entre individuos, la cual incrementa cuando dos o más agentes luchan por algo que ninguna puede obtener.

Aunque la finalidad de competir sea diferente entre las concepciones de varios autores, para Cournot (1838) la finalidad de la competencia es reducir el precio, en tanto que define la ‘competencia ilimitada’ como una situación donde ningún vendedor tiene gran efecto sobre el precio de los bienes. Por ende, según sus aproximaciones, las cantidades entre las empresas están dadas, y se centra en el ajuste de los precios, los cuales se establecen a partir del costo de cada firma.

Sin embargo, las aproximaciones de Cournot son criticadas por Bertrand y Edgeworth (1881) quienes argumentan que la característica principal del mercado, y posteriormente del oligopolio, es la indeterminación, la cual indica que las asignaciones de mercado se reducen a medida que aumenta el número de agentes que ingresan al mercado, y sus límites son el conjunto de equilibrios competitivos. Es decir:

*“[...] a medida que el número de agentes aumenta indefinidamente, el límite de una especie de negociación libre para todos es el mismo que si hubiera habido un comportamiento pasivo de toma de precios.” (Edgeworth, 1881).*

Finalmente, Schumpeter (1943) define el hecho esencial del capitalismo, como el proceso dinámico de la Destrucción Creativa (argumentando que la competencia estática no es importante); sin embargo, dicta:

*“[...] la competencia que genera una ventaja decisiva en el costo o la calidad, y que golpea no en el margen de las ganancias y los productos de las empresas existentes, sino en sus fundamentos y sus propias vidas” (Schumpeter, 1943, pág. 83).*

Así pues, Schumpeter planteó la idea de que las empresas que tienen poder de mercado, no solo la perspectiva de poder de mercado, eran la fuerza impulsora de este proceso de competencia (Vickers, 1995).

Dentro de la competencia imperfecta también se puede dar la competencia monopolística, dentro de la cual, existen varios vendedores con un mismo producto o servicio, pero entre ellos este bien a ofertar es único y diferente, por lo cual, los bienes de esta situación de mercado no son homogéneos.

Finalmente, se puede dar la situación de oligopolio, en el cual, existen varios ofertantes, pero uno de ellos, siendo el más grande en términos económicos, o el que tiene mayor experiencia en el sector, es quien influye en los precios del mercado para los demás ofertantes, generando una interdependencia. Es decir, las decisiones que toma el vendedor más grande, influyen sobre los demás ofertantes. Esta situación puede confundirse con la concentración de mercado, la cual se da cuando existen múltiples oferentes dentro de un pequeño espacio en el mercado, quienes llegan a acaparar a la mayor parte de los demandantes; sin embargo, en este segundo concepto, no necesariamente el ofertante puede o debe influir sobre el precio de los bienes que ofrece, tal como sucede en la situación de oligopolio.

En el oligopolio usualmente existe una única empresa líder, la cual controla el precio del bien, y la cantidad producida del mismo. Esta empresa determina el precio y la cantidad producida del producto o servicio, de una manera asertiva.

*“La toma de decisión óptima es este escenario competitivo se refleja en el modelo llamado Stackelberg en donde el líder debe tomar en cuenta la posible reacción del seguidor ante el nivel de cantidad o precio que decida elegir. Posteriormente, el seguidor toma como dado o fijo el valor seleccionado por el líder para finalmente decidir cuál será el suyo”. (Roldán. P, 2017).*

Así pues, para tomar esta decisión en cuanto al precio y cantidades que se deben asumir en este mercado, las empresas pueden decidir qué cantidad del bien producir según las decisiones de las demás, con el fin de maximizar sus beneficios (modelo de Cournot). O bien, deciden los precios para el bien, siempre y cuando sea homogéneo, también maximizando beneficios (modelo de Bertrand).

El oligopolio se tiende a dar, debido a que existen fuertes barreras de entrada al mercado, ya que, en varios casos suele haber economías de escala, donde el ingreso de una empresa solamente es viable cuando puede alcanzar una alta proporción del mercado (Roldán. P, 2017).

Finalmente, las empresas que pertenecen al oligopolio pueden coludir o llegar a un acuerdo implícito o anticompetitivo, en el cual, juntas deciden la cantidad producida del bien, y los precios a los cuales se ofrecerá, con el fin de maximizar sus beneficios de manera conjunta.

Dentro de la situación de oligopolio, los ofertantes líderes del mercado tienden a minimizar costos gracias a la influencia que tienen sobre los precios; para el caso del sector lácteo colombiano, así como existen ingresos generados por la producción de lácteos, también existen varios costos en este mercado, que son acaparados por algunas empresas. Estos costos se clasifican de la forma:

**Tabla 2**

*Participación en porcentaje, de costos directos del sector lácteo en Altiplano cundiboyacense, Antioquia y Suroccidente*

Concepto	Región			Total general
	Altiplano cundiboyacense	Antioquia	Suroccidente	
<b>Costo de producción de un litro de leche (\$/lt)</b>	\$ 682	\$ 748	\$ 497	\$ 655
<b>Litros de leche/ha/año</b>	4717	4435	4088	4497
<b>Distribución porcentual de los costos</b>				
<b>Mano de obra</b>	18%	26%	47%	27%
<b>Insumos praderas y suelos</b>	3%	15%	9%	7%
<b>Alimentación</b>	28%	34%	14%	26%
<b>Sales y suplementos alimenticios</b>	13%	8%	8%	11%
<b>Medicamentos</b>	5%	7%	10%	7%
<b>Otros costos y herramientas</b>	16%	3%	6%	10%
<b>Otros costos indirectos</b>	17%	7%	6%	12%
<b>Total</b>	100%	100%	100%	100%

*Nota.* En algunas regiones la mayor concentración de los gastos se debe a la mano de obra, insumos y alimentación, esto se puede atribuir a que las grandes compañías productoras tienen un mayor porcentaje destinado a estos gastos debido a su alta producción, lo que evidencia una alta productividad para esta región. Fuente. Ministerio de Agricultura de Colombia (2020).

Como concluye Ramírez (2019), una mezcla entre los escenarios de asociatividad y el aumento de la productividad, sería muy beneficioso para el sector lácteo colombiano en términos económicos, instando a una posible colusión entre las empresas líderes de este mercado con el fin de generar mayores beneficios y reducir costos.

Para Morales y Ospina (2017), el sector lácteo en Colombia es muy fuerte en términos económicos, ya que existen grandes fusiones con empresas de capital colombiano y/o inversiones directas de diversas entidades nacionales; negando así, de manera indirecta la existencia de monopolios dentro de esta industria, es decir, se opone a la idea de la producción de bienes lácteos por parte de una única empresa participante del mercado.

Así pues, con el fin de examinar las distribuciones equitativas para las empresas que se encuentran en el mercado, la literatura ofrece diferentes índices que permiten definir el grado de concentración industrial, esto determina si un mercado es dominado por un grupo de empresas en el cual se desenvuelve, sin embargo, las altas concentraciones de mercados pueden ser explicadas porque las empresas con mayor índice emplean procesos de producción más eficientes, posiblemente atribuido a patentes desarrollados por la empresa, mayor tecnología, mano de obra cualificada, entre otras.

Esta variedad en los índices sugiere que la información generada por cada uno de ellos es diferente; si bien es cierto que todos ellos miden concentración industrial, se reconoce que los resultados arrojados por las medidas no son iguales, pues la estructura de cada uno de ellos representa escenarios diferentes.

De acuerdo con lo anterior, la variedad en cada uno de los índices genera resultados distintos, pues se debe a su proceso de medición. Para constatar esto una breve explicación del índice de entropía ayudará entender la diferencia que se da entre los resultados de cada índice.

“El índice de entropía es el grado de incertidumbre al que cualquier competidor se enfrenta para mantener su cartera de clientes” (Vera, 2018).

En este caso el índice se calcula por medio de la incertidumbre a la que se enfrentan los competidores. Una definición alterna sugiere que este mide las diferencias en la distribución de los grupos en un área geográfica mediante el cálculo a varios grupos simultáneamente. (Loyda E. Nieves, Ayala, 2000). Esto constata la diferencia entre los resultados, puesto que cada índice parte de unos supuestos que le permiten comprender cada escenario planteado.

En general dentro de los índices de concentración industrial existen unos axiomas aceptados por gran parte de los economistas. Los primeros son propuestos por Hall, M & Tideman, M (1967), y posteriormente por Hannah, L & Kay, J.A (1997). Sin embargo, se debe tener presente que estos axiomas son propiedades deseables que se espera contemplar dentro de los índices.

Por medio del artículo desarrollado por M.M Mayoral (1997) se indican los axiomas tanto de Hall, M & Tideman, M (1967), como los Hannah, L & Kay, J.A (1997):

#### **Axiomas de Hall, M & Tideman (1967)**

1) Un índice de concentración debe ser una medida adimensional. Es decir, una medida de concentración debe establecer un orden completo en el conjunto de industrias. Así, dadas dos distribuciones de mercado cualesquiera debemos ser capaces de determinar si una conlleva una mayor concentración que la otra o si por el contrario están igualmente concentradas.

2) La concentración de una industria debe ser independiente del tamaño de la misma, esto es, la importancia relativa de cada firma viene recogida por su participación en el mercado.

3) La concentración debe aumentar si la participación de una firma aumenta a expensas de otra firma más pequeña. Propiedad ésta conocida con el nombre de principio de transferencia de Dalton Pigou (Pigou, A.C. (1912), Dalton, H. (1920)) y que refleja la influencia que tiene un cambio en la desigualdad de los tamaños relativos de las empresas, permaneciendo inalterado su número.

4) Si todas las firmas se dividen en  $k$  partes iguales, entonces el índice debe reducirse en la proporción  $(1/k)$ , o equivalentemente, aplicado a la fusión de empresas, si se unen  $k$  firmas de igual tamaño entonces la concentración aumenta en esa misma proporción.

5) Si hay  $N$  firmas de igual tamaño, la concentración tendrá que decrecer en función de  $N$ . Esto es, cuantas más empresas se repartan el mercado mayor es el nivel de competencia entre ellas y, por tanto, menor será el grado de concentración.

6) Una medida de concentración deberá oscilar entre 0 y 1. (p. 187)

Para los axiomas de Hannah, L & Kay, J.A, indica que estos son adoptados bajo un enfoque puramente económico, es por esto que, según Mayoral (1997), se establece las siguientes propiedades deseables.

1) Situadas las empresas en orden decreciente de tamaño, un incremento en la participación acumulada de la  $j$ -ésima firma, para cualquier  $j$ , implica un incremento en la concentración.

2) Se debe verificar el principio de transferencia.

3) La entrada de firmas en la parte inferior del ranking debe reducir la concentración.

4) La fusión de empresas debe aumentar la concentración.

5) Una diferenciación aleatoria de los productos por parte de los consumidores deberá reducir la concentración.

6) Cuanto menor sea la participación de una nueva firma, menor será el efecto sobre el grado de concentración.

7) La influencia de factores aleatorios sobre el crecimiento de las empresas debe aumentar la concentración. (p. 188)

Por lo anterior, se puede resaltar la similitud en cuanto a los axiomas que se desean tener dentro de los índices utilizados para determinar el nivel de concentración industrial, pero, al mismo tiempo, aclara que no son una regla a la cual deba acogerse cada índice de concentración, puesto que los diferentes autores de los índices tomarán los axiomas que mejor se adecuen a los

mismos. Es por esto que, el hecho de que dos o más índices compartan los mismos axiomas, no quiere decir que se usen para el mismo fin, ni bajo la misma metodología.

Así las cosas, esta investigación afirma que, entrar al mercado de lácteos en Colombia, es más fácil para las empresas en términos de costos, y, sin barreras para el ingreso a esta industria. Este término de monopolio se puede soportar o negar bajo el resultado arrojado por el Índice de Lerner, el cual calcula la medida del poder del monopolio, esto hallado de la forma:

$$LI = SALE_{it} - COGS_{it} - \frac{SG\&A_{it}}{SALE_{it}}$$

Donde:

LI: índice de Lerner.

SALE: Ventas o ingresos a nivel industrial.

COGS: Costo de ventas en la industria.

SG&A: Gastos de administración y comercialización.

Aunque el Índice de Lerner se utiliza para hallar el grado de monopolio de una industria (Sánchez, s.f.), algunas investigaciones miden el impacto del poder de fijación de precios del mercado de productos de la industria mediante el Índice de Lerner Ajustado de la forma:

$$LIA = LI_{it} - \sum \omega_{it} LI_{it}$$

Donde:

LIA: Índice de Lerner Ajustado.

$\omega$ : Ratio de ventas.

Y, teniendo en cuenta que:

$$\omega_{it} = \frac{\text{Ventas de cada producto}}{\text{Ventas globales}}$$

Así mismo, estas estimaciones, pueden ser calculadas a través de otros principales

índices, tales como:

<b>Indicador</b>	<b>Interpretación</b>	<b>Ventajas</b>	<b>Desventajas</b>	<b>Cálculo</b>
<u>Recíproco del número de empresas</u>	Toma valores entre 0 y 1, siendo 1 monopolio y 0 competencia perfecta.	Permite analizar la entrada y salida de empresas en el mercado en un periodo determinado.	No incorpora la información del tamaño relativo de las empresas.	$R = \frac{1}{N}$ <p>N: Número de empresas</p>
<u>Razón de la concentración de k-empresas Miller (1967)</u>	Mide las participaciones acumuladas de k firmas más grandes.	Permite analizar la concentración total que cubren las empresas más grandes.	El número de empresas más grandes es un análisis relativo al estudio.	$C_k = \sum_{i=1}^k S_i$ <p>S: Participación de cada empresa. K: Número de empresas más grandes.</p>
<u>Índice de entropía normalizado</u>	Toma el valor de 0 si hay monopolio, ya que mide la incertidumbre. Así, si el resultado es 1, hay competencia	Permite analizar el nivel de incertidumbre de un mercado.	El análisis de la incertidumbre es relativo a como se analice.	$RE = \frac{\sum_{i=1}^N S_i * \ln\left(\frac{1}{S_i}\right)}{\ln(N)}$ $RE = \frac{E}{\ln(N)}$

	perfecta con n empresas de igual tamaño y con el máximo nivel de incertidumbre.			
<u>Índice Herfindahl – Hirschman normalizado</u>	Muestra el grado de concentración del mercado, entre 0 y 1.	Permite evidenciar la concentración del mercado.	Es un índice estático y no dinámico.	$HN = \frac{HH - \frac{1}{n}}{1 - \frac{1}{n}}$ <p>HH: Índice Herfindahl – Hirschman N: Número de empresas.</p>
<u>Índice de Dominancia</u>	El efecto de una concentración de la producción se evalúa por la posición relativa de cada empresa en la concentración, capturada a través de las participaciones en el IHH. Varía entre 0 y 1, siendo 1 un mercado cuasi	Tiene en cuenta la participación de cada empresa en el Índice Herfindahl – Hirschman.	La participación de cada firma depende de sus ingresos, pero no de otras variables que también son importantes en el análisis.	$ID = \sum_{i=1}^n h_i^2$ <p>S: Participación de cada empresa. H: Índice Herfindahl – Hirschman</p>

	perfecto, y 0 monopolio.			
<u>Índice de Dominancia de Kwoka – Kwoka (1977)</u>	Se concentra en la estructura de las participaciones de mercado de las empresas. Cuando la desigualdad de las empresas aumenta, el índice es más alto. Varía entre 0 y 1, donde 1 es monopolio.	Mide la desigualdad de las empresas que pertenecen a un mercado.	Tiene en cuenta solamente los ingresos de las empresas, pero no tiene en cuenta desigualdad en cuanto a innovación, tecnología y otros factores.	$K = \sum_{i=1}^{n-1} (S_i - S_{i+1})^2$ <p>Las participaciones son ordenadas de mayor a menor.</p>

Sin embargo, estos índices pueden arrojar resultados que contemplan un monopolio como dado, pero no determinan la participación de las concentraciones de mercado por sí mismos; por esto, el indicador utilizado para la presente investigación es el Índice de Herfindahl – Hirschman denotado como (IHH), este se centra en los niveles de concentración existente en los mercados, en otras palabras, denota la capacidad o participación y control de las empresas que participan en un mercado específico.

Para calcular la medida de la estructura del mercado, y lograr concluir en primera instancia la existencia de una alta concentración de mercado dentro de la industria, se puede utilizar el Índice de Herfindahl – Hirschman de la forma:

$$HH = \sum S_{it}^2$$

Donde S está definido por la cuota de mercado o participación de cada empresa dentro de la industria, de tal manera que:

$$S = \frac{\text{Ingresos de cada empresa}}{\text{Ingresos de la industria}}$$

Si este índice se acerca a cero, quiere decir que el mercado es competitivo; pero, si en caso contrario, este valor es alto, y mayor a 2.500, es un mercado altamente concentrado, y, si tiende a 10.000, el mercado tiende a ser monopolístico.

Aunque los datos y el modelo que se realiza con el Índice Herfindahl - Hirschman da como resultado cifras y datos verídicos y certeros, existen algunos posibles problemas con los datos que se analizan y que se procesan para poder concluir la existencia de un oligopolio; entre ellos se encuentran la cantidad de datos registrados en cámaras de comercio, debido a que solamente se tienen 150 empresas en Colombia con ingresos reportados en estas entidades; por ende, este número reducido de empresas puede no representar a todo el conglomerado de entidades en el país que se dedican a esta actividad de la industria láctea colombiana.

También es importante recalcar que, al ser una muestra tan reducida, excluye a las más de 600 empresas que no reportan ingresos y que no pueden servir para poder analizar y ejecutar el modelo Herfindahl – Hirschman. Estas empresas pueden pertenecer o no al sector informal, el cual, en primera instancia, al no estar registrado en cámaras de comercio, no reporta los ingresos que tiene (que pueden ser altos o bajos pero que solo el productor conoce). Estos datos de personas naturales que se dedican a la extracción, producción y elaboración de productos lácteos pueden tener ingresos altos, pero si no los reporta, es imposible analizar el comportamiento

empresarial de esta persona. Además, es probable que tengan beneficios altos debido a los bajos costos de producción en cuanto a inversión en maquinaria, mano de obra o incluso desarrollos tecnológicos.

Es por ello que, al tener estos posibles problemas con los datos, no existe una representación total de todo el conglomerado que hace parte del sector lácteo en el país.

Sí bien el Índice de Herfindahl - Hirschman contempla unos caracteres que son aceptados para el análisis con el fin de medir la proporción de mercado, el mismo presenta algunas dificultades, puesto que, el índice HH no contempla a lo largo del tiempo el crecimiento de las empresas, lo que hace que el análisis sea estático en el tiempo. Esto impide conocer el completo comportamiento de estas empresas y que se evidencie más a detalle las proporciones que tiene cada empresa en el transcurso de los años; sin embargo, al complementarlo con otro análisis de precios, se puede llegar a examinar más a fondo el estudio.

Por otro lado, el índice HH tiene contemplado los ingresos de cada empresa, pero no contempla la productividad de las mismas, esto es una dificultad, puesto que se asume que las empresas con mayor ingreso son las que tienen la mayor proporción de mercado en la industria láctea, sin embargo, esto no siempre es cierto, puesto que si una empresa (A) tiene un precio de venta bajo en comparación con sus competidores, y posee una gran cantidad de producción del bien, su participación estará determinada por el ingreso; en contraparte con el ejemplo anterior, si una empresa (B) que tiene un precio de venta más elevado y posee una menor cantidad de producción pero tiene el mismo ingreso que la primera empresa (A), según el índice de HH las dos tienen el mismo porcentaje de participación, lo que termina siendo erróneo, ya que la empresa (A) participa más en el mercado.

Es por ello, que incluimos supuestos, tales como, el constante nivel de ingresos en las empresas, y una proporción de acopio del mercado basado en los mismos ingresos acumulados en cinco años.

Aunque ya existen análisis de este mismo sector con otros modelos (haciendo énfasis en índices de concentración industrial, o índice de Lerner), hasta el momento no se han realizado análisis del sector lácteo en Colombia con base en el Índice de Herfindahl – Hirschman a nivel departamental.

Es por ello que, este documento presenta un resultado totalmente distinto sobre el mismo sector con metodologías diferentes y adecuadas para su correcto análisis.

Ahora bien, dependiendo del resultado que arroje el índice analizado, en Colombia existen políticas de competencia que se deben tener en cuenta antes de examinar el mercado. Específicamente la Ley 155 de 1959, el Decreto 2153 de 1992 y la Ley 1340 de 2009 prohíben todas las conductas que impliquen restricciones o limitaciones por parte de los participantes en el mercado al derecho constitucional a la libre competencia (SIC, 2021).

Uno de los aspectos que vigila la política de competencia en Colombia es la liberalización económica, y las prácticas anticompetitivas con una mínima intervención del gobierno. Por ello, según la Ley 1340 de 2009:

*Las empresas que se dediquen a la misma actividad económica o participen en la misma cadena de valor, y que cumplan con las siguientes condiciones, estarán obligadas a informar a la Superintendencia de Industria y Comercio sobre las operaciones que proyecten llevar a cabo para efectos de fusionarse, consolidarse, adquirir el control o integrarse cualquiera sea la forma jurídica de la operación proyectada. (pág. 3).*

Es por ello que, fusionarse como empresas no está mal en Colombia, siempre y cuando se informe esta novedad a la Superintendencia de Industria y Comercio, para su constante cuidado por parte de los entes gubernamentales y territoriales. Sin embargo, fusionarse no implica que tengan permitido atentar contra la libre competencia de otras empresas. Es decir, en la Ley 155 de 1959 se dicta:

*Quedan prohibidos los acuerdos o convenios (sic) que directa o indirectamente tengan por objeto limitar la producción, abastecimiento, distribución o consumo de materias primas, productos, mercancías o servicios nacionales o extranjeros, y en general, toda clase de prácticas, procedimientos o sistemas tendientes a limitar la libre competencia y a mantener o determinar precios inequitativos. Pág. 1.*

Es por ello que, hay posibilidad de realizar integraciones económicas siempre y cuando el estado tenga la capacidad de vigilar el comportamiento de pesos y volúmenes de la mercancía comercializada, y de los precios que se establezcan en la empresa integrada.

## Metodología

Para analizar las características del mercado lácteo colombiano, se utilizará el Índice Herfindahl - Hirschman; un indicador que dará respuesta a la pregunta problema. En un inicio solamente usamos este indicador por encima del índice de Lerner para conocer la proporción de mercado que cubre cada empresa, y su ponderación sobre las demás.

Para calcular la medida de la estructura del mercado, y lograr concluir la existencia de una alta concentración dentro de la industria, utilizaremos el Índice de Herfindahl – Hirschman, de la forma:

$$HH = \sum S_{it}^2$$

Donde S está definido por la cuota de mercado o participación de cada empresa dentro de la industria, de tal manera que:

$$S = \frac{\text{Ingresos de cada empresa}}{\text{Ingresos de la industria}}$$

Si este índice se acerca a cero, quiere decir que el mercado es competitivo; pero, si en caso contrario, este valor se acerca a 2.500, el mercado tenderá a ser oligopólico, y concluiremos su existencia.

Para realizar el modelo, se establecen los siguientes supuestos:

1. Los ingresos percibidos por las empresas recopiladas, crecen de manera constante a lo largo de los 5 años analizados.
2. La proporción de acopio del mercado, está dada por los ingresos operativos.



Por lo anterior, se evidencia que entre mayor número de empresas con una cuota de mercado distribuida de la misma manera los puntos son más cercanos a cero, lo que hace que tienda a ser competencia perfecta.

### Resultados

Se construyó una muestra compuesta por 158 empresas dedicadas específicamente a la actividad económica ‘Elaboración de productos lácteos’ en toda Colombia, con ingresos superiores a \$0 entre el año 2017 y el 2020, con el fin de hallar el indicador de Herfindahl-Hirschman.

#### Índice de Herfindahl – Hirschman

Se realizó el modelo HH en el programa R, con el fin de encontrar este indicador.

Primero, se construyó una tabla de datos de cada empresa, con sus ingresos desde el año 2015 al 2020. Para lo cual, se encontró en los primeros 10 registros a las empresas:

**Tabla 3**

*Ingresos por empresa según departamento*

<b>Razón social</b>	<b>Ingresos</b>	<b>Departamento</b>
<b>Cooperativa Colanta</b>	\$ 643.408.449.112,60	Antioquia
<b>Meals Mercadeo de Alimentos de Colombia S.A.S</b>	\$ 232.348.630.000,00	Bogotá
<b>Alpina Productos Alimenticios S.A bic</b>	\$ 166.972.670.000,00	Cundinamarca
<b>Productos Naturales de la Sabana S.A.S</b>	\$ 62.757.895.000,00	Cundinamarca
<b>Gloria Colombia S.A.S</b>	\$ 62.753.131.000,00	Bogotá
<b>Alimentos del Valle S.A.</b>	\$ 50.592.154.000,00	Cauca
<b>Deja Mu Subachoque S.A.S</b>	\$ 37.147.359.937,00	Cundinamarca
<b>Productos Lácteos Aura S.A.S</b>	\$ 37.102.891.000,00	Antioquia
<b>Lactalis Colombia Ltda.</b>	\$ 28.106.353.000,00	Bogotá
<b>Indunilo S.A.</b>	\$ 21.452.881.000,00	Santander

*Nota.* De acuerdo a esta tabla se evidencia que las empresas con mayores ingresos son las pertenecientes a regiones centrales

Fuente. Elaboración propia con base en datos recopilados del Registro Único Empresarial (RUES, 2021).

Para entender mejor los nombres comerciales de cada razón social, se construye la tabla:

**Tabla 4**

*Nombres comerciales según empresa*

<b>Razón Social</b>	<b>Nombre Comercial</b>
<b>Cooperativa Colanta</b>	Colanta
<b>Meals Mercadeo de Alimentos de Colombia S.A.S.</b>	Crem Helado
<b>Alpina Productos Alimenticios S.A. Bic</b>	Alpina
<b>Productos Naturales de La Sabana S.A.S</b>	Alquería
<b>Gloria Colombia S A S</b>	Algarra
<b>Alimentos Del Valle S A</b>	San Fernando
<b>Deja Mu Subachoque Sas</b>	Deja Mu
<b>Productos Lacteos Aura S A S</b>	Auralac
<b>Lactalis Colombia Ltda</b>	Parmalat

*Nota.* Tabla que facilita la referenciación de las compañías del sector lácteo en Colombia

Fuente. Elaboración propia.

Con la base de datos completa (158 registros), se procede a realizar el cálculo de las participaciones de cada empresa, frente al global industrial, correspondiente a \$1.569.213.790.266,60 de pesos colombianos. Esta participación se construye con base en la fórmula:

$$Participación = \frac{Ingresos\ por\ empresa}{Total\ ingresos\ de\ la\ industria}$$

Luego, se multiplica este valor por 100, con el fin de hallar la participación porcentual de la empresa. Para lo cual, se hallaron participaciones que oscilan entre 0.00006% (siendo esta la menor participación) y 41.00196% (registrándose como la mayor participación) de manera individual.

Con esto, se procede a realizar el hallazgo del Índice de Herfindahl – Hirschman en el programa estadístico R, bajo los pasos:

1. Se asigna un número a cada empresa entre 1 y 158, con el fin de identificarla dentro del software.
2. Se elimina el signo porcentual de los valores, pero se dejan expresados en multiplicación por cien.
3. Con la librería “hhi”, se procede a realizar una tabla de datos con el parámetro numérico ‘ID’ comprendido entre 1 y 158, con un valor asignado a cada empresa, y su participación dentro de la industria.

Con esto, encontramos un índice nacional de 2081.13, corroborando un mercado concentrado en ciertas empresas, pero aún sin condiciones de designarse como un mercado altamente concentrado. Esto se explica, debido a que, teniendo en cuenta las empresas de manera individual en todo el país, estas resultan ser un poco más equitativas en cuanto a participación, en otras palabras, se quiere decir que a nivel nacional se tiene algunas empresas con un mayor grado de participación en el mercado que otras, sin embargo, este porcentaje no es lo suficientemente grande para tomarse como un monopolio o un oligopolio. Se puede asumir así que esto sucedería si se unieran estratégicamente las compañías Colanta y Crem Helado, situándonos en este caso hipotético en un mercado de competencia imperfecta.

Sin embargo, se realizó el mismo análisis, pero con datos de cada departamento informado. Se construyó la tabla con los 10 departamentos líderes según ingresos:

**Tabla 5**

*Ingresos de empresas del sector lácteo por departamento*

<b>Departamento</b>	<b>Ingresos</b>
<b>Antioquia</b>	718.000.494.702,60
<b>Bogotá</b>	368.323.039.943,00
<b>Cundinamarca</b>	318.743.249.649,00
<b>Cauca</b>	50.772.042.148,00
<b>Valle</b>	23.805.132.496,00
<b>Santander</b>	23.283.532.000,00
<b>Norte Santander</b>	19.124.643.000,00
<b>Caldas</b>	15.368.482.248,00
<b>Nariño</b>	13.314.132.484,00
<b>Caquetá</b>	5.496.995.018,00

*Nota.* Se evidencia el ingreso derivado de la producción y comercialización de lácteos en el país, los departamentos centrales del país resaltan por sus altos ingresos. Fuente. Registro Único Empresarial (RUES, 2021).

Se puede evidenciar que la comercialización de lácteos en el país se concentra en las regiones centrales del territorio, y no se hace énfasis en las actividades del sector lácteo en departamentos costeros. Realizando el mismo análisis que se efectuó para el Índice de Herfindahl

– Hirschman a nivel nacional, pero ahora por departamentos y no por empresa, se halla un indicador de 3075.433, lo que evidencia un oligopolio en términos departamentales.

Sin embargo, no existe un parámetro temporal con el cual se hallaría el índice. Por lo cual, se usó el ID de cada empresa para mostrar la influencia de cada departamento dentro del indicador. Y, evidentemente muestra los tres mayores departamentos que producen y comercializan los productos lácteos en Colombia.

Este último resultado demuestra la existencia de una alta concentración del mercado a nivel departamental, y estrategias que incrementan las actividades de producción y comercialización en ciertos departamentos, con el fin de incrementar las ganancias y concentrar el mercado dentro de estas regiones.

Aspectos como la innovación y las cantidades de producción e incluso los precios estimados dentro de estos departamentos, dan cuenta del comportamiento de este indicador dentro de estos territorios. Según Fedegan (2021), existen programas de innovación enfocados en regiones como Cundinamarca, Antioquia, Casanare, Córdoba, entre otros, con el fin de automatizar procesos y llevar a la producción a valores más altos y con mayores tasas de calidad para el sector lácteo. Y, es lo que justifica el hecho de tener mayor participación en ciertos departamentos.

También se tienen en cuenta aspectos como la producción de leche diaria por departamento, como se evidencia en tablas analizadas en secciones anteriores, donde los departamentos que constituyen una mayor producción de leche en el 2018 son Antioquia, Cundinamarca y Córdoba con la participación del 19%, 15% y 7% respectivamente. Por ende, se determina que al existir oligopolios y dejar de lado algunas de las empresas emergentes que

pertenecen a este mismo sector, se contribuye a aumentar el sector informal y la comercialización de leche y derivados lácteos autónomamente por el ganadero.

Este resultado también se puede enlazar a inconvenientes surgidos al momento de producir leche, debido a que las empresas grandes usualmente son las que tienen mayor tecnología para poder automatizar estos procesos; sin embargo, hay productores que no están incluidos dentro de estos acuerdos y tienen que realizar al menos la mitad de las actividades ganaderas de manera manual y no automática; esto contribuye a que los tiempos sean más largos al momento de producir lácteos, y también a que existan costos elevados (no solamente en términos monetarios sino también en términos de tiempo y energía humana).

Por ende, el sector informal aumenta gracias a estas alianzas entre pocas empresas, debido a que no tienen los desarrollos tecnológicos que se necesitan para hacer de este proceso una metodología de producción mucho más eficiente.

También, algo que pone en riesgo a las empresas que no pertenecen a los acuerdos implícitos departamentales es el consumo, debido a que hay mayor comunicación en torno a los productos ofrecidos por parte de empresas grandes y aliadas, contrario a los productos de personas naturales que no pertenecen a ninguna alianza (e incluso que no registran en cámaras de comercio), por costos de mercadeo, publicidad y mano de obra calificada.

Justamente los acuerdos se realizan en departamentos como Antioquia, Cundinamarca y Córdoba; esto debido a que en estos departamentos se encuentran ubicadas las mayores ciudades de Colombia, contribuyendo a que el consumo sea más alto en estos lugares del país y que las oportunidades de ingreso para las empresas sean mucho más altas.

Ya conociendo que existe una alta concentración de mercado en el sector lácteo colombiano a nivel nacional, con un IHH de 3075.433, se procede a realizar el análisis en torno a los precios promedio de la leche por departamentos y durante cada año entre el 2015, y el 2021 (corte de agosto), realizando la siguiente tabla:

**Tabla 6**

*Precios promedio por litro de leche cruda, según el departamento con Colombia en COP.*

DEPARTAMENTO	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
ANTIOQUIA	908	999	1033	1034	1101	1167	1203
ARAUCA	0	863	837	858	944	1044	1077
ATLÁNTICO	882	916	926	1007	1052	1156	1025
BOLÍVAR	901	980	995	1017	1112	1120	1089
BOYACÁ	891	942	970	978	1068	1098	1128
CALDAS	898	977	1017	1021	1074	1198	1232
CAQUETÁ	0	787	930	1001	1042	1091	1165
CASANARE	717	766	778	800	854	892	920
CAUCA	836	856	869	870	875	877	880
CESAR	862	924	953	965	1010	1072	1099
CÓRDOBA	828	880	925	992	1059	1092	1066
CUNDINAMARCA	882	881	1008	1022	1119	1162	1209
HUILA	837	926	945	954	1002	1053	1153
GUAJIRA	950	962	964	977	1077	1128	1126
MAGDALENA	843	908	948	974	1061	1110	1101
META	823	896	933	954	948	969	1009
NARIÑO	876	803	907	934	995	1059	1101
NORTE DE SANTANDER	774	835	859	852	924	967	995
PUTMAYO	0	891	870	874	928	969	1022
QUINDÍO	693	1018	1072	1119	1106	1103	1019
RISARALDA	914	1000	1024	1050	1120	1230	1265
SANTANDER	774	829	909	897	943	1000	1037
SUCRE	857	928	973	971	1064	1050	1061
TOLIMA	850	879	909	908	972	1087	1142
VALLE DEL CAUCA	753	1012	1018	1058	1086	1136	1167

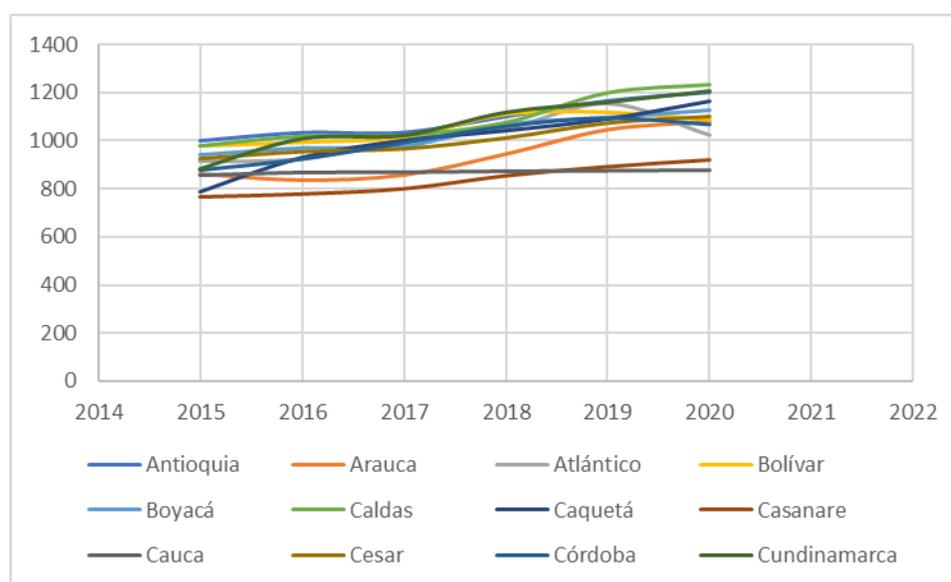
Fuente. Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE, 2021).

Con los datos de los precios promedio por departamento, se procede a hallar la similitud entre los precios a nivel departamental y ponderado usando el Índice Jaccard para los tres mayores departamentos con mercado concentrado (Antioquia, Cundinamarca, Cauca), y obtenemos un resultado nulo (0), debido a que estos 3 departamentos no comparten ninguna similitud entre los precios.

Esto se puede corroborar en la gráfica:

### Figura 3.

*Comportamiento del precio de la leche cruda por litro según departamento representativos entre los años 2015 y 2021 en Colombia*



*Nota.* Se puede evidenciar un comportamiento similar y casi igual en todos los departamentos del país, con alzas y bajas conjuntas entre territorios. Fuente. Elaboración propia.

## Conclusiones

Una vez realizado el modelo con todos los datos recogidos y analizados, se puede evidenciar que existe una alta concentración a nivel departamental más no nacional; esto debido a que, a nivel nacional los consumidores se concentran en las ciudades principales.

Por ende, las empresas que se ubican en las ciudades principales del país son más propensas a implementar innovación tecnológica y mayor cantidad de mano de obra cualificada, que las empresas de los territorios más pequeños y con menor demanda. Sin embargo, sí se demuestra que a nivel departamental en lugares como Cundinamarca y Antioquia se encuentra Bogotá (la ciudad más grande del país), o Medellín (la segunda más grande de Colombia) simultáneamente, donde se pueden evidenciar este tipo de concentraciones altas de empresas para poder asegurar una cobertura total de los consumidores.

También se concluye entonces que el modelo tuvo un gran alcance, ya que analizar el sector lácteo desde el índice de Herfindahl – Hirschman proporcionó un diagnóstico más acertado bajo los supuestos como Ingreso – Productividad, donde se observa una alta concentración a nivel departamental más que nacional. Sin embargo, esto no significa que el sector no sea competitivo, ya que, como se mencionó a lo largo del documento, las empresas que pertenecen a estas altas concentraciones, tienden a realizar mayores inversiones en innovación, tecnología, y mano de obra, gestionando procesos de una manera más eficiente y automatizada, lo cual lleva a estas empresas a ser más competitivas en el mercado, e implícitamente impulsando el crecimiento de las otras empresas por medio de la competitividad.

Ahora bien, al analizar los resultados del cálculo de similitud de los precios de leche, se puede evidenciar que no existe oligopolio en el sector lácteo colombiano, debido a que el

comportamiento de los precios en todos los departamentos del país es muy similar, y en ningún momento son iguales entre ellos. Esto demuestra que no hay evidencia de acuerdos implícitos entre empresas para fijar un precio determinado, sino que, este se fija por interacciones en el mercado competitivo de la oferta y la demanda.

Por último, se concluye que en el mercado de lácteos a nivel nacional los departamentos centrales tienen predominio sobre los departamentos menos favorecidos, esto hace que, indirectamente el crecimiento de las empresas favorezca el desarrollo económico de estos territorios.

### **Recomendaciones**

Con la información recopilada dentro de esta investigación acerca del índice Herfindahl-Hirschman, se abren puertas para poder examinar otros índices basados en el tema de este documento; tal ejemplo puede ser el índice de Hannah-Kay, el cual utiliza el IHH con el fin de examinar la igualdad o el grado de equidad que tienen las empresas de determinado sector (Superintendencia de Industria y Comercio, 2013).

Lo anterior se analiza de la forma:

$$HK(\alpha) = \sum_{i=1}^n (S_i^\alpha)^{\frac{1}{\alpha-1}}$$

Donde:

S = Cuotas o participación de cada empresa dentro de la industria.

$\alpha$  = Ponderación.

El índice HK tendrá valores entre  $1/n$  y 1, donde 1 es el estricto monopolio. Ya conociendo el grado de concentración del mercado, este índice muestra qué tan ‘repartido’ está el mercado dentro de la industria que se analiza, y la igualdad de los departamentos que se analizan en Colombia. A su vez, esta igualdad es más pequeña cuando el valor HK se aleja del número  $1/n$  que corresponde a una estricta igualdad.

## Referencias

Congreso de Colombia (1959). Ley 155 de 1959.

<https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=38169>

Congreso de Colombia (2009). Ley 1340 de 2009.

[https://www.sic.gov.co/recursos\\_user/documentos/normatividad/Leyes/2009/Ley\\_1340\\_2009.pdf](https://www.sic.gov.co/recursos_user/documentos/normatividad/Leyes/2009/Ley_1340_2009.pdf)

Datos empresariales extraídos de RUES, Cámara de Comercio de Bogotá (2015-2021).

Recuperado el 25 de agosto de 2021.

Fedegan. (s.f.). 40 % de la producción de leche en Colombia se queda en el mercado informal.

<https://www.fedegan.org.co/noticias/40-de-la-produccion-de-leche-en-colombia-se-queda-en-el-mercado-informal>

Federación Colombiana de Ganaderos. (2021b). Crecimiento de nuestra producción.

<https://www.fedegan.org.co/estadisticas/produccion-0>

Finagro. (s.f.). La apuesta por un sector lácteo más sostenible. <http://www.finagro.gov.co>

Hernández Quiroz, L., & Rodríguez, G. (s.f.). Cadena Láctea.

Índice de Herfindahl en Estadística. (s. f.). Estadísticamente. <https://estadisticamente.com/indice-herfindahl-estadistica/>

Jiménez. M. (2016). Lo Ideológico del Pensamiento Neoclásico: La Competencia Perfecta como Mito Fundacional. *Cinta Moebio* 55: 96-105.

López Raírez, A., & Vásquez Hernández, S. (2009). *COSTOS DE PRODUCCIÓN LECHERA EN COLOMBIA, PROBLEMAS Y OPORTUNIDADES*. Medellín: Universidad EAFIT.

- Mayoral, M. M. (1997). Una aproximación al estudio de la concentración industrial. Estudios Geográficos.
- Minagricultura. (30 de 4 de 2020). Cadena láctea. Gobierno de Colombia.
- Minagricultura. (4 de 2020). Cadena láctea colombiana Análisis situacional Cadena láctea.
- Ministerio de Agricultura de Colombia. (2020, abril). Análisis Situación Cadena Láctea.
- Ministerio de la Protección Social (Ed.). (2011). Decreto número 1880 de 2011. República de Colombia.
- Monsalve, S. (2010). A Cien Años de la Muerte de León Walras I: Sobre su Obra Original. Cuad. Econ. vol.29 no.53 Bogotá.
- Nadal, A. (2019). Crítica de la Teoría Económica Neoclásica. El Trimestre Económico.
- Palacios, A. (s.f.). Actualidad del sector lácteo colombiano.
- Prieto, J. (2003). La Teoría del Valor de Adam Smith: La Cuestión de los Precios Naturales y sus Interpretaciones. Cuadernos de Economía 38.
- Registro Único Empresarial (2021). Registro Único Empresarial (RUES).  
<https://www.rues.org.co/>
- Roldán, P. N. (2017, 20 febrero). Oligopolio. Economipedia.  
<https://economipedia.com/definiciones/oligopolio.html>
- Roover, R. (s.f.). La Teoría del Monopolio antes de Adam Smith: Una Revisión. Estudios Públicos.

Ruiz, C., Ruiz, L., & Morales, J. (2016, julio). JUSTIFICACIÓN TOPOLÓGICA DEL ÍNDICE DE HERFINDAHL-HIRSCHMAN COMO ÍNDICE GENERADO POR NORMAS.

Universidad de Medellín.

Sánchez, J. (2015). Índice de Herfindahl Hirschman. 2019, de Economipedia Sitio web: Índice Herfindahl-Hirschman (IHH) | 2021 | Economipedia

Sánchez, J. (2015). Índice de Lerner. 2019, de Economipedia Sitio web:

<https://economipedia.com/definiciones/indice-de-lerner.html>

Sectorial. (7 de 2018). ¿Cómo va el sector Lácteo?

Soto, S. (2020). Los Paradigmas de la Economía y el Neoliberalismo Económico. Oikos Polis, Revista latinoamericana de Ciencias Económicas y Sociales, ISSN 2415-2250.

Superintendencia de Industria y Comercio. (2013, julio). Medidas de concentración y estabilidad de mercado. Una aplicación para Excel. <https://issuu.com/quioscosic/docs/dt012/7>

Tello, M. (2017). Análisis de Equilibrio General Modelos y Aplicaciones para Países en Desarrollo. Fondo Editorial PUCP.

Vickers, J. (1995). Concepts of competition. Oxford Economic Papers 47. Institute of Economics and Statistics, University of Oxford, Manor Road.

Vroey, M. (2000). Equilibrio y desequilibrio en la teoría económica: una confrontación de las concepciones clásica, marshalliana y walras-hicksiana. Análisis Económico, vol XV, núm. 31.

Westreicher, G. (2019, 13 mayo). Estructura del mercado. Economipedia.

<https://economipedia.com/definiciones/estructura-del-mercado.html>

## Bibliografía

- Ganadero, C. (15 de 2 de 2013). Competencia desleal preocupa a empresas lácteas costeñas.  
<https://www.contextoganadero.com/regiones/competencia-desleal-preocupa-empresas-lacteas-costenas>
- Guzmán, A., Abortes, J., & Metropolitana Xochimilco, A. (s.f.). La competitividad internacional: reflexiones sobre las ventajas competitivas en los países industrializados y semiindustrializados.
- Hernández, A. (2020). Estructuras de Mercado. Bogotá.
- León, I., Yuly, G., & Palacio, T. (s.f.). Análisis comparativo del sector lácteo colombiano frente a la Alianza del Pacífico.
- Name, J. (2021, 20 marzo). Inequidad que oprime a lecheros. Diario La República.  
<https://www.larepublica.co/analisis/jose-david-name-507206/inequidad-que-oprime-a-lecheros-3142166>
- Revollo, N., & Castillo, L. (2008). Análisis de competitividad de las empresas procesadoras de leche de vaca ubicadas en la ciudad de Cartagena. Universidad Tecnológica de Bolívar.  
<https://biblioteca.utb.edu.co/notas/tesis/0044421.pdf>
- Universidad de los Andes. (22 de 9 de 2017). Sector lechero en Colombia: Potencial desperdiciado. <https://agronegocios.uniandes.edu.co/2017/09/22/sector-lechero-en-colombia-potencial-desperdiciado/>

Universidad Nacional Abierta Y A Distancia – UNAD. (2013). Estudio de la cadena láctea y su aporte a la competitividad de la zona noroccidental del municipio de Pasto, departamento de Nariño.

<https://repository.unad.edu.co/bitstream/handle/10596/1025/Estudio.pdf;jsessionid=1670C0F78AEABCB7FF2B86D630A08C75.jvm1?sequence=2>

Victor Medeiros, L. G. (2019). La competitividad y sus factores: un análisis sistémico para países en desarrollo. *Revista de la CEPAL*, 21.