

Formación de precios en las asociaciones de productores de leche en el departamento del Atlántico, en Colombia: un caso subterritorial bajo los preceptos de la Nueva Economía Institucional

Jaime Andrés Rueda Chacón¹ 

Recibido: 29 de julio de 2022 / Aceptado: 17 de abril de 2023 / Publicado: 18 de julio de 2023

Resumen. El presente documento analiza la incidencia de los factores institucionales, desde la perspectiva de la Nueva Economía Institucional, que afectan la formación del precio en el mercado primario de productores asociados de leche en Colombia. Para esto, se elaboró un instrumento que fue aplicado por medio de llamadas telefónicas o formularios en línea a 62 productores asociados. A nivel metodológico, se recurrió al algoritmo Boruta para la selección de variables relevantes para explicar la probabilidad de que un productor obtuviera un precio por encima de la media, y se planteó un modelo Probit. A partir de esto se encontró que la tenencia de computadores en la asociación y que el productor contara con capacidad de aumentar la oferta ante choques positivos de demanda, incrementaban la probabilidad de obtener un precio superior a la media. Mientras que el pertenecer a una asociación constituida legalmente como cooperativa, que la asociación invierta de manera considerable en la contratación de personal capacitado y la presencia de problemas para el cumplimiento de contrato en las asociaciones, disminuían la probabilidad de obtener un precio superior a la media; resultados que fueron analizados desde los preceptos teóricos de la Nueva Economía Institucional, reflejando el aporte de este trabajo, dado que no existe en Colombia un estudio de la formación de precios desde una perspectiva complementaria al enfoque neoclásico.

Palabras clave: Nueva Economía Institucional; Instituciones; Economía agrícola; Precios (agricultura); Cooperativas agrícolas.

Claves Econlit: B15; D02; Q1; Q11; Q13.

[en] Price formation in associations of milk producers in the Atlántico department, in Colombia: a sub-territorial case under the precepts of the New Institutional Economics

Abstract. This document analyzes the incidence of institutional factors, from the perspective of the New Institutional Economy, that affect price formation in the primary market of associated milk producers in Colombia. For this, an instrument was developed that was applied through telephone calls or online forms to 62 associated producers. At the methodological level, the Boruta algorithm was used for the selection of relevant variables to explain the probability that a producer obtained a price above the average, and a Probit model was proposed. Based on this, it was found that the possession of computers in the association and that the producer had the capacity to increase supply in the face of positive demand shocks, increased the probability of obtaining a price above the average. While belonging to an association legally constituted as a cooperative, that the association invests considerably in the hiring of trained personnel and the presence of problems for the fulfillment of the contract in the associations, decreased the probability of obtaining a price above the average; results that were analyzed from the theoretical precepts of the New Institutional Economics, reflecting the contribution of this work, since there is no study of price formation in Colombia from a complementary perspective to the neoclassical approach.

Keywords: New Institutional Economics; Institutions; Agricultural Economics; Prices (Agriculture); Agricultural cooperatives.

Sumario. 1. Introducción. 2. Condiciones productivas, asociatividad, normativas y análisis de precios en el departamento del Atlántico. 3. Marco teórico y revisión de la literatura. 4. Procedimiento metodológico. 5. Resultados. 6. Conclusiones. 7. Referencias bibliográficas. 8. Anexos.

Cómo citar. Rueda Chacón, J.A. (2023). Formación de precios en las asociaciones de productores de leche en el departamento del Atlántico, en Colombia: un caso subterritorial bajo los preceptos de la Nueva Economía Institucional. *REVESCO. Revista de Estudios Cooperativos*, 1(144), e88651. <https://dx.doi.org/10.5209/reve.88651>.

¹ Corporación Universitaria Minuto de Dios - UNIMINUTO, Colombia.
Dirección de correo electrónico: jaime.rueda.ch@uniminuto.edu.co.

1. Introducción

La producción agropecuaria es fundamental para cualquier país, en la medida en que genera insumos necesarios para otros sectores de la economía y provee de los alimentos indispensables para el sostenimiento de la población. En el caso colombiano, este sector ha sido una fuente importante de empleo, al ocupar alrededor del 20% de los trabajadores en Colombia (Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, 2018) así como fuente principal de desarrollo y de exportaciones en el siglo XX (Caballero, 2016).

En la actualidad, el campo colombiano presenta serias dificultades en términos de desarrollo productivo y socioeconómico, al encontrarse importantes brechas y deficiencias si se compara con las condiciones de las ciudades en aspectos como ingreso, formalidad laboral, tecnificación, acceso al crédito y educación, entre otros. Este último punto, por ejemplo, es quizá de los más preocupantes, dado que una parte importante de los jóvenes en las zonas rurales no logra terminar su formación escolar básica y, por ende, no puede acceder a estudios superiores. Además, aquellos que logran llegar a la universidad, rara vez escogen carreras relacionadas directamente con el desarrollo productivo en el campo y al terminar sus estudios, permanecen en las ciudades (Semana, 2017). En este sentido, el Censo Nacional Agropecuario -CNA 2014- (DANE, s.f.) arroja cifras impresionantes, al encontrarse que, en el año 2014, solo el 1,7% de los productores en el área rural colombiana contaba con estudios universitarios, mientras que el 18,7% no tenía ningún tipo de estudio. En la Región Caribe, la situación es aún más preocupante, pues, aunque la proporción de productores con estudios universitarios es igual, aquellos con ningún tipo de educación formal alcanzan el 34,8% del total de productores. Dado que el conocimiento es un aspecto fundamental para el desarrollo de las sociedades, así como un factor clave para la innovación y aumento de la productividad (Simanca, 2016), es de entenderse la preocupación por el panorama del campo colombiano.

En el caso particular de la producción lechera en Colombia, se encuentra que, si bien enfrenta retos similares a los del sector agropecuario en general, es un subsector clave para la economía del país, no solo por ser la leche un alimento predilecto y fundamental para el consumo en los hogares, sino porque representó a 2008, el 25% del PIB pecuario y el 10,2% del PIB agropecuario. Además, ha sido un considerable generador de empleo, con 110 mil puestos de trabajo en la producción especializada en leche, y unos 470 mil en la ganadería de doble propósito en el año 2009. A 2020, si bien ha habido cambios en cuanto a la importancia relativa del sector, la situación no es radicalmente distinta a la presentada anteriormente, pues el sector lácteo alcanzó a representar para dicho año el 12% del PIB agropecuario, y a generar alrededor de 700.000 empleos en todas las etapas productivas (Presidencia de la República de Colombia, 2020). En cuanto a la productividad de acuerdo con la orientación (especializada o doble propósito), existen brechas significativas, ya que mientras la ganadería especializada tiene un rendimiento promedio nacional de 15 litros diarios por animal, los rendimientos en doble propósito alcanzan los 4 litros diarios por cabeza (Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, 2010).

A pesar de la importancia manifiesta del subsector lechero, esta fuente de riqueza y empleo se ve seriamente amenazada por la creciente globalización y las dificultades para consolidar un mercado interno que se articule con el comercio internacional del producto. Según el documento CONPES 3675, la situación del sector lácteo en Colombia se puede resumir de la siguiente forma:

“El subsector presenta altos costos de producción, una baja productividad en relación con los principales actores internacionales, dispersión en la producción primaria, mínimo nivel de asociatividad en los eslabones de la cadena, alta informalidad en la comercialización y transformación de la leche y sus derivados, bajo nivel de diversificación de productos y destinos de exportación y un deficiente estatus sanitario en relación con las exigencias de los mercados” (Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, 2010, pág. 4).

En este sentido, desde el Gobierno Nacional se plantea la mejora de las condiciones competitivas de la producción lechera en los siguientes puntos:

“i) Disminuir los costos de producción del eslabón primario de la cadena; ii) Promover esquemas asociativos y de integración horizontal y vertical en las zonas productoras; iii) Aumentar la competitividad de la cadena láctea a través del desarrollo de conglomerados productivos; iv) Ampliar y abastecer los mercados interno y externo con productos lácteos de calidad a precios competitivos y; v) Fortalecer la gestión institucional del sector lácteo.” (Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, 2010, pág. 2)

A lo anterior se suma la creación de los Centros de Desarrollo Tecnológico (CDT) que, por medio de la oferta de bienes y servicios tecnológicos, buscan el aumento de la productividad y la solución a problemáticas con opciones innovadoras (Universidad Nacional de Colombia, 2011). Además, el Decreto 616 de 2006 de buenas prácticas ganaderas en la producción de leche, constituye un intento por establecer una reglamentación básica que garantice las buenas condiciones de la leche para consumo humano que se produzca, venda, exporte o importe al país (Instituto Colombiano Agropecuario, 2007), lo que representa un requisito básico para competir a nivel internacional.

1.1. Objetivo y pregunta de investigación

Considerando la problemática en el sector agropecuario, específicamente en la producción lechera, la apertura económica y la consecuente necesidad de competir a nivel internacional, un elemento fundamental para considerar es el precio de este producto, dado que determina los ingresos de los pequeños productores y a nivel competitivo, además de los requerimientos mínimos de calidad, puede ser la barrera de entrada a nuevos mercados. Sin embargo, el asunto de la determinación del precio de la leche en el caso colombiano no se limita a un asunto de libre mercado, sino que cuenta con elementos normativos que repercuten en los incentivos y los costos de transacción, como por ejemplo, las Resoluciones 12 de 2007 y 17 de 2012, del Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, que determinan el Sistema de Pago de la Leche Cruda al Productor. Así, el presente trabajo tiene como objetivo la ampliación del estudio de la formación de precios en la producción primaria de leche en el departamento del Atlántico, incluyendo elementos de la Nueva Economía Institucional, como son los costos de transacción, los mecanismos de coordinación y la inversión en activos específicos. Se plantea como hipótesis de trabajo que la heterogeneidad en las condiciones de negociación y las características propias de los productores, inciden en las estructuras de costos de transacción que repercuten en los precios y determinan distintos mecanismos de integración en el mercado primario de la leche. Así, se busca responder a la pregunta: ¿Qué fundamentos de la Nueva Economía Institucional explican la formación de precios a nivel de producción primaria de leche en el departamento del Atlántico?

El presente estudio, se centra de manera particular en los municipios del sur del departamento del Atlántico; dado que, como se verá más adelante, cuenta con algunas particularidades en términos de asociatividad que resultan convenientes para la resolución de la pregunta problema planteada. A continuación, se describe un contexto general de la actividad, exponiendo las condiciones productivas, normativas, asociatividad y análisis de precios. Luego se exponen el marco teórico y la revisión de literatura, que sientan las bases desde la Nueva Economía Institucional para el posterior análisis estadístico. Posteriormente, se describe el proceso metodológico, que se utilizó para analizar estadísticamente la información sobre la formación de precios, incluyendo un primer procesamiento estadístico por medio del algoritmo Boruta, con el fin de reducir el número de variables a emplear, para luego plantear el modelo Probit que permitió generar los resultados, los cuales permitieron elaborar algunas conclusiones.

2. Condiciones productivas, asociatividad, normativas y análisis de precios en el departamento del Atlántico

Conocer las condiciones productivas, normativas y de asociatividad en el departamento del Atlántico, constituyen un primer paso necesario para entender el contexto de los pequeños productores de leche en los municipios del sur del departamento. Para esto, se empleó en primera instancia el Censo Nacional Agropecuario del año 2014 (CNA 2014), que es la fuente oficial más completa y reciente para la caracterización socioproductiva del campo colombiano, y en particular para el departamento del Atlántico. En este punto, se resalta de manera especial la asociatividad y su importancia en este subterritorio colombiano. Luego, se presenta el marco normativo que constituye el contexto institucional formal bajo el que funciona la producción lechera, tanto en asuntos técnicos y productivos, como en la asociatividad misma. Por último, se analizó la evolución histórica del precio de la leche en finca en los municipios objeto de estudio.

2.1. Condiciones productivas

Según el CNA 2014 (DANE, s.f.), el departamento del Atlántico contaba en el 2014 con 14.749 Unidades de Producción Agropecuaria (UPAs), que ocupaban un área total de 293.234 hectáreas (ha) de área rural dispersa, de la cual, el 65,7% era ocupada en actividades agropecuarias. El 89,6% de las UPAs del departamento tenían un uso predominantemente pecuario, lo cual es un porcentaje muy superior al 56,6% a nivel nacional e incluso al 62,3% de la Región Caribe. Debido a su tamaño, no resulta extraño que el Atlántico representara menos del 1% del total de las UPAs y del área rural dispersa total del país (Tabla 1).

Tabla. 1. Número de UPAs, predominancia pecuaria y áreas a nivel nacional, regional y departamental.

Territorio	# de UPAs	% de UPAs con uso predominante pecuario	Área (ha) Total - área rural dispersa	% de área agropecuaria del área rural
Total Nacional	2.370.099	56,60%	111.452.998	38,60%
Región Caribe	287.050	62,30%	12.707.988	62,00%
Departamento del Atlántico	14.749	89,60%	293.234	65,70%

Fuente: elaboración propia a partir del DANE (s.f.)

El sector rural en el Atlántico presenta, en muchos sentidos, problemáticas similares a las mencionadas a nivel nacional. Por el lado del nivel educativo en el área rural, el departamento presenta mejores indicadores que el promedio de la Región Caribe. Aun así, la diferencia entre los productores sin educación formal alguna y aquellos con estudios universitarios sigue siendo de alrededor de 20 puntos porcentuales a favor de los primeros (Tabla 2).

Tabla. 1. Porcentaje de productores residentes universitarios y sin educación formal.

Territorio	Total productores residentes	% de Productores universitarios	% de Productores sin educación
Total Nacional	725.225	1,70%	18,70%
Región Caribe	108.929	1,70%	34,80%
Departamento del Atlántico	3.278	2,60%	22,70%

Fuente: elaboración propia a partir del DANE (s.f.)

Por el lado del nivel de tecnificación, se encuentra que el departamento alcanza apenas el 10,1% de UPAs con tenencia de maquinaria, inferior al 16% nacional e incluso al 12% regional, lo cual evidencia un rezago al compararse con departamentos cercanos. Los niveles de asistencia técnica son también bajos, si se tiene en cuenta que solo el 8% de las UPAs declararon haberla recibido en el año 2013 (Tabla 3).

Tabla. 2. Porcentaje de UPAs según tenencia de maquinaria y asistencia técnica por territorio.

Territorio	% de Upas según tenencia de maquinaria		% de Upas que recibió asistencia técnica en el año 2013	
	Si	No	Si	No
Total Nacional	16,00%	81,20%	16,50%	83,50%
Región Caribe	12,00%	85,30%	7,60%	92,40%
Departamento del Atlántico	10,10%	85,30%	8,00%	92,00%

Fuente: elaboración propia a partir del DANE (s.f.)

Es llamativo en este punto encontrar que solo el 1,7% de las UPAs que recibieron asistencia técnica, afirmaron haberla recibido en el componente de crédito y financiación, contra un 20,6% entre quienes recibieron asistencia a nivel regional y 42,5% a nivel nacional. No es de extrañar entonces que solo el 6,6% de las UPAs haya solicitado crédito el año anterior al censo y que, de estos, lo hayan recibido efectivamente solo el 57,6% (Tabla 4).

Tabla 3. Porcentaje de UPAs según solicitud de crédito y aprobación entre quienes solicitaron por territorio.

Territorio	Solicitud de crédito		Aprobación del crédito (entre quienes solicitaron)	
	Si	No	Si	No
Total Nacional	10,70%	89,30%	88,40%	11,60%
Región Caribe	7,90%	92,10%	76,00%	24,00%
Departamento del Atlántico	6,60%	93,40%	57,60%	42,40%

Fuente: elaboración propia a partir del DANE (s.f.)

Analizando específicamente el componente de la producción lechera en el departamento, se encuentra que el 48,1% de sus UPAs contaban con ganado bovino al momento de la entrevista del CNA 2014, con un inventario total de 215.509 cabezas y una producción de leche de 234.585 litros al día², representando el 1% y el 1,2% del inventario y producción nacional, respectivamente.

Tabla 4. Inventario bovino y producción de leche por territorio

Territorio	# de UPAs con presencia de ganado bovino	# de Cabezas	Producción (litros) de leche
Total Nacional	648.199	21.502.811	19.352.464
Región Caribe	113.544	6.795.411	5.460.714
Departamento del Atlántico	7.095	215.509	234.585

Fuente: elaboración propia a partir del DANE (s.f.)

2.2. Condiciones de asociatividad

En lo referente a la asociatividad, el departamento del Atlántico destaca con un 23% de los productores con ganado bovino que pertenecen a algún tipo de asociación³, valor considerablemente superior al 12% de la Región Caribe, e incluso, al 16% a nivel nacional. Estos niveles de asociatividad son incluso mayores si se consideran únicamente a los municipios del sur del departamento, en donde llegan al 36% de los productores con ganado bovino.

Tabla 5. UPAs con productores asociados

Territorio	Pertenecen a alguna asociación	No pertenecen
Total Nacional	16%	72%
Región Caribe	12%	72%
Departamento del Atlántico	23%	67%

Fuente: Elaboración propia a partir del CNA 2014. Nota: El resto de los productores no saben o no se tiene información al respecto.

2.3. Condiciones normativas

Dado el enfoque de la Nueva Economía Institucional en el presente trabajo, es importante considerar el papel de las instituciones en la producción lechera en Colombia, y de manera particular, el de las instituciones formales que afectan la actividad lechera, desde su producción hasta el consumo final. Inicialmente, se observan las normativas que afectan la competencia en sí, como es la Ley 155 de 1959 que, si bien no se

² En el Censo Nacional Agropecuario 2014 se pregunta por la producción de leche el día anterior a la entrevista. Debido a los posibles cambios en la productividad en épocas de sequía, sería apresurado afirmar que esto corresponde necesariamente al promedio diario, aunque brinda una idea de esto.

³ El CNA 2014 indaga sobre los siguientes esquemas asociativos: cooperativas, asociaciones de productores, gremios, organizaciones comunitarias y centros de investigación. En este caso se consideran únicamente aquellos productores asociados bajo la modalidad de cooperativa y asociaciones de productores. Sin embargo, dada la información que proporciona dicho censo, no es posible garantizar que las asociaciones o cooperativas a las que pertenecen estos productores sean efectivamente lecheras o que, de hecho, incluyan la leche como un producto del que se ocupen.

centra en el mercado de la leche de manera puntual, sí es clara al propiciar la defensa de la competencia en la economía, prohibiendo acuerdos tendientes a limitar la producción o afectar los precios por métodos subrepticios; exceptuando las situaciones en las que el gobierno establezca prudentes para la defensa de algún sector en particular. Además, se establece que, ante la presencia de agentes con poder de mercado, el Estado vigilará y podrá intervenir, con tal de proteger los intereses de consumidores y productores. Por su parte, la Ley General de Desarrollo Agropecuario y Pesquero, Ley 101 de 1993, presenta algunas restricciones a la libre competencia al establecer la protección de los productores agropecuarios nacionales por medio de aranceles, sistemas compensatorios o mecanismos paraarancelarios; esto, bajo premisas como la conveniencia nacional, la promoción del desarrollo rural y la adecuación de sectores productivos para la internacionalización, entre otros. Sin embargo, se presenta la posibilidad de establecer tratados o convenios para la liberalización gradual de algunos sectores, previa aprobación del Congreso de la República, considerando elementos como la equidad y la reciprocidad.

La ley 1340 de 2009, por su parte, amplía la intervención del Estado en el sector agropecuario por medio del establecimiento de fondos de estabilización de precios, precios mínimos de garantías y regulación de mercados del sector; y señala un papel más preponderante en eventos que afecten la libre competencia. Así mismo, el Decreto 2513 de 2005 reglamenta la Ley 155 de 1959, antes mencionada, de manera específica en el mercado de la leche, buscando proteger la competencia y el pago de un precio equitativo al productor, basándose esto último en la diferencia histórica entre el precio al que el industrial vende la leche, y el precio al que la compra al productor primario, facultando al Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural para informar a la Superintendencia de Industria y Comercio ante la presunción de la violación alguno de estos elementos.

Por el lado de las reglamentaciones que afectan el precio, considerando factores como la calidad del producto, el Decreto 616 de 2006 del Ministerio de la Protección Social contiene el reglamento técnico que establece los requisitos que debe cumplir la leche, de modo que sea apta para el consumo humano; considerando distintas etapas como la obtención de la leche, procesamiento, transporte e importación, entre otros. A su vez, este Decreto cuenta entre sus antecedentes con el Decreto 3075 de 1997, que incluye a la leche y sus derivados entre los alimentos de mayor riesgo en salud pública, lo que justifica el establecimiento de requisitos mínimos para su consumo. Por su parte, las Resoluciones 12 de 2007 y 17 de 2012 del Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural establecen el Sistema de Pago de la Leche Cruda al Productor y consideran aspectos como la calidad higiénica, calidad composicional, precio internacional, costos de transporte y ubicación geográfica. De manera particular, la Resolución 17 de 2012 establece la obligatoriedad para el comprador de la leche de realizar las pruebas pertinentes en materia de calidad, considerando la presencia de actores heterogéneos y las asimetrías en las capacidades de procesamiento y comercialización de dichos actores. En este sentido, dichas resoluciones entienden que, si bien hay gran variedad de productores de leche, por el lado del procesamiento y comercialización, resulta ser un mercado relativamente poco competitivo, por lo que se requiere del establecimiento de criterios para la formación de precios que superen en alguna medida la asimetría en el poder de negociación.

Así mismo, las Resoluciones 77 y 468 de 2015 del mismo ministerio modifican la Resolución 17 de 2012 en lo concerniente a la obligatoriedad por parte del comprador de leche cruda de evaluar su calidad, así como laboratorios y mecanismos de coordinación para realizar estas valoraciones. Resoluciones más recientes incluyen la 83 de 2018 para la promoción de las exportaciones de leche en zonas afectadas por el conflicto y la Resolución 72 de 2020 que afecta temporalmente la fijación de precios en el marco de la emergencia ocasionada por la pandemia del Covid-19.

Por último, cabe resaltar que el documento CONPES 3675 de 2010 plantea la política nacional para mejorar la competitividad del sector colombiano, trazando una hoja de ruta que, partiendo del entendimiento de las problemáticas, ayude a la disminución de costos de producción y aumento de la productividad. Algunas de las estrategias propuestas incluyen mejoras en alimentación y genética, promoción de la integración horizontal y vertical en la producción y priorización en la investigación científica, entre otros. Además, este documento CONPES ha servido de antecedente y guía para resoluciones posteriores a su expedición, como las ya mencionadas resoluciones 17 de 2012 y 77 de 2015.

Por otro lado, diversas normas aportan a la consolidación de las organizaciones de economía solidaria y cooperativismo en Colombia. Inicialmente, la Ley 134 de 1931 reconoció por primera vez el cooperativismo en Colombia. Por su parte, la Ley 135 de 1961, generó la reglamentación para el fomento del cooperativismo agropecuario. Más recientemente, el artículo 58 de la Constitución de 1991, modificado por el Acto Legislativo 01 de 1999, le asignó al Estado el deber de promover y proteger las diferentes formas asociativas o solidarias de la propiedad, destacando además la necesidad de fortalecer las organizaciones solidarias como fuente de desarrollo empresarial (Clavijo Sánchez, 2016); lo que ha repercutido en que muchos proyectos agropecuarios sean canalizados o direccionados a asociaciones y cooperativas agropecuarias⁴.

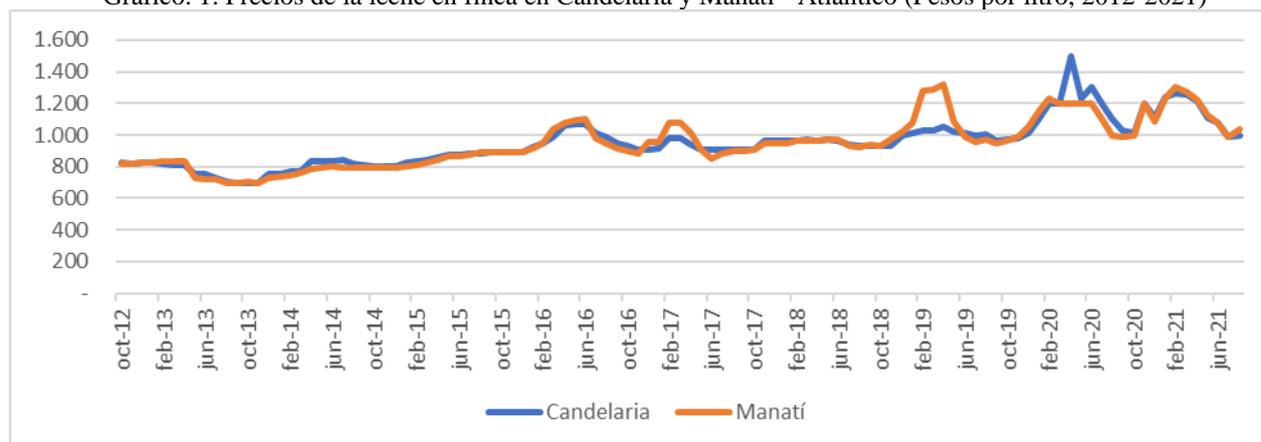
⁴ En el presente documento se habla generalmente de asociaciones, incluyendo también a las cooperativas, salvo en las ocasiones en que se analicen las condiciones particulares de las cooperativas en contraposición a las asociaciones.

Este contexto normativo constituye el marco de referencia institucional o legal que condiciona en buena medida las relaciones entre los productores primarios de la leche y sus compradores, principalmente en los casos en los que se pretende desarrollar la actividad con cierto nivel de formalidad. Sin embargo, es evidente que esto genera algunos costos que no todos los productores están dispuestos a asumir. Por ejemplo, el Decreto 616 de 2006, antes mencionado, impone a las empresas procesadoras o de acopio de leche la obligatoriedad de realizar pruebas de laboratorio a la leche que reciben, resultando más práctico para estas, recibir leche de grandes productores o de pequeños productores asociados, de modo que las pruebas puedan realizarse sobre un volumen mayor. Así las cosas, aquellos productores que pretendan vender la leche a estas empresas procesadoras, deberán cumplir con ciertos requisitos sanitarios y de refrigeración, entre otros, con tal de poder comercializar la leche por estos medios. Viéndose la dificultad para vender la leche individualmente y de manera formal, los pequeños productores de leche encuentran incentivos para asociarse y venderla en conjunto. Sin embargo, esta misma asociatividad implica algunos costos como el sostenimiento de la organización, la obtención de equipos de refrigeración de la leche, entre otros.

2.4. Análisis de precios

El precio mensual promedio de la leche en el departamento del Atlántico se obtuvo del Boletín mensual de leche cruda en finca (DANE, s.f.) entre los años 2012 y 2021. Estos precios, sin embargo, no se presentan a nivel departamental, sino que muestran 5 municipios del departamento: Candelaria, Juan de Acosta, Manatí, Ponedera y Sabanalarga. Estos, en conjunto, representaron alrededor del 49% de la producción lechera del departamento en el año 2014 (DANE, s.f.). Candelaria y Manatí fueron seleccionados finalmente para presentar el histórico del precio de la leche en finca, teniendo en cuenta que se encuentran en la zona de interés dentro del departamento.

Gráfico. 1. Precios de la leche en finca en Candelaria y Manatí - Atlántico (Pesos por litro, 2012-2021)



Fuente: Elaboración propia a partir de (DANE, s.f.)

Un primer análisis gráfico permite evidenciar una tendencia ascendente en los precios, a lo largo del periodo observado. En este caso, no se encuentra de manera clara la presencia de estacionalidad, que sería esperable, dada la alta dependencia de la producción lechera a las condiciones climáticas. De hecho, autores como Castillo (2012) relacionan el fuerte componente estacional en los precios de la leche y del queso costeño mayoristas en departamentos como Córdoba. Sin embargo, este autor asegura que el queso ejerce un papel amortiguador sobre el precio de la leche, evitando cambios más drásticos de los efectivamente encontrados; situación que podría explicar, en alguna medida, la falta de claridad en el componente estacional de la serie de tiempo.

3. Marco teórico y revisión de la literatura

Este ítem contiene dos aspectos fundamentales que permiten analizar los resultados empíricos en la formación del precio de la leche, bajo el enfoque de la Nueva Economía Institucional y otros apoyos bibliográficos (revisión de la literatura) que permitieron complementar el análisis.

3.1. Nueva Economía Institucional

La economía neoclásica asume normalmente el funcionamiento de mercados sin imperfecciones, en el que productores y consumidores realizan intercambios de acuerdo con sus preferencias, en el caso de los consumidores, y funciones de producción, en el caso de los oferentes, en un contexto de competencia perfecta (Harriss-White, 1995). Si el intercambio es eficiente, se maximiza el excedente total de la economía y se logra un punto en el que se determinan un precio y cantidad de equilibrio (Mankiw, 2007). Sin embargo, esta visión del funcionamiento de los mercados y sus agentes no está libre de críticas, puesto que diversos autores tienden a considerarla irreal o simplista, al ignorar condiciones propias de los individuos y las firmas, su historia, cómo interactúan, el contexto institucional, entre otros. En este sentido, Veblen (2005), padre de la Economía Institucional Original (EIO), señala que esta visión condena a la no realización de un análisis más profundo de la evolución de patrones de conducta y hábitos de pensamiento de las personas, pues el fundamento o guía de la conducta humana vendría dada únicamente un cálculo hedonista (Veblen, 2005).

El individualismo metodológico es también una característica marcada de los economistas ortodoxos, pues tienden a analizar la toma de decisiones como optimizaciones realizadas desde el individuo, ignorando en mayor medida el contexto y tomando los agregados como la simple suma de los individuos. En un intento por ampliar el análisis a escenarios interactivos e interdependientes, se ha venido empleando la teoría de juegos, pero el análisis recae nuevamente en el hedonismo y simplificación de la realidad. El enfoque heterodoxo de la EIO, sin dejar de lado el agente, toma como centro del análisis la estructura o sistema institucional predominante en un momento dado, analizando la secuencia causal y acumulativa de hechos que llevaron a la sociedad y sus instituciones a una situación dada, de forma que se obtiene una influencia recíproca agente-estructura (Veblen, 2005). En este sentido, el análisis de la formación de precios en el mercado de la leche puede ser ampliado para entender cómo los agentes interactúan en un contexto institucional que condiciona sus decisiones y acciones.

A pesar de la pertinencia de la crítica de Veblen en un principio, el enfoque institucional fue perdiendo relevancia entre los economistas durante el siglo XX, hasta el surgimiento de la Nueva Economía Institucional, con autores como Coase, Williamson y North, que permitieron ampliar el estudio de la economía con un enfoque institucional, así como al entendimiento del comportamiento de los agentes frente al mercado, lo que ayuda a comprender en mayor medida la formación de precios, más allá de la sola oferta y demanda de bienes y servicios. En el caso de North, este propone una visión de instituciones como reglas de juego de una sociedad, que estructuran incentivos en el intercambio humano y que, además, afectan el desempeño económico. Este autor propone que las instituciones reducen incertidumbre, pues representan una guía y proporcionan estructura para la interacción humana. Y a pesar del enfoque institucional, North propone una reconciliación teórica en la que se combinan las elecciones individuales y las restricciones impuestas por las instituciones (1993).

Para North, las instituciones pueden dividirse en formales e informales, estando la última de estas estrechamente ligadas con la cultura predominante. Las formales, por su lado, hacen principalmente referencia a las normas escritas (de carácter legal). Señala también que, a pesar de que las instituciones formales pueden cambiar de un día para otro, las informales tienden a conllevar cierta inercia o resistencia al cambio, por lo que los cambios institucionales suelen ser graduales, incluso los más abruptos (revoluciones, por ejemplo). Así las cosas, se tiene por un lado al Estado, que limita en alguna medida las interacciones entre las personas, pero también está la sociedad misma que vigila y regula cómo los individuos se relacionan los unos con los otros (North, 1993). Esto, analizado en el contexto del mercado de la leche, permite entender que las asociaciones de productores de leche busquen generar contratos entre sus miembros y con centros de acopio o productores agroindustriales, a fin de reducir incertidumbre. Por otro lado, la diferencia entre las instituciones formales e informales ayuda también a ver por qué, a pesar de la expedición del Decreto 616 del 2006 sobre buenas prácticas lecheras, persista una parte significativa de la producción que es obtenida y comercializada en la informalidad.

Aportando a la discusión de las diferencias en los cambios institucionales, según sean instituciones formales e informales, Ayala (1999) menciona que se da gran importancia a los mecanismos legislativos y se tienden a tomar las instituciones como el resultado de una elección de las más eficientes. Así, indica que las instituciones sufren un proceso de cambios incrementales y generalmente no abruptos, pues más allá de la rapidez que puedan tener las instituciones formales, el remanente institucional informal ejerce cierta inercia para el cambio, lo que sigue la línea planteada por North. En todo caso, las instituciones formales que definen derechos de propiedad y limitan las acciones humanas, producen en ocasiones unos beneficios mayores que una situación sin instituciones formales para distintos individuos o colectividades. Así, un sistema legal fuerte reduce los costos de transacción, al reducir incertidumbre, y mejorar los resultados de contratos, entre otros. Sin embargo, en el caso de la producción lechera en el Atlántico, cuando se establecen normativas en cuanto a la calidad y composición de la leche, la asimetría en información puede hacer que la normatividad juegue a favor de unos y en detrimento de otros, especialmente en el contexto de intercambio y determinación de precios.

Al respecto, Williamson (2000) aporta a la teoría neoinstitucional y propone el “hombre contractual”, del que señala que para la evaluación que realiza, se han empleado diversos enfoques económicos, entre los que se destacan los supuestos conductistas, que resaltan la racionalidad limitada y el oportunismo (búsqueda de interés propio). Sin embargo, puede que lo más relevante a mencionar de este autor para la discusión actual, sea su propuesta sobre las principales dimensiones en las que difieren las transacciones: especificidad de activos, incertidumbre y frecuencia; dado que estas condiciones afectan las condiciones de intercambio y, por ende, en la formación de precios. Entre estas, el autor destaca la especificidad de activos como el principal factor diferencial en las transacciones y argumenta sobre la necesidad de salvaguardas en el caso de intercambios con tecnologías muy específicas.

A partir de la especificidad de activos, Williamson (2000) argumenta en mayor medida sobre las condiciones de intercambio y señala que “la especificidad de activos se refiere a las inversiones durables que se realizan en apoyo de transacciones durables” (pág. 65), que, además, a diferencia de las transacciones en el ideal neoclásico, no suelen carecer de rostro ni ser instantáneas. Así, se tiene que se suele requerir una identidad específica de las partes (un comprador le compra el activo específico a un solo vendedor y en general, son pocas las opciones que hay, por lo que se requieren contratos), lo cual le agrega valor a la continuidad de la relación. La aplicación de salvaguardas en presencia de especificidad de activos y los costos de transacción mismos de mercado, promueven la integración vertical, en la medida que se pueden ahorrar estos costos si se hacen dentro de una misma firma. Esta idea de especificidad de activos e integración vertical permite entender en alguna medida el funcionamiento al interior de las asociaciones y con las cooperativas que compran el producto, al encontrarse unos requerimientos de calidad en la leche que no son siempre fáciles de satisfacer para pequeños productores, debido a la necesidad de inversión en activos con muy pocos usos alternativos.

Otro autor destacado en la Nueva Economía Institucional es Ronald Coase, quien analiza el origen y tamaño de las empresas en un contexto determinado por los costos de transacción. La explicación básica de Coase (1994, págs. 13-14) es que “el límite al tamaño de la empresa está definido por la situación en la que los costes de organizar una transacción igualan a los costos de llevarla a cabo a través del mercado”. En este sentido, es importante señalar que el autor atribuye la aparición misma de la empresa a los costos que implica transar en el mercado, los cuales surgen, a su vez, de la falta de información (incertidumbre), que hace necesaria la aplicación de contratos y la búsqueda de información. A partir de esto, sería pertinente el análisis del origen de las asociaciones de productores de leche en el Atlántico y sus acciones frente a los productores agroindustriales en un contexto de asimetría de información y costos de transacción, repercutiendo a su vez en los poderes de negociación de los diferentes agentes del mercado.

Por su parte, Furutbon & Ritcher (2005) amplían el análisis de los costos de transacción en el intercambio, por medio de un modelo en el que la cantidad de producto que reciben los consumidores, en presencia de costos de transacción, difiere de la cantidad producida. Esta brecha o diferencia está constituida precisamente por los costos de transacción. Así, es clave entender que, al momento de hablar de formación de precios a nivel de productor primario, el componente de costos de transacción es un factor que no puede ser ignorado.

A partir de los aportes de los autores antes citados, Ramos (2006) analiza los elementos fundamentales de la Nueva Economía Institucional. Así, por el lado de los costos de transacción, resalta la visión de Williamson sobre estos, definiéndolos como aquellos costos que resultan “de la suscripción ex-ante de un acuerdo; como también aquellos que se derivan del control y cumplimiento ex-post de un contrato” (pp. 20-21). Así, el autor resume los costos de transacción en: (1) Costos asociados a la obtención de información, (2) Costos asociados a la negociación de contratos y (3) Costos asociados al establecimiento de garantías para los contratos. Además, Ramos (2006) relaciona la frecuencia de ocurrencia de las transacciones⁵ con la especificidad de los activos⁶ requeridos para las mismas, comentando que ante la no existencia de especificidad de activos en la transacción, lo mejor es recurrir al mercado, mientras que con inversiones específicas, la integración vertical o formas de integración intermedias se hacen más convenientes; elemento que es corroborado en la industria petroquímica por Fan (2000), quien además demuestra la importancia de la inestabilidad de precios en la integración vertical.

Por último, cabe destacar que este mismo autor (Ramos, 2006), citando a Williamson (1985), clasifica las inversiones específicas en 4 tipos: (1) Específicos físicos, (2) Específicas de lugar/ubicación, (3) Específicas de recursos humanos y (4) Activos dedicados. Por último, Ramos (2006) analiza la teoría de la agencia en el contexto de las relaciones entre individuos que, dada la divergencia de intereses y la asimetría de información, encuentran incentivos para comportarse de tal modo que el comportamiento oportunista y el riesgo moral se hacen más frecuentes.

⁵ Una sola vez, ocasional y frecuente.

⁶ No específicas, mixtas y específicas.

3.2. Revisión de literatura

En la literatura internacional, pocos artículos han trabajado empíricamente sobre los determinantes de la Nueva Economía Institucional en la formación de precios en mercados agropecuarios. Sin embargo, una propuesta conceptual y metodológica es la elaborada por Gandlgrunber, García-Jiménez, & Nazif (2014), quienes analizan la formación de precios en el mercado granos en Centroamérica a partir de un enfoque institucionalista y de cadenas de valor, con un importante énfasis en las diferencias en los poderes de negociación de los actores. Los autores resaltan la importancia del enfoque institucional en la medida que las instituciones, entre las que se encuentra el mercado mismo, representan un elemento indispensable para la interacción social (Hodgson, 1995). Asimismo, proponen como ejes fundamentales para el trabajo: arreglos institucionales, gobierno de las cadenas de valor y configuración de las cadenas en eslabones críticos. Además, toman como indicadores de la formación de precios agrícolas: datos agregados por producto, aspectos directos de la formación de precios, reglas de comunicación, reglas de información, acceso a programas de apoyo gubernamental y configuración genérica de la cadena, entre otros.

Por su parte, González y Rodríguez (2012) estiman la formación de precios hedónicos de hortalizas congeladas en Mar de Plata. Si bien las autoras resaltan la relación entre calidad y precio, asunto pertinente para el presente trabajo, el enfoque dista considerablemente del aquí planteado, dado que la relación entre la calidad y el precio de las hortalizas se enmarca en la disposición a pagar de las personas según sus estratos socioeconómicos, dejando de lado cualquier elemento de la Nueva Economía Institucional en el estudio.

En México, Balzadúa (2018) estudian los factores que influyen en los mecanismos de coordinación y la gobernanza en la cadena productiva del aguacate en la región oriente del estado de Morelos (México), considerando aspectos como la confianza, aspectos organizativos, asimetría en la información y arreglos institucionales, entre otros. Para esto, distingue como mecanismos de integración: (1) el libre mercado, (2) integración jerárquica y (3) híbrido entre los dos mecanismos anteriores. El método aplicado es el hipotético deductivo que, valiéndose de regresiones econométricas, le permite encontrar que los productores estudiados toman sus decisiones de venta en base a los precios de mercado. Así mismo, resalta la importancia de la confianza para el establecimiento y mantenimiento de las relaciones entre comercializadores. Por último, el autor encuentra que la especificidad de activos no resultó significativa para la generación de relaciones de larga duración.

En Venezuela, Morales Espinoza, Compés López y Castillo López (2013) analizan la formación de precios de productos agroalimentarios en Venezuela, entre los años 1990 y 2010. Para esto, estudian las propuestas neoclásicas sobre la formación de precio y agregan elementos institucionales, principalmente en cuanto a los costos de transacción y las instituciones que representan el marco normativo en el que se desenvuelven las actividades económicas. Posterior a esto, los autores presentan las “reformas socialistas” de Hugo Chávez, que incluyen diversas políticas agrarias y control de precios, que, según Morales Espinoza, Compés López y Castillo López (2013), han llevado a Venezuela a alejarse de la meta de producción de alimentos y la soberanía alimentaria. Finalmente, los autores encuentran que, dados los requerimientos de activos específicos y la alta frecuencia de las transacciones entre los proveedores de alimentos balanceados y los productores de pollo, se han establecido contratos que permiten disminuir los costos de transacción, al tiempo que ayudan a distribuir el riesgo entre estos dos agentes económicos.

En el caso de la cadena láctea colombiana, Ramos (2006) realiza un extenso estudio en el que analiza las modalidades organizativas de los distintos agentes económicos que intervienen en esta, bajo una perspectiva neoinstitucionalista. Su trabajo parte de los aportes teóricos de Coase y Williamson a la Nueva Economía Institucional; y emplea recolección de información primaria, a través de diversos instrumentos. Luego, emplea el Análisis de Correspondencia Múltiple para la selección de variables explicativas, y modelos Probit como metodología econométrica. Este autor encontró que en la Región Caribe predominan los mecanismos de cuasi-integración debido a la atomización de la producción, lo que implica una baja dependencia de las empresas agroindustriales respecto a sus productores. En cuanto a la formación de precios, Ramos (2006) destaca que el mecanismo de precios resuelve la selección del comprador de la leche, aunque la retribución o pago de la misma no se encuentra ligada a parámetros de calidad. En este punto, es importante resaltar que este estudio se realizó con anterioridad al Decreto 616 de 2006, que incluye los requisitos de calidad para la comercialización de la leche, así como para la determinación del precio pagado al productor.

También en Colombia, Martínez, Pinzón y Uribe (2019) estudian el funcionamiento del sector lácteo en Colombia a partir de la estructura de mercado y las relaciones de poder existentes entre los diferentes agentes que interactúan en dicho sector. Los autores emplean diversos índices de concentración del mercado⁷ y encuentran que el mercado de la leche en Colombia funciona como un oligopsonio en la compra del producto primario, dado que se cuenta con pocos compradores y muchos los vendedores, siendo estos últimos

⁷ Los autores emplean los siguientes índices: Herfindahl – Hirschman Index (HHI), Índice de concentración industrial (CCI), Hall Tideman Index (HTI) y el Índice de diversificación del mercado (DIV).

usualmente pequeños o medianos productores precio-aceptantes, con poca inversión de capital y una elasticidad precio de la oferta relativamente inelástica.

4. Procedimiento metodológico

Esta sección está comprendida por el modelo econométrico que se elaboró a partir de la revisión del estado del arte y los fundamentos teóricos de la Nueva Economía Institucional. Así mismo, se presenta la población objeto de estudio y la muestra seleccionada, al tiempo que se describe el instrumento empleado.

4.1. Modelo Econométrico

Para el procesamiento de la información recolectada en el trabajo de campo se emplearon dos herramientas estadísticas principales. Inicialmente, y dada la cantidad de información recolectada, se hizo necesaria la aplicación de una técnica de selección y reducción de variables, dado que, si su número es muy elevado, puede resultar poco práctico incluirlas en un único modelo (Heinze, Wallisch, & Dunkler, 2018). Así las cosas, en el presente trabajo se empleó el algoritmo Boruta, que ayuda a determinar la importancia de las posibles variables explicativas, así como a seleccionar aquellas que resultan ser estadísticamente significativas. Dicho algoritmo se basa en un algoritmo de bosques aleatorios⁸, permitiendo además ajustar el p-valor deseado para las variables y el número de iteraciones o veces que se corre el algoritmo, influyendo así en qué tan selectiva resulta la selección de las variables (Prabhakaran, 2018). Gráficamente, este algoritmo permite la visualización de aquellas variables a considerar para un posterior modelo, por medio de un código de colores y la determinación de la importancia de la variable. A nivel econométrico, la metodología fundamental fue la aplicación de un modelo Probit, que es un modelo de respuesta binaria con el que se pretende saber la probabilidad de respuesta:

$$P(y = 1|\mathbf{x}) = P(y = 1|x_1, x_2, \dots, x_k)$$

Con \mathbf{x} representando el conjunto de variables explicativas del modelo (Wooldrige, 2009). Ante las limitaciones de los Modelos de Probabilidad Lineales⁹ para calcular estas probabilidades, se proponen modelos de la forma:

$$P(y = 1|\mathbf{x}) = G(\beta_0 + \beta_1 x_1 + \dots + \beta_k x_k) = G(\beta_0 + \mathbf{x}\boldsymbol{\beta})$$

Donde G es una función que asume valores entre 0 y 1 para cualquier número real. Diversas formas funcionales se han propuesto para G , entre ellas, la correspondiente al modelo Probit, que viene dada por:

$$G(z) = \varphi(z) \equiv \int_{-\infty}^{\infty} \varphi(v) dv$$

En donde $\varphi(z)$ corresponde a la densidad normal estándar (Wooldrige, 2009).

$$\varphi(z) = (2\pi)^{-\frac{1}{2}} \exp\left(-\frac{z^2}{2}\right)$$

Según Rosales, Perdomo, Morales y Urrego (2010), la obtención de los estimadores muestrales se da a partir del método de Máxima Verosimilitud, procedimiento que tiene como objetivo derivar unos “estimadores para un vector $\boldsymbol{\beta}$ de parámetros desconocidos, a través de funciones $f(\mathbf{x}, \boldsymbol{\beta})$ que definan X_i y permitan encontrar la probabilidad máxima para la función de densidad probabilística” (p. 113). Así mismo, estos autores indican aspectos importantes a considerar con las regresiones Probit: por un lado, la necesidad del cálculo de los efectos marginales para la interpretación de los estimadores; y, por otro lado, la posibilidad de comprobar la bondad de ajuste del modelo por medio del porcentaje de predicciones correctas y el cálculo del R-cuadrado de McFadden. Este último punto lo destacan, en la medida en que los R-cuadrados tradicionales de los modelos lineales no son adecuados para estimaciones por Máxima Verosimilitud, como en el caso de los modelos Probit.

La variable dependiente, llamada PrecioDependiente, toma un valor igual a 1 en caso de que el precio que recibe el productor sea igual o superior al promedio del precio recibido por los demás productores encuestados. Es importante considerar en este caso que el precio no corresponde simplemente al valor declarado por los asociados como el pagado por la asociación, sino que se descuentan los aportes realizados a la asociación. Dichos aportes podían ser de cuatro tipos distintos: aportes fijos en pesos por productor, aporte en pesos por litro de leche, aportes en litros de leche como porcentaje del aportado por el productor; o aportes de litros de leche fijos al día.

⁸ Random forests algorithm

⁹ Por ejemplo, Rosales et al. (2010) destacan el no cumplimiento del supuesto de distribución normal de los errores para hacer inferencias.

Si bien podría pensarse que el precio que declararían los productores de una misma asociación sería el mismo, se observó que presentaron ciertas diferencias en algunos casos. Además, la percepción sobre la obligatoriedad de los aportes solía variar entre los asociados. Por último, debe considerarse que la calidad de afiliados a la asociación puede generar ciertas diferencias en estos aportes, así como la aplicación de posibles sanciones e incluso, la misma modalidad de aportes que apliquen las asociaciones, pueden generar resultados diferentes en los valores percibidos por los asociados. Así las cosas, se tiene que la variable dependiente está definida como sigue:

PrecioDependiente = 1: si el valor percibido por litro de leche por el asociado (precio – aportes a la asociación) fue igual o superior al precio promedio que recibieron los asociados encuestados.

PrecioDependiente = 0: si el valor percibido por litro de leche por el asociado (precio – aportes a la asociación) inferior al precio promedio que recibieron los asociados encuestados.

Para el caso de los productores que vendían parte de su producto por fuera de la asociación, el precio se obtuvo ponderando el valor por litro pagado por cada “cliente” (asociación o queseros) por el porcentaje de la producción que le correspondía a cada uno.

4.2. Población y Muestra

Según el Censo Nacional Agropecuario del año 2014, los municipios del sur del departamento del Atlántico¹⁰ contaban en el año 2014 con un total de 710 pequeños productores¹¹ de leche asociados en cooperativas o asociaciones de productores. Así las cosas, se obtuvo una muestra representativa al 90% de 62 pequeños productores de leche asociados del departamento del Atlántico, en un total de 10 asociaciones ubicadas en alguno de los 6 municipios estudiados. La ventaja de la elección de productores asociados radica en que, estos contarían, en principio, con diferentes mecanismos de integración, pudiendo vender la leche por medio de sus asociaciones o cooperativas, venderlos directamente en el mercado (a queseros, por ejemplo), o fabricar quesos por su cuenta. Además, considerando que las asociaciones sirven, entre otras cosas, como puente para la venta de la leche a las procesadoras que cumplen con los requisitos marcados por la ley (en cuanto al tratamiento y selección de la leche), era en este grupo en donde surgía la posibilidad de estudiar los efectos de la normatividad actual y los incentivos estatales para la asociatividad.

4.3. Instrumento

Para la recolección de la información primaria, se elaboró un cuestionario que constaba de 68 preguntas e indagaban sobre diferentes aspectos productivos, asociativos y de percepciones por parte de los productores, enfatizando en elementos de la Nueva Economía Institucional como la especificidad de activos y los costos de transacción, entre otros. La elaboración del instrumento se dio a partir del empleado por Ramos (2006) en su investigación sobre las modalidades organizativas en la producción lechera del Caribe colombiano. Así mismo, se tomaron preguntas de identificación y de elementos asociativos proporcionadas por el Censo Nacional Agropecuario (2014), así como aspectos teóricos propuestos por Gandlgrunber, García-Jiménez, & Nazif (2014) en su propuesta institucionalista para el estudio de la formación de precios agrícolas. Por el lado de la asociatividad y la confianza, se tomaron aportes de las propuestas metodológicas de Clavijo Sánchez (2016), Rojas y Marín (2006) y Yáñez, Ahumada y Cova (2006).

Dada la situación de pandemia ocasionada por el Covid-19, la recolección de la información se hizo por medio de llamadas telefónicas y envío de formularios para rellenar en línea. Los productores que eligieron esta segunda opción, contaron con apoyo en caso de inquietudes y se corroboró la información dudosa o incompleta por medio de llamadas telefónicas posteriores.

Por otro lado, se realizaron algunas llamadas preliminares a los líderes de diversas asociaciones de los municipios estudiados, con el fin de obtener el aval para realizar las llamadas y poder conseguir bases de datos de teléfonos de asociados con este mismo fin. Dichas bases de datos sirvieron para intentar contactar a la totalidad de asociados o enviar el formulario a los que fuera posible, pero solo se obtuvieron las 62 observaciones antes mencionadas. También se les preguntó a los líderes por algunos aspectos de las asociaciones por medio de un instrumento similar al utilizado para los productores, aunque adaptado a la asociación en su conjunto, sumando un total de 10 asociaciones.

¹⁰ Campo de la Cruz, Candelaria, Manatí, Repelón, Santa Lucía y Suan.

¹¹ En este caso, la selección de pequeños productores se hizo teniendo en cuenta el tamaño de las UPAs, siendo la extensión máxima para entrar en esta categoría de 20 hectáreas.

5. Resultados

5.1. Generalidades

A continuación, se expondrán las estadísticas descriptivas más relevantes de lo obtenido a partir del trabajo de campo, considerando aspectos como variables sociodemográficas, productivas, mecanismos de integración, costos de transacción y aspectos organizativos de las asociaciones. Así las cosas, se halló inicialmente que el 90% de los productores encuestados fueron hombres y el 89% era propietario de su finca. En cuanto a la producción diaria de leche, se encontró que la mínima cantidad producida entre los encuestados fue de 5 litros, mientras que la máxima fue de 150 litros, con una media de 31,9 litros.

Tabla. 6. Producción lechera en los productores encuestados

Variable	Obs.	Media	Desv. Est.	Mín.	Máx.
Leche	62	31,95	28,44	5	150

Fuente: Elaboración propia a partir de la información recolectada en el trabajo de campo.

Del total de productores encuestados, solo tres de ellos realizaban doble ordeño al día, cinco tendrían compradores por fuera de la asociación (libre mercado) y cinco elaboraban quesos para la venta (integración vertical). Entre los aspectos productivos destaca que el 46% de los productores podría aumentar la producción de leche ante aumentos de la demanda. De manera particular, algunos productores indicaron que esto se lograría por medio del uso de diferentes insumos alimentarios, aunque se verían restringidos en buena medida en épocas de fuerte sequía.

Sobre el tipo de acuerdos que se manejan en las asociaciones, el 82% aseguró tener acuerdos escritos con la asociación, mientras que el 69% de los encuestados se encuentra sujeto a acuerdos de venta exclusiva a la asociación, limitando los mecanismos de coordinación a la cuasi-integración únicamente. Por otro lado, el 27% de los encuestados consideró que en su asociación suelen generarse muchos problemas para que se respeten los acuerdos, mientras que el 47% señaló que se han presentado controversias respecto a la calidad de la leche aportada. Así mismo, el 11% de los encuestados consideró que el costo de solucionar dichos inconvenientes es alto. En este punto debe considerarse que parte importante de la razón de ser de las asociaciones es el poder vender la leche en conjunto a las procesadoras (menores costos de negociación), y dado el contexto normativo bajo el que se regulan estas transacciones, se debe tener especial cuidado con la calidad de la leche que aporta cada asociado, pues esto podría afectar los ingresos de toda la asociación. Entre los problemas de calidad más frecuentes comentados por los encuestados se encuentran el combinar la leche con agua, o entregar la leche de vacas enfermas o con medicamentos aplicados recientemente.

Por otro lado, se observa que, si bien las inversiones específicas tienden a ser escasas en las fincas productoras, las asociaciones ayudan en alguna medida a lograr este tipo de inversiones que, en principio, operan en beneficio de sus afiliados. En este sentido, cabe resaltar que las asociaciones se sostienen de los aportes individuales de los afiliados y de la intermediación por la venta de la leche a las procesadoras. Este valor de la intermediación, según lo declarado por productores de leche y líderes de las asociaciones, oscila entre los 0 y 400 pesos, con una media de 177 pesos por litro.

Tabla. 7. Estadísticas descriptivas de la variable de Intermediación (Intermediacion).

Variable	Obs.	Media	Desv. Est.	Mín.	Máx.
Intermediacion	61	176,8	90,75	0	400

Fuente: Elaboración propia a partir de la información recolectada en el trabajo de campo.

Por último, el 25,8% de los productores encuestados hacía parte de una cooperativa, mientras que el 74,2% restantes, pertenecían a una asociación de productores. Si bien las diferencias entre una y otra organización no parecen ser a simple vista muy significativas, Poveda Olarte (2019) indica que, siendo las cooperativas y las asociaciones los tipos más comunes de Asociaciones de Productores Agrícolas (OPA), las primeras pertenecen a un régimen especial adoptado por la Ley 454 de 1998, que además crea la Superintendencia de Economía Solidaria; mientras que las segundas pertenecen a un régimen común y son vigiladas por las gobernaciones departamentales. Por su parte, Narváez (2014) resalta que mientras las asociaciones buscan la mejora de las condiciones de las unidades productivas asociadas, las cooperativas implican un componente social importante.

Tabla. 8. Porcentaje de afiliados que pertenecían (1) o no (0) a una cooperativa.

Asociación constituida como cooperativa	Frec.	Porcent.	Acumul.
0	46	74,19	74,19
1	16	25,81	100
Total	62	100	

Fuente: Elaboración propia a partir de la información recolectada en el trabajo de campo.

5.2. Determinantes de la fijación de los precios: Resultados econométricos

5.2.1. Algoritmo Boruta para selección de variables

Para la selección de las variables a utilizar, se empleó el algoritmo Boruta, explicado anteriormente, por medio del programa estadístico R (Ver Anexo 1). A partir de este, se halló que las variables que tenían una mayor importancia cuando la variable dependiente era PrecioDependiente, fueron las enunciadas en la siguiente tabla.

Tabla. 9. Variables seleccionadas según el algoritmo Boruta

Variable	Descripción	Tipo
InversionesPrincipales3	Asociación invierte en computadores	Categórica
Years	Años que lleva funcionando la asociación	Cuantitativa
ProblemAsocContratos	En la asociación se presentan problemas en el cumplimiento de los contratos como problemas con los asociados de manera general, o venta a terceros de manera particular.	Categórica
InversionesPrincipales5	Asociación invierte en capacitaciones	Categórica
InversionesPrincipales4	Asociación invierte en personal cualificado	Categórica
ProduceQuesoAsoc	La asociación produce queso	Categórica
AsociacionInsumos	Asociación provee insumos a los afiliados	Categórica
CapacidadResponderDemanda	El productor tiene la capacidad de responder a aumentos en la demanda	Categórica
TipoAcuerdosAsoc10	Productor declara que en la asociación operan penalizaciones ante incumplimiento de los estatutos.	Categórica
Cooperativa	La asociación está organizada como cooperativa	Categórica

Fuente: Elaboración propia a partir de la información recolectada en el trabajo de campo.

Una vez seleccionadas las variables, se planteó el siguiente modelo:

$$P(D_i = 1) = \beta_0 + \beta_1 \text{InversionesPrincipales3} + \beta_2 \text{Years} + \beta_3 \text{ProblemAsocContratos} \\ + \beta_4 \text{InversionesPrincipales5} + \beta_5 \text{InversionesPrincipales4} + \beta_6 \text{ProduceQuesoAsoc} \\ + \beta_7 \text{AsociacionInsumos} + \beta_8 \text{CapacidadResponderDemanda} \\ + \beta_9 \text{TipoAcuerdosAsoc10} + \beta_{10} \text{Cooperativa}$$

Se empleó el programa estadístico Stata para correr el modelo Probit, arrojando los siguientes resultados:

Tabla. 10. Modelo Probit con las variables originalmente seleccionadas.

Regresión probit					Núm. Obs.	62
					Wald Chi2	37,82
					Prob>Chi2	0,0000
Log pseudo-probabilidad	-21,095				Pseudor R2	0,5058
PrecioDependiente	Coefficiente	Err. Est. Robust.	z	P> z	[95% interv. Confi.]	
<u>InversionesPrincipales3</u>	2,3593	0,7414	3,18	0,001	0,9062	3,8124
Years	-0,0423	0,0340	-1,25	0,212	-0,1089	0,0242
<u>ProblemAsoContratos</u>	-1,6243	0,4719	-3,44	0,001	-2,5493	-0,6995
<u>InversionesPrincipales5</u>	-0,0517	0,8796	-0,06	0,953	-1,7745	1,6710
<u>InversionesPrincipales4</u>	-2,8654	0,8507	-3,37	0,001	-4,5328	-1,1980
ProduceQuesoAsoc	-0,4294	0,7668	-0,56	0,575	-1,9325	1,0735
AsociacionInsumos	0,4871	0,5564	0,88	0,381	-0,6034	1,5776
<u>CapacidadResponderDemanda</u>	1,1858	0,5686	2,09	0,037	0,0714	2,3002
TipoAcuerdosAsoc10	0,6759	0,6048	1,12	0,264	-0,5094	1,8613
<u>Cooperativa</u>	-1,4297	0,6395	-2,24	0,025	-2,6831	-0,1763
_const	0,6427	0,7545	0,85	0,394	-0,8360	2,1215

Fuente: Elaboración propia a partir de la información recolectada en el trabajo de campo.

Como se puede apreciar en la tabla anterior, las variables que resultaron significativas al 5% fueron: *InversionesPrincipales3*, *ProblemAsoContratos*, *InversionesPrincipales4*, *CapacidadResponderDemanda* y *Cooperativa*. Se procedió entonces a plantear un segundo modelo con las variables significativas:

$$P(D_i = 1) = \beta_0 + \beta_1 \textit{InversionesPrincipales3} + \beta_2 \textit{ProblemAsoContratos} + \beta_3 \textit{InversionesPrincipales4} + \beta_4 \textit{CapacidadResponderDemanda} + \beta_5 \textit{Cooperativa}$$

Nuevamente, por medio del programa estadístico Stata, se hizo la regresión, arrojando los siguientes resultados:

Tabla. 11. Regresión Probit final

					Núm. Obs.	62
					Wald Chi2	20,25
					Prob>Chi2	0,0012
Log pseudo-probabilidad	-23,0162				Pseudor R2	0,4608
PrecioDependiente	Coefficiente	Err. Est. Robust.	z	P> z	[95% interv. Confi.]	
<u>InversionesPrincipales3</u>	1,5705	0,5099	3,08	0,002	0,5712	2,5699
<u>ProblemAsoContratos</u>	-1,7914	0,5496	-3,26	0,001	-2,8686	-0,7142
<u>InversionesPrincipales4</u>	-2,5425	0,7591	-3,35	0,001	-4,0302	-1,0547
<u>CapacidadResponderDemanda</u>	0,8626	0,4890	1,76	0,078	-0,0957	1,8210
<u>Cooperativa</u>	-1,5353	-1,5353	-2,65	0,008	-2,6718	-0,3987
_const	0,6236	0,6263	1,36	0,174	-0,2747	1,5220

Fuente: Elaboración propia a partir de la información recolectada en el trabajo de campo.

En este modelo, se observa que todas las variables son significativas al 5%, salvo *CapacidadResponderDemanda*, que lo es al 10%. Además, por medio de la probabilidad de Chi2 de Wald se observa que se rechaza la hipótesis nula que indica que todos los parámetros de la regresión son iguales a cero para las variables explicativas, siendo esta una prueba de significancia conjunta.

5.2.2. Comprobación del modelo

Para comprobar la viabilidad del modelo establecido, se aplicaron diferentes pruebas. Inicialmente, por medio del comando estat classification en Stata, se logró establecer la sensibilidad del modelo, esto es, qué porcentaje de éxitos logró predecir correctamente, para un valor del 85,71%; así como la especificidad, que indica el porcentaje de fracasos que logró predecir adecuadamente, arrojando un 82,35%. Así las cosas, el

modelo logró clasificar adecuadamente a los productores según quienes recibían un precio mayor por litro de leche en un 83,83%.

Tabla. 12. Sensibilidad, especificidad y porcentaje de aciertos del modelo.

Clasificado	D	-D	Total
+	24	6	30
-	4	28	32
Total	28	34	62
Sensibilidad			85,71%
Especificidad			82,35%
Valor predictivo positivo			80,08%
Valor predictivo negativo			87,50%
Correctamente clasificadas			83,87%

Fuente: Elaboración propia a partir de la información recolectada en el trabajo de campo.

Posterior a esto, se probó la bondad de ajuste del modelo Probit por medio del comando estat gof, arrojando una probabilidad del chi cuadrado de 0,4516, que según Stata (s.f.), indica que no es posible rechazar el modelo. Además, dado que el número de observaciones y el número de patrones de covariables son diferentes y no cercanos, no se presenta evidencia para indicar posibles problemas con la aplicación de la prueba de Pearson chi-cuadrado.

Tabla. 13. Bondad de ajuste del modelo.

Número de observaciones	62
Número de patrones covariantes	15
Chi2 Pearson (9)	8,85
Prob>Chi2	0,4516

Fuente: Elaboración propia a partir de la información recolectada en el trabajo de campo.

Además, el comando fitstat permitió la visualización del R-cuadrado de McFadden y el R-cuadrado de McFadden ajustado, arrojando valores de 0,461 y 0,320, respectivamente. Si bien la interpretación de este R-cuadrado es similar al R-cuadrado de regresiones lineales, la importancia de este indicador no debe ser sobrevalorada para modelos con variable dependiente dicotómica (Rosales et al. 2010). Una comprobación adicional fue comparar los valores de AIC y BIC para un modelo Logit alternativo, arrojando resultados muy similares en ambos casos.

Tabla 14. R-cuadrado de McFadden.

Medidas de ajuste para el probit de PrecioDependiente			
McFadden's R2	0,461	McFadden's Adj R2	0,32
AIC	0,936	BIC	-185,087

Fuente: Elaboración propia a partir de la información recolectada en el trabajo de campo.

5.2.3. Efectos marginales

Dado que los coeficientes obtenidos en el modelo Probit antes planteado no tienen un uso práctico en sí mismos, se requirió de la determinación de los efectos marginales en las medias para las variables explicativas. Según Rosales et al. (2010), los efectos marginales para el modelo Probit indican “el cambio en el logaritmo de las probabilidades asociadas como resultado de un cambio en una variable independiente, manteniendo el resto de las variables explicativas constantes” (p. 117).

Tabla. 15. Efectos marginales.

	dy/dx	Err. Est.	z	P> z	[95% interv. Confi.]	
InversionesPrincipales3	0,5427	0,157	3,46	0,001	0,2351	0,8502
ProblemAsoContratos	-0,619	0,1637	-3,78	0,000	-0,9399	-0,2981
InversionesPrincipales4	-0,8785	0,226	-3,89	0,000	-1,3215	-0,4356
CapacidadResponderDemanda	0,298	0,1807	1,65	0,099	-0,0561	0,6522
Cooperativa	-0,5305	0,1898	-2,8	0,005	-0,9024	-0,1585

Fuente: Elaboración propia a partir de la información recolectada en el trabajo de campo.

Siguiendo la tabla anterior, podemos observar que el pertenecer a una asociación que invierte en computadores o equipos informáticos (InversionesPrincipales3) aumenta la probabilidad de recibir un precio superior a la media en un 54%. Es esperable esta relación positiva debido a que, si bien los computadores son elementos indispensables en la actualidad para lograr mayor competitividad, su adquisición no puede ser considerada en sí una inversión en un activo con alta especificidad, siguiendo la clasificación presentada por Ramos (2006), por lo que aquel que lo adquiere, la asociación en este caso, no se ve expuesto a enormes riesgos de incurrir en costos de transacción elevados para el establecimiento de contratos que permitan asegurar el uso de estos activos.

Por su parte, el hecho de que la asociación invierta en personal cualificado de manera significativa (InversionesPrincipales4), disminuye la probabilidad de obtener un precio por litro de leche superior a la media en un 87,8%. Esta inversión, que sería específica en recursos humanos (Ramos, 2006), muestra una relación contraria a la esperada, pero que podría tener explicación. Por un lado, se puede considerar que, si esta contratación se realiza con el fin de mejorar los procesos productivos en las fincas, probablemente el costo que representa para las asociaciones (que implicaría una mayor necesidad de aportes por parte de los asociados, disminuyendo el precio que reciben finalmente) superan a los beneficios que dicha inversión tiene. Por otro lado, considerando elementos institucionales de manera más específica, podría pensarse en la posibilidad en que, si bien esta contratación podría ser útil para mejorar el proceso productivo y la calidad del producto, esto no sea recompensado por parte de las procesadoras de leche, dadas las asimetrías de información existentes en cuanto a la calidad de la leche, así como a la estructura de mercado oligopsónica y a la condición de precio-aceptantes de los productores (Martínez, Pinzón, & Uribe, 2019).

Así mismo, pertenecer a una asociación en la que se cuenta con la percepción de haber problemas con el cumplimiento de contratos (ProblemasAsoContratos) disminuye la posibilidad de obtener un precio por encima de la media en un 61,9%. Esto es consistente con lo analizado en los aportes de la Nueva Economía Institucional (Williamson, 2000; Ramos, 2006; Coase, 1994) debido a que incrementa los costos para el establecimiento de contratos y su posterior vigilancia. Así mismo, el incumplimiento de los acuerdos como tal, puede minar la confianza en las asociaciones, que funciona como un elemento de control informal, situación que podría llevar a un equilibrio sub-óptimo en el que, si los asociados esperan que los demás no cumplan a cabalidad con sus obligaciones o los tratos establecidos, estos decidan simplemente no hacerlo. Esto es importante considerarlo, especialmente porque las ventas por medio de las asociaciones se realizan en conjunto, por lo que el no seguimiento de normas sanitarias o de calidad de la leche, puede repercutir en los ingresos de todos los afiliados a la asociación.

Cabe mencionar, además, que uno de los incumplimientos más frecuentes por parte de los asociados, comentados por los líderes de las asociaciones y los mismos afiliados, es la venta por fuera de la organización, a pesar de la prohibición explícita en los estatutos. Al respecto, podría resultar relevante el considerar los incentivos que se estructuran a partir de las políticas de aportes obligatorios. Por ejemplo, en aquellas asociaciones en las que se exigen aportes proporcionales a la leche que se entrega a la asociación, pueden generarse entre los mayores productores, incentivos para vender parte de la leche por fuera de la asociación, al notar que sus aportes son superiores a los de algunos de sus compañeros. Considerando además que un 74% de los encuestados encuentran como incentivo el pertenecer a las asociaciones por estímulos o apoyos gubernamentales, podría considerarse un posible conflicto entre pertenecer a la asociación por recibir estos apoyos, pero no dar toda la producción a la asociación debido a que se aporta comparativamente más.

Además, se observa que pertenecer a una cooperativa disminuye la probabilidad de obtener un precio por encima de la media en un 53%. Si bien esto resulta curioso en un primer momento, debido a que los funcionamientos de cooperativas y asociaciones son similares, la mayor búsqueda de un impacto social, así como la pertenencia a un régimen especial, pueden implicar costos que no sean sencillos de identificar a simple vista, pero que terminan generando un menor ingreso a los productores por cuenta de aportes más altos. Por último, cuando se analiza la capacidad de responder ante aumentos de la demanda (CapacidadResponderDemanda), se observa que el hecho de presentar esta capacidad por parte del afiliado, aumenta su probabilidad de recibir un precio por encima de la media en un 29,8%. En principio, esta mayor

capacidad productiva podría ser mejor aprovechada para conseguir un mejor precio promedio por litro de leche, cuando las contribuciones obligatorias a la asociación no son proporcionales al aporte en leche, sino que son montos fijos e iguales para todos.

6. Conclusiones

En este documento se analizó la incidencia de los factores institucionales, desde la perspectiva de la Nueva Economía Institucional, que afectan a la formación del precio en el mercado primario de la leche, en el sur del departamento del Atlántico. Habiéndose verificado la viabilidad del modelo, resulta pertinente repasar los principales elementos de la NEI, de modo que se pueda detallar cuál de ellos incide en la formación de precios en la producción primaria de leche en el departamento del Atlántico. Por el lado de los costos de transacción, se ha observado que aquellos que resultaron significativos, fueron los correspondientes a la vigilancia y establecimiento de garantías de contratos, observándose que el pertenecer a una asociación en la que se presentan problemas para el respeto a los acuerdos, disminuye la posibilidad de obtener un mejor precio. Esto coincide con las brechas propuestas por Furutbon & Ritcher (2005) por cuenta de los costos de transacción, en la medida en que, a mayores costos, mayor es la brecha entre lo que paga el consumidor final y lo que aporta el productor.

Por su parte, los costos de búsqueda de información y de negociación de contratos, establecidos también en la literatura al respecto (Williamson, 2000; Ramos, 2006), no resultaron significativos en el modelo. Sin embargo, que el hecho de pertenecer a una cooperativa disminuya la posibilidad de obtener un mejor precio, puede dar cuenta indirectamente de la existencia de costos de transacción por el uso de este mecanismo de coordinación, es decir, la cuasi-integración. En este sentido, Narváz (2014) asegura que, mientras las asociaciones de productores se centran en las mejoras productivas de los asociados, las cooperativas tienen un enfoque social más importante, lo que podría repercutir en la estructura de costos de la organización y representar un menor precio percibido por lo miembros de las cooperativas. Además, este mismo autor señala que en las cooperativas pueden presentarse algunos problemas que repercuten en la eficiencia de estas, como incentivos conducentes a la “holgazanería” por parte de los gerentes; o la cooptación del poder por parte de grupos de interés dentro de las cooperativas que podrían no estar alineadas con mejoras productivas. Sin embargo, se debe destacar que el autor menciona estas condiciones al comparar las cooperativas con las empresas privadas, aunque estas diferencias no deberían ser necesariamente aplicables cuando se consideran las Asociaciones de Productores Agrícolas.

Por el lado de los mecanismos de coordinación, se observó que una parte considerable de los productores asociados declararon vender la leche exclusivamente a la asociación, dejándole relativamente poco peso a otros mecanismos de coordinación, como el libre mercado o la integración vertical. Es importante resaltar en este punto que, al haber restricciones para muchos asociados en la venta de la leche a terceros, estos tienen menores incentivos a recurrir a este tipo de mecanismos, o a reconocerlos cuando se indaga al respecto. Sin embargo, se debe considerar que las relaciones entre los afiliados y sus respectivas asociaciones, en general, llevan construyéndose por varios años, por lo que tampoco se puede descartar que, efectivamente tienda a haber entre los afiliados un mayor grado de respeto por los acuerdos, teniendo como precedente lo encontrado por Balzadúa (2018) en México, en donde el establecimiento y mantenimiento de relaciones comerciales de larga duración, dependen en buena medida del desarrollo de la confianza. Así las cosas, al haber relativamente poca variabilidad en cuanto a los mecanismos de coordinación entre los encuestados, dichos mecanismos resultaron ser poco relevantes para la formulación del modelo, resultado que es consistente con lo hallado por Ramos (2006), en el que la cuasi-integración era el principal mecanismo de coordinación en la cadena láctea del Caribe colombiano.

Por último, en lo referente a la inversión en activos específicos, se pudo evidenciar que, si bien los productores individuales realizan, hasta cierto punto, inversiones para su actividad productiva, las inversiones específicas más relevantes corren usualmente por cuenta de las asociaciones. Tal es el caso, por ejemplo, de la adquisición y mantenimiento de equipos de enfriamiento, indispensables para poder vender su producto a las procesadoras; o el pago a personal cualificado para temas específicos de la producción lechera. Este último aspecto resultó significativo en el modelo, pero con una influencia negativa sobre el precio percibido por los productores. Además, se observan inversiones en equipos de cómputo que, si bien resultan significativas para el modelo y considerables para los costos de las asociaciones, no presentan un alto grado de especificidad, siguiendo la clasificación expuesta por Ramos (2006).

Así, se observa que por el lado de las inversiones específicas, particularmente en activos físicos y de recursos humanos, a mayor especificidad, disminuye la posibilidad de obtener un mejor precio por parte de los productores. La explicación a esto podría hallarse en los aportes de Williamson (2000) sobre la generación de contratos y mecanismos de integración, más allá del libre mercado, ante la presencia de activos específicos; así como en los hallazgos de Martínez, Pinzón y Uribe (2019) sobre la estructura oligopsónica del mercado de la leche. En este sentido, se observa que los productores, por medio de las asociaciones, incurren en costos mayores en temas de contratación de personal cualificado que, en principio,

debería ayudar al proceso productivo y a la calidad de la leche producida, lo que repercutiría en el precio de la leche; pero al ser este un mercado oligopsónico con asimetría de información, posibles mejoras en la calidad no se verían reflejadas necesariamente en el precio. Otra posibilidad sería que la inversión específica en recursos humanos no tenga el efecto deseado en cuando a producción y calidad de la leche entre los afiliados.

Así las cosas, el presente trabajo permitió evidenciar que, más allá de las condiciones socio-productivas de los pequeños productores de leche en el departamento del Atlántico, diversos fundamentos de la Nueva Economía Institucional permiten explicar la formación del precio de la leche en dicho departamento, destacándose los costos de transacción para la vigilancia y establecimiento de salvaguardas para los contratos, así como las inversiones específicas en recursos humanos, e inversiones no específicas en capital físico. Además, se encuentra que las particularidades organizativas de las asociaciones, como el hecho de estar constituida como una cooperativa, inciden negativamente en el precio recibido por los afiliados, lo que puede dar cuenta de posibles costos adicionales que no generan un aumento en la productividad o calidad de la leche, afectando negativamente la rentabilidad de la actividad lechera.

6.1. Limitaciones

Al ser un trabajo enfocado en la oferta del mercado primario de la leche (productores y en menor medida las asociaciones), se excluye un actor importante a considerar, y más bajo una estructura de mercado oligopsónica, que son las empresas procesadoras de leche. Así mismo, dada la situación de pandemia, las encuestas tuvieron que ser realizadas a distancia, produciendo una posible pérdida de información, más allá de la diligenciada estrictamente en el formulario. Por último, al considerar que como parte de la llamada telefónica se aclaraba que se había contactado inicialmente a un líder de la asociación, y que además, se pedía la autorización para grabar la llamada, posiblemente algunos productores tuvieron incentivos para no responder la encuesta por realizar prácticas “indebidas” para los estatutos de la asociación, o que simplemente mintieran al respecto, generando en los resultados una relativa poca importancia de otros mecanismos de coordinación, como la integración vertical (producción de quesos) y el libre mercado (venta a queseros por fuera de la asociación).

Conflicto de intereses: El autor afirma que no tiene ningún conflicto de interés, directo o indirecto, con los editores o miembros del equipo editorial o del comité científico.

Apoyos: Este trabajo investigativo se origina en el marco del proyecto “Modelo de Gestión de Conocimiento para pequeños productores lácteos en los departamentos de Atlántico y Córdoba”, con financiación del Ministerio de Ciencia y Tecnología (Colombia) y la Universidad del Norte (Colombia), bajo Convenio No. 80740-157-201.

7. Referencias bibliográficas

- Ayala, J. (1999) *Instituciones y economía: Una introducción al neoinstitucionalismo económico*. México D.F.: Fondo de Cultura Económica.
- Balzádua, B. (2018) *El papel de la confianza en la gobernanza de una cadena agroalimentaria. El caso de los productores de aguacate en la región nororiente del estado de Morelos*. Tesis doctoral. Cautla: Universidad Autónoma del Estado de Morelos.
- Caballero, C. (2016) *La economía colombiana del siglo XX*. Bogotá: Debate.
- Castillo, O. (2012) Dinámica de los precios de los productos lácteos en Colombia: el caso del departamento de Córdoba. *Revista de Economía del Caribe*, 9.
- Clavijo Sánchez, N. (2016) *Tipificación de las cooperativas del sector agropecuario en Colombia*. Tesis de Maestría en Ciencias Agrarias. Bogotá: Universidad Nacional de Colombia. Recuperado de <https://repositorio.unal.edu.co/handle/unal/58650>.
- Coase, R. (1994) *La empresa, el mercado y la ley*. Madrid: Alianza Editorial.
- DANE. (s.f.) *Censo Nacional Agropecuario 2014*. Recuperado el 12 de agosto de 2019, de DANE Información para todos: <https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/agropecuario/censo-nacional-agropecuario-2014>.
- DANE. (s.f.) *Boletín mensual Precios de leche en finca - Históricos*. Recuperado de DANE: <https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/agropecuario/sistema-de-informacion-de-precios-sipsa/mayoristas-boletin-mensual-1/boletin-mensual-precios-de-leche-en-finca-historicos>.
- Fan, J. (2000) Price uncertainty and vertical integration: an examination of petrochemical firms. *Journal of Corporate Finance*, 6(4), pp. 345-376. DOI: [https://doi.org/10.1016/S0929-1199\(00\)00006-7](https://doi.org/10.1016/S0929-1199(00)00006-7).
- Furutbon, E., & Ritcher, R. (2005) *Institutions and Economic Theory: The contribution of the New Institutional Economics*. The University of Michigan Press.

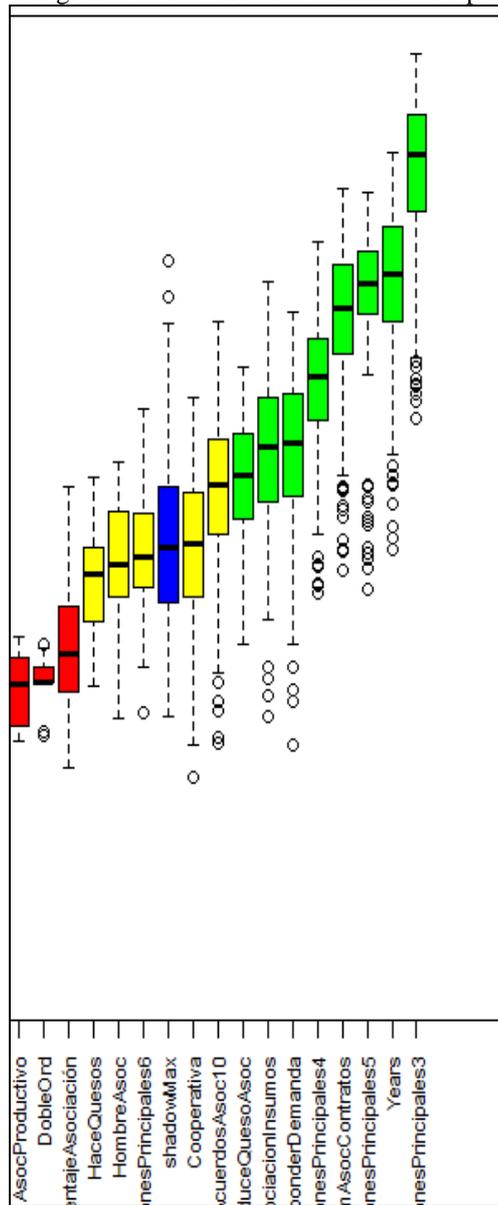
- Gandlgrunber, B., García-Jiménez, H., & Nazif, I. (2014) *Economía Institucional: propuesta metodológica para el análisis de la formación de precios agrícolas*. Recuperado de Cepal: <https://www.cepal.org/es/publicaciones/36768-economia-institucional-propuesta-metodologica-analisis-la-formacion-precios>.
- González, J., & Rodríguez, E. (2012) Influencia de los atributos en la formación de precios de hortalizas congeladas. *FACES: Revista de la Facultad de Ciencias Económicas y Sociales*, (38), pp. 7-23. Recuperado de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4503135>.
- Harriss-White, B. (1995) Maps and landscapes of grain markets in South Asia. En: Harriss, J., Hunter, J. & Lewis, J. *The New Institutional Economics and Third World Development*. Londres: Routledge, pp. 87 – 108.
- Heinze, G., Wallisch, C., & Dunkler, D. (2018) Variable selection – A review and recommendations for the practicing statistician. *Biometrical Journal*, 3, 431-449. DOI:10.1002/bimj.201700067.
- Hodgson, G. (1995) *How economics Forgot History. The Problem of Historical Specificity in Social Science*. Londres: Routledge.
- Instituto Colombiano Agropecuario. (2007) *Las buenas prácticas ganaderas en la producción de leche, en el marco del decreto 616*. Recuperado de Instituto Colombiano Agropecuario: <https://www.ica.gov.co/getattachment/049aef47-c6e3-43d9-826b-e163f8b40e98/Publicacion-23.aspx#targetText=El%20presente%20documento%20tiene%20como,de%20leche%20en%20las%20fincas>.
- Mankiw, G. (2007) *Principios de Economía*. Madrid: Thomson.
- Martínez, O., Pinzón, A., & Uribe, D. (2019) El poder del oligoposonio en las compras de leche en Colombia - "Una medición del poder y concentración del mercado". Tesis de Maestría. *Notas Económicas Unipiloto*, 1(4), pp. 1-37. Recuperado de <https://www.unipiloto.edu.co/descargas/Notaseconomicas4-2011.pdf>.
- Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural. (2010) *Documento Conpes 3675*. Recuperado de Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural: <https://www.minagricultura.gov.co/ministerio/direcciones/Documents/d.angie/conpes%203675.pdf>.
- Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural. (2018) *El agro continúa siendo el mayor generador de empleo con 278.000 nuevos puestos de trabajo en el trimestre noviembre 2017 - enero 2018*. Recuperado el 09 de septiembre de 2019, de Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural: <https://www.minagricultura.gov.co/noticias/Paginas/el-agro-continua-siendo-el-mayor-generador-de-empleo-con-278-000-nuevos-puestos-de-trabajo-en-el-trimestre-noviembre-2017-.aspx>.
- Morales Espinoza, A., Compés López, R., & Castillo López, R. (2013) Los precios de los productos agroalimentarios en Venezuela. Modelos de formación y reformas institucionales durante el periodo 1990-2010. *Agroalimentaria*, 19(36), pp. 15-29.
- Narváez, C. (2014) Asociaciones y cooperativas rurales: factores internos y externos que influyen en su estabilidad y eficiencia. Una reflexión sobre el caso de Viotá, Cundinamarca. *Cooperativismo y Desarrollo*, 22(104), 64-81. Recuperado de <https://revistas.ucc.edu.co/index.php/co/article/viewFile/971/1502>.
- North, D. (1993) *Instituciones, cambio institucional y desempeño económico*. México D.F.: Fondo de Cultura Económica.
- Poveda Olarte, A. (2019) *Productores rurales y asociatividad: evidencia empírica para Colombia*. Tesis de Maestría. Bogotá: Universidad del Rosario. Facultad de Economía. Recuperado de <https://repository.urosario.edu.co/bitstream/handle/10336/19322/PovedaOlarte-AndreaPaola-2019.pdf?sequence=1>.
- Prabhakaran, S. (2018) *Feature Selection – Ten Effective Techniques with Examples*. Recuperado de Machine Learning: <https://www.machinelearningplus.com/machine-learning/feature-selection/#1boruta>.
- Presidencia de la República de Colombia. (2020) *Colombia avanza en la formulación del Plan de Ordenamiento Productivo de la cadena láctea en Colombia*. Recuperado el 1 de diciembre de 2021, de Presidencia de la República: <https://upra.gov.co/es-co/saladeprensa/Paginas/Avanza-formulaci%C3%B3n-del-Plan-de-Ordenamiento-de-la-cadena-l%C3%A1ctea.aspx>.
- Ramos, J. (2006) *Modalidades organizativas de los encadenamientos productivos en países de economías emergentes: El caso del sector lácteo del Caribe colombiano*. Tesis doctoral. Valencia: Universidad Politécnica de Valencia.
- Rojas, M., & Marín, S. (2006) Aproximaciones a la medición de confianza. *Dyna*, 73(150), pp. 119-130.
- Rosales, R., Perdomo, J., Morales, C., & Urrego, J. (2010) *Fundamentos de econometría intermedia: teoría y aplicaciones*. Bogotá: Ediciones Uniandes.
- Semana. (2017) *Análisis: ¿cómo superar la crisis de educación en el campo colombiano?* Recuperado el 09 de septiembre de 2019, de Semana: <https://www.semana.com/nacion/articulo/panorama-de-la-educacion-en-el-campo-colombiano/531885>.
- Simanca, M. (2016) *Modelo conceptual para la gestión del conocimiento en la cadena productiva de lácteos en Colombia. Caso Córdoba* (Tesis doctoral). Medellín, Colombia: Universidad Nacional de Colombia.
- Stata. (s.f.) *estat gof — Pearson or Hosmer–Lemeshow goodness-of-fit test*. Recuperado de Stata.com: <https://www.stata.com/manuals/restatgof.pdf#page=9&zoom=100,30,624>.
- Universidad Nacional de Colombia. (2011) *Plan estratégico para el Centro de Investigación y Desarrollo Tecnológico para la Innovación CDT Ganadero Cesar*.
- Veblen, T. (2005) ¿Por qué la economía no es una ciencia evolutiva? En Supelano, A. (traductor). *Fundamentos de Economía Evolutiva. Ensayos Escogidos*. Bogotá: Universidad Externado de Colombia, pp. 33-52.
- Veblen, T. (2005) Las limitaciones de la utilidad marginal. En Supelano, A. (traductor) *Fundamentos de Economía Evolutiva*. Bogotá: Universidad Externado de Colombia, pp. 327-342.

Williamson, O. (2000) *Las instituciones económicas del capitalismo*. México, D.F.: Fondo de Cultura Económica.
 Wooldridge, J. (2009) *Introducción a la econometría. Un enfoque moderno*. Estados Unidos: Cengage Learning.
 Yáñez, R., Ahumada, L., & Cova, F. (2006) Confianza y desconfianza: dos factores necesarios para el desarrollo de la confianza social. *Universitas Psychologica*, 5(1), 9-20. Recuperado de <https://www.redalyc.org/pdf/647/64750102.pdf>.

8. Anexos

8.1. Anexo 1. Resultados del algoritmo Boruta

Gráfico. 2. Representación gráfica de las variables confirmadas a partir del algoritmo Boruta



Fuente: Elaboración propia a partir de la información recolectada en el trabajo de campo. Nota: imagen recortada para facilitar la visualización de las variables.