

**FACTORES DETERMINANTES DEL RIESGO EN LOS CRÉDITOS  
AGROPECUARIOS DE UNA ENTIDAD FINANCIERA EN  
BUCARAMANGA**

**JUAN DAVID PABON GUTIÉRREZ**



**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER  
FACULTAD DE CIENCIAS HUMANAS  
ESCUELA DE ECONOMÍA Y ADMINISTRACIÓN  
BUCARAMANGA**

**2009**

**FACTORES DETERMINANTES DEL RIESGO EN LOS CRÉDITOS  
AGROPECUARIOS DE UNA ENTIDAD FINANCIERA EN  
BUCARAMANGA**

**JUAN DAVID PABON GUTIÉRREZ**

**Tesis de Grado Para Optar al Título de  
Economista**

**Director**

**Jorge Luis Navarro España  
Economista**

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER  
FACULTAD DE CIENCIAS HUMANAS  
ESCUELA DE ECONOMÍA Y ADMINISTRACIÓN  
BUCARAMANGA**

**2009**

## AGRADECIMIENTOS

*A Dios,  
El autor y consumidor  
De todas las cosas.*

*A mis padres,  
Por su sacrificio y Amor incondicional.*

*A Camilo y Tatiana,  
Mis hermanos,  
Por su compañía en todo momento.*

*A mi novia,  
Por su paciencia y  
Colaboración a lo largo de este proceso.*

*Al Economista Jorge Navarro,  
Director del presente proyecto,  
Por su disposición y acompañamiento.*

*Al Dr. William Lenis y Juan Carlos Chacón,  
Mis jefes en la entidad financiera,  
Por su amabilidad y comprensión*

*Gracias a ustedes,  
Este sueño se ha hecho realidad.*

## CONTENIDO

|  |     |
|--|-----|
| INTRODUCCION   | 2   |
| 1. ANTECEDENTES  | 4   |
| 2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA                                | 7   |
| 3. FORMULACION DEL PROBLEMA                                  | 10  |
| 4. OBJETIVOS DEL PROYECTO                                    | 11  |
| 4.1 OBJETIVO GENERAL   | 11  |
| 4.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS                                    | 11  |
| 5. JUSTIFICACIÓN   | 12  |
| 6. MARCO TEORICO   | 14  |
| 6.1 MARCO CONCEPTUAL RIESGO DE CREDITO                       | 17  |
| 6.2 EL MERCADO DE LOS LIMONES                                | 19  |
| 6.3 LA TEORIA DE LA UTILIDAD ESPERADA                        | 20  |
| 7. EL CREDITO AGROPECUARIO                                   | 22  |
| 7.1. DEFINICIÓN CRÉDITO AGROPECUARIO O RURAL                 | 22  |
| 7.2 OBJETIVO GENERAL DEL DEPARTAMENTO NACIONAL DE PLANEACIÓN | 22  |
| 7.3 IMPORTANCIA DEL CRÉDITO PARA EL DESARROLLO DEL CAMPO     | 233 |
| 7.4 LÍNEAS DE CRÉDITO  | 24  |
| 7.4.1 Capital de Trabajo                                     | 25  |
| 7.4.2 Inversión  | 25  |
| 7.4.3 Normalización de cartera                               | 26  |
| 8. NIVEL SOCIOECONOMICO DE LA POBLACION RURAL                | 27  |
| 8.1. SEGMENTACIÓN DE LA DEMANDA                              | 27  |

|   |    |
|---|----|
| 8.1.1 Pequeño Productor   | 27 |
| 8.1.2 Mujer Rural de bajos ingresos   | 29 |
| 8.1.3 Mediano Productor   | 30 |
| 8.1.4 Grande Productor  | 31 |
| 8.2 ACCESO DE LA DEMANDA  | 33 |
| 9. CARACTERIZACION DEL SECTOR AGROPECUARIO  | 36 |
| 10. DISEÑO METODOLOGICO PARA DESARROLLAR EL ANALISIS DE RIESGO CREDITICIO   | 46 |
| 10.1 EL MODELO ECONOMETRICO CON VARIABLE DEPENDIENTE DICOTÓMICA (VDD)   | 47 |
| 10.1.1 Formulación del modelo econométrico con variable dependiente dicotómica (VDD)                              | 48 |
| 10.2 EL MODELO LOGIT  | 51 |
| 10.3 ESTIMACIÓN DE MÁXIMA VEROSIMILITUD PARA OBSERVACIONES INDIVIDUALES   | 54 |
| 10.4 DESCRIPCIÓN DE LA BASE DE DATOS  | 54 |
| 10.4.1 Población Objetivo   | 54 |
| 10.4.2 Número de observaciones y variables del conjunto   | 55 |
| 10.4.3 Grupos del análisis  | 56 |
| 10.4.4 Características de la base de datos  | 56 |
| 10.4.5 Tratamiento de los datos   | 58 |
| 10.4.6 Variables Indicadoras  | 60 |
| 10.4.7 Margen de Error  | 63 |
| 10.4.8 El software  | 63 |
| 11. APLICACIÓN DEL MODELO LOGIT EN EL CASO DE LOS FACTORES DETERMINANTES DEL RIESGO EN LOS CREDITOS AGROPECUARIOS | 64 |
| 11.1 ESTUDIO A NIVEL DESCRIPTIVO DE VARIABLES CUALITATIVAS Y  |    |

|  |    |
|--|----|
| CUANTITATIVAS QUE INCIDEN EN EL RIESGO DE LOS CRÉDITOS |    |
| AGROPECUARIOS.   | 64 |
| 11.1.1 Educación                                       | 64 |
| 11.1.2 Estado Civil                                    | 65 |
| 11.1.3 Genero  | 66 |
| 11.1.4 Tipo Productor                                  | 67 |
| 11.1.5 Hábitos de Pago anteriores                      | 68 |
| 11.1.6 Análisis Cuantitativo                           | 69 |
| 11.1.6.1 Número de Personas a cargo                    | 69 |
| 11.2 ENFOQUE DE OBSERVACIONES INDIVIDUALES.            | 70 |
| 11.2.1 Regresión Logística                             | 71 |
| 11.2.2 Prueba de Hipótesis sobre los coeficientes      | 71 |
| 11.2.3 Efectos marginales                              | 74 |
| 11.2.4 Interpretación de los coeficientes              | 75 |
| 12. CONCLUSIONES                                       | 78 |
| 13. BIBLIOGRAFIA                                       | 80 |
| 14. ANEXOS   | 83 |

## LISTA DE GRAFICAS

|  |    |
|--|----|
| Gráfica 1: Santander. Participación por ramas de actividad económica dentro del PIB departamental, a precios constantes de 1994. 2005              | 36 |
| Grafica 2: Variación del PIB agropecuario sin cultivos ilícitos y del PIB total y participación del PIB agropecuario en el PIB total (1994 – 2006) | 37 |
| Grafica 3: Presupuesto de inversión del sector agropecuario en pesos de 1994 (1990 – 2007)   | 43 |

## LISTA DE TABLAS

|   |    |
|---|----|
| Tabla 1: Composición sectorial del valor agregado departamental, 2005                           | 38 |
| Tabla 2: Santander: Producción en toneladas de los principales cultivos, 2005 (sin contar café) | 39 |
| Tabla 3: Balance Créditos Agropecuarios (millones de pesos)                                     | 44 |
| Tabla 4: Perfil del solicitante según Nivel Educativo y Estado de Mora                          | 65 |
| Tabla 5: Perfil del solicitante según Estado Civil y Estado de Mora                             | 66 |
| Tabla 6: Perfil del Solicitante según Genero y Estado Mora                                      | 67 |
| Tabla 7: Perfil del Solicitante según Tipo Productor y Estado Mora                              | 68 |
| Tabla 8: Perfil del Solicitante según Moras Anteriores y Estado Mora Actual                     | 68 |
| Tabla 9: Perfil de Solicitante según No. Personas a Cargo y Estado Mora                         | 70 |
| Tabla 10: Variables en la ecuación.   | 71 |
| Tabla 11: Cambios en la probabilidad de presentar mora  | 74 |

## LISTA DE ANEXOS

Anexo 1: Descripción de las Ecuaciones

74

## RESUMEN

**TÍTULO:** FACTORES DETERMINANTES DEL RIESGO EN LOS CRÉDITOS AGROPECUARIOS DE UNA ENTIDAD FINANCIERA EN BUCARAMANGA.♦

**Autor:** PABON GUTIERREZ, Juan David♦♦

**Palabras clave:** *Crédito Agropecuario, Riesgo, Modelo Logit, Morosidad, Coeficientes, Efectos Marginales, Información.*

### Descripción

La presente investigación analiza los factores más influyentes del riesgo en los créditos agropecuarios para una entidad financiera en Bucaramanga. Su objetivo fue identificar las características asociadas a los solicitantes que incrementan el nivel de riesgo en la colocación de este tipo de créditos para distintos sectores socioeconómicos y evaluar su incidencia en la estabilidad financiera de la institución.

La falta de información confiable en los solicitantes de créditos agropecuarios ha generado que el estudio del riesgo sea un tema fundamental dentro de las políticas internas de las instituciones dedicadas a esta actividad, haciéndose necesario trabajar con herramientas de tipo predictivo que conlleven a resultados confiables en forma medible y cuantificable. Los referentes teóricos que fundamentaron la investigación fueron la *Teoría de la Utilidad Esperada* de Milton Friedman y *El mercado de los Limones* de George Akerlof. La metodología utilizada para desarrollar el modelo econométrico, fue el Modelo Logit, el cual permitió identificar el grado de incidencia que tienen los factores de tipo cualitativo y cuantitativo sobre los hábitos de pago de los clientes.

Los resultados mostraron que al prestatario presentar características como ser soltero, pequeño productor, moras en créditos anteriores y tener más de 4 personas a cargo, se incrementa la probabilidad de incumplimiento en los pagos de las obligaciones y por ende el nivel de riesgo para la entidad financiera. Sin embargo, además de tener en cuenta las características cualitativas propias del solicitante, se recomienda evaluar factores como: la capacidad de pago, el historial crediticio y el tipo de garantía ofrecida, que conlleven a una evaluación más eficiente de los créditos agropecuarios.

---

♦ Tesis de Grado

♦♦ Facultad de Ciencias Humanas, Escuela de Economía y Administración. Director, Economista, Jorge Luis Navarro España.

## ABSTRACT

**TITLE:** KEY FACTORS OF THE RISK IN THE AGRICULTURAL SECTOR CREDITS OF A FINANCIAL INSTITUTION IN BUCARAMANGA.♦

**Author:** PABON GUTIERREZ, Juan David ♦♦

**Keywords:** *Agricultural Sector Credit, Risk, Logit Model, Bad debt, Coefficients, Marginal Effects, Information.*

### Overview

This study analyzes the most influential factors of the risk in the agricultural sector credits for a financial institution in Bucaramanga. The objectives were to identify the associated characteristics of the credit applicants that will increase the risk level in the allocation of this type of credits for different social and economic sectors, and to evaluate their impact on the financial stability of the institution.

The lack of reliable information on the applicants of agricultural sector credits has caused the risk analysis to be a fundamental factor within internal policies of institutions dedicated to this activity, thus, being necessary to employ predictive tools that will lead to reliable results in a way that they can be measures and quantified. The theoretical fundamentals on which this study is based were *Theory of the expected profit* by Milton Friedman and *The market of Lemons* by George Akerlof. The approach taken to develop the econometric model was the Logit Model, which allowed the identification of the degree of incidence that qualitative and quantitative factors have on the payment habits of the customers.

The results showed that when the applicant possesses characteristics like being single, small producer, bad debt in previous credits and having more than 4 dependents, the probability of payment noncompliance and therefore the risk level for the financial institution will increase. However, in addition to considering the qualitative characteristics of the applicant, it is recommended to evaluate factors such as payment capability, the credit history and the type of offered guarantee, that lead to a more efficient assessment of the agricultural sector credits.

---

♦ Graduate Thesis

♦♦ Faculty of Humanities, School of Economics and Management. Director, Economist. Jorge Luis Navarro España.

## GLOSARIO DE ABREVIATURAS

|             |  |
|-------------|--|
| ASOBANCARIA | ASOCIACIÓN BANCARIA Y DE ENTIDADES FINANCIERAS DE COLOMBIA |
| ATPA        | LEY DE PREFERENCIAS ARANCELARIAS ANDINAS                   |
| ATPDEA      | LEY DE PROMOCIÓN ANDINA Y ERRADICACIÓN DE DROGAS           |
| BAH         | BANCO AGRÍCOLA HIPOTECARIO                                 |
| DANE        | DEPARTAMENTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA                       |
| DNP         | DEPARTAMENTO NACIONAL DE PLANEACIÓN                        |
| DTF         | DEPÓSITOS A TÉRMINO FIJO                                   |
| FAG         | FONDO AGROPECUARIO DE GARANTÍAS                            |
| FINAGRO     | FONDO PARA EL FINANCIAMIENTO DEL SECTOR AGROPECUARIO       |
| ICR         | INCENTIVO A LA CAPITALIZACIÓN RURAL                        |
| MADR        | MINISTERIO DE AGRICULTURA Y DESARROLLO RURAL               |
| MCO         | MÍNIMOS CUADRADOS ORDINARIOS                               |
| NBI         | NECESIDADES BÁSICAS INSATISFECHAS                          |
| PIB         | PRODUCTO INTERNO BRUTO                                     |
| PYME        | PEQUEÑA Y MEDIANA EMPRESA                                  |
| SARC        | SISTEMA DE ADMINISTRACIÓN DEL RIESGO CREDITICIO            |
| SMMLV       | SALARIO MÍNIMO MENSUAL LEGAL VIGENTE                       |
| SNCA        | SISTEMA NACIONAL DE CRÉDITO AGROPECUARIO                   |
| TDA         | TÍTULOS DE DESARROLLO AGROPECUARIO                         |
| TIC         | TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y LAS COMUNICACIONES         |
| VDD         | VARIABLE DEPENDIENTE DICOTÓMICA                            |

## INTRODUCCIÓN

Esta investigación se constituye en un aporte frente a la necesidad creciente que tienen las entidades financieras para realizar la medición del riesgo del crédito agropecuario, se sustenta en teorías económicas que permiten implementar un modelo econométrico validado con una aplicación práctica y se desarrolla de forma clara y coherente con el objetivo de ofrecer fácil acceso a personas sin amplia formación en el campo estadístico.

El sistema financiero es un eje importante del sistema económico, es la columna del sistema de pagos y de la intermediación crediticia, sin los cuales la economía real no puede funcionar; ya que, cuando la estabilidad del sistema financiero es débil también lo está la estabilidad de la economía. Por ende, es fundamental el apropiado manejo del riesgo de crédito, siendo un instrumento valioso para la toma de decisiones confiables, al permitir la creación de modelos y estrategias para pronosticar el comportamiento de pago de los clientes. Actualmente las entidades bancarias se han visto obligadas a mejorar sus conocimientos en el tema, haciéndose necesario trabajar con herramientas de tipo predictivo, que generen un completo análisis y a la vez conlleven a resultados confiables en forma medible y cuantificable, generando mecanismos de control sobre la cartera de préstamos.

En la literatura internacional se argumenta que la incertidumbre esta directamente asociada al riesgo, donde a mayor incertidumbre más alto es el nivel de riesgo y viceversa. Se puede definir *riesgo* como la probabilidad de que se presenten problemas en la recuperación parcial o total de un desembolso realizado en una operación crediticia; cuando la probabilidad de ocurrencia del evento no es

medible, se habla de *incertidumbre*. Las personas perciben el riesgo por los movimientos de la economía local y por las señales que perciben a nivel nacional y mundial; por consiguiente, de la forma como los individuos interpreten ese riesgo se forman las expectativas que terminan dirigiendo el rumbo de la economía real.

Por tal motivo, es que en los últimos años se le ha dado mayor importancia a la percepción que tienen los agentes sobre la situación económica, para así percibir que esperan estos del futuro y de esta manera construir herramientas económicas y sociales que permitan contrarrestar los causantes de la incertidumbre e influir positivamente en las expectativas de los distintos actores en escenarios complejos. Es decir, la cuestión fundamental es incrementar la confianza en las personas y las empresas para que no modifiquen sus patrones de comportamiento de tal forma que no generen consecuencias en la actividad económica.

Sin embargo, cuando los agentes toman actitudes conservadoras en sus decisiones, conllevan a que toda la población espere un futuro menos promisorio y actúen de forma coherente a sus expectativas, lo que incrementa la incertidumbre, el riesgo y por siguiente, perjudica el entorno económico – social. Para la actividad económica, el riesgo no manejado adecuadamente puede afectar la estabilidad y el buen funcionamiento de los sectores productivos al interior del país, mermándose las inversiones extranjeras y frenándose el crecimiento económico, lo que se traduciría en mayores tasas de desempleo y bajos salarios para la población.

Las instituciones financieras, presentan altos niveles de riesgo en sus actividades ya su función principal es conceder préstamos tanto a personas naturales como jurídicas, donde generalmente no cuentan con la información completa de los individuos con los cuales realizan diferentes tipos de negocio. El riesgo crediticio,

según Zapata,<sup>1</sup> es la pérdida potencial en que puede incurrir un acreedor debido al incumplimiento de un deudor en una obligación o transacción financiera. Este es un tema que diariamente tienen que manejar y controlar las entidades bancarias para que por un lado, no afecten su rentabilidad, ni conduzcan a pérdidas en el valor de mercado de las obligaciones; y por otro lado, no generen cambios en las expectativas de sus clientes que repercutan en comportamientos, como retirar sus ahorros, que perjudiquen la estabilidad de los bancos.

De esta manera, el documento tiene por objetivo analizar los factores asociados al nivel de riesgo en los créditos agropecuarios para una entidad financiera en Bucaramanga, validando la importancia de instaurar modelos de medición de riesgo en todas las instituciones bancarias, facilitando el establecimiento de análisis cuantitativos y cualitativos, que conlleven a la creación herramientas eficientes para reducir el riesgo en el otorgamiento de este tipo de créditos.

---

<sup>1</sup> ZAPATA GALINDO, Alexander. Modelando el riesgo de crédito en Colombia: Matrices de transición para la cartera comercial. ASOBANCARIA. Apuntes de banca y finanzas. No. 6. 2002.

## 1. ANTECEDENTES

En Colombia, el primer intento de enfocar recursos hacia un sector o actividad específica se registra en 1924,<sup>2</sup> con la aparición de un nuevo tipo de institución crediticio: el Banco Agrícola Hipotecario, autorizado por la Ley 68. Su objetivo esencial era el otorgamiento de préstamos de amortización gradual para financiar la adquisición de tierras o fomentar las actividades de las cooperativas agrícolas; en esta medida marcó un punto de referencia en la estrategia del Gobierno, que frecuentemente ha participado en el desarrollo del sistema financiero, mediante la creación de instituciones que cumplan una función en el proceso de búsqueda de un crecimiento económico - social más amplio.

La política de crédito ha sido una estrategia fundamental para el desarrollo nacional como herramienta clave para otorgar a tiempo los recursos a diversos sectores económicos. Por tal motivo, durante distintos periodos y por medio de diferentes estrategias, se ha generado el apoyo de las entidades financieras para incrementar el bienestar económico y lograr de esta forma niveles óptimos de producción.

Aunque el sector financiero colombiano ha sufrido desde 1980 variaciones significativas en su estructura, tamaño, en la regulación que determina su funcionamiento y en la calidad de su cartera, su impacto sobre el riesgo bancario no ha sido claramente interpretado. Por lo tanto, los factores del riesgo crediticio,

---

<sup>2</sup> BANCO DE LA REPUBLICA. "Historia del Banco de la República". Cap. Antecedentes y Evolución del Crédito de Fomento en Colombia y su relación con el Banco Central. Publicación digital en la página web de la Biblioteca Luis Ángel Arango del Banco de la República. [en línea] <<<http://www.lablaa.org/blaavirtual/economia/banrep1/hbrep93.htm>>>

merecen una atención especial, ya que influyen en el éxito o fracaso tanto de las instituciones financieras así como de los sectores productivos de la economía.

Un ejemplo claro, es que mientras iniciaba la crisis financiera en varios países desarrollados, el sistema financiero colombiano durante el 2005 mantuvo un crecimiento acelerado de la cartera de consumo, así como una reducción del cubrimiento en términos de las garantías que ofrecía; donde el sistema iniciaba a tornarse preocupante por dos razones estrechamente vinculadas: el crecimiento elevado podía alcanzar a deudores de baja calidad; y la segunda razón era el hecho de que el crédito de consumo (por ejemplo, las Tarjetas de Crédito Agropecuarias) no contaba, por lo general, con suficientes garantías. En este sentido, se prendían las alarmas en la Superintendencia Financiera de Colombia para medir mejor el riesgo de crédito de este tipo; ya que ambas razones podrían comprometer la resistencia del sistema ante choques futuros en la solvencia de los deudores del crédito de consumo.<sup>3</sup>

Así mismo, es importante que la banca valore la experiencia que tuvo en la década del noventa, en la cual las entidades financieras otorgaron amplios créditos a los agricultores (especialmente a los cafeteros) gracias a la bonanza en el sector y a sus mayores ingresos, sin evaluar los riesgos que estaban tomando y las consecuencias que se generarían en la banca, las cuales fueron significativas. Por ende, los bancos deben manejar prudentemente el riesgo crediticio en períodos tanto de crisis como de prosperidad, ya que cuando las compañías están en crecimiento toman riesgos de inversión más altos, que posteriormente pueden perturbar su sostenibilidad y conducirlos a la quiebra, pues muchas veces toman decisiones sin tener en cuenta los riesgos del mercado.

---

<sup>3</sup> BANCO DE LA REPUBLICA. Reporte de Estabilidad Financiera. Bogotá, D. C., 2005. Pág. 15.

Por otro lado, en los últimos años las crisis bancarias se han debido principalmente a la baja calidad del activo, generalmente en los préstamos, lo que refleja la necesidad de analizar los factores de riesgo que inciden en este tipo de créditos, para de esta forma establecer políticas de decisión en el otorgamiento de créditos agropecuarios, que les permitan a las entidades financieras tener una mayor solidez.

Por consiguiente, es importante que las entidades financieras evalúen minuciosamente la capacidad de pago de sus prestatarios con relación a la finalidad y destino de los recursos que obtienen, pero también con relación a las garantías que respaldan los préstamos. En este sentido, el Comité de Basilea estableció los principios básicos para una adecuada regulación y supervisión bancaria, con el fin de identificar la naturaleza de las deficiencias y permitir el diseño de estrategias para mejorar el sistema de seguridad de los bancos.<sup>4</sup>

---

<sup>4</sup> COMITÉ DE SUPERVISIÓN BANCARIA DE BASILEA. Metodología de los Principios Básicos. Suiza, 2006. Publicación digital en la página web del Banco de Pagos Internacionales. [en línea] << <http://www.bis.org/publ/bcbs130esp.pdf> >>

## 2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

En los últimos años, el estudio del riesgo se ha convertido en un elemento fundamental dentro de las políticas internas de las instituciones dedicadas al otorgamiento de créditos; de igual forma, en el entorno económico del país han tomado más relevancia las figuras crediticias, como herramientas para la creación de alternativas de crecimiento, dejando claro que el crédito por sí solo no es capaz de generar desarrollo económico.

Las entidades bancarias son instituciones de crédito constituidas bajo la forma de sociedades anónimas, las cuales se rigen bajo el Código de Comercio para poder funcionar legalmente, cuya actividad está estrechamente relacionada con el interés público, ya que una de sus características más notorias es que negocian con el dinero de la sociedad. Igualmente sirven de canalizadores de los recursos, siendo intermediarios entre los ahorradores y los inversionistas, la cual es una función importante para el desarrollo de la economía nacional. Pero, las entidades financieras están expuestas en todo momento a la pérdida de valor económico, ya que toda operación crediticia tiene implícita el riesgo y la posibilidad de que un acreditado no cumpla con los términos del contrato y como consecuencia el banco no pueda recuperar el dinero prestado.

La actividad económica gira en torno al crédito bancario, donde el contexto colombiano no es muy diferente al que están viviendo en otros países. Por un lado, se ha generado una desaceleración en el consumo de bienes y servicios, ya que los consumidores presentan un alto nivel de endeudamiento, un continuo deterioro de su patrimonio, elevados precios de los alimentos y la energía, una limitación fuerte para el acceso al crédito y una pérdida cada vez mayor de

empleos formales por la recesión.

El crédito agropecuario ha sido uno de los instrumentos más utilizados para promover las políticas de desarrollo rural; pero se creó la costumbre de endeudarse sin organizar los proyectos productivos.<sup>5</sup> Adicionalmente, el productor agropecuario se ha caracterizado por financiarse de un modo incorrecto, donde el error más frecuente es el de realizar inversiones fijas como la compra de maquinaria o de tierra y financiar esta compra en el corto plazo; sucede que estas inversiones naturalmente presentan una retribución de mediano o largo plazo, y restan capital de trabajo al productor, que seguramente termina refinanciando la deuda en plazos mayores, acordes al tipo de inversión realizada.

Por lo tanto, para dar una mayor dinámica en el campo a través de los créditos rurales es necesario generar programas que apoyen la débil capacidad empresarial, de tecnología, de infraestructura, y de mercados en muchas ramas productivas. Se hace necesario superar la antigua costumbre, que tiene efectos perversos sobre el desarrollo rural e incrementa el nivel de riesgo para las entidades financieras al otorgar créditos destinados a este sector.

De esta manera, la adecuada administración de los activos crediticios se establece como una de las funciones más relevantes de una entidad financiera, teniendo en cuenta que dicha administración contiene un riesgo inherente para recuperar los recursos depositados por los clientes, la cual se hace por medio de actividades de intermediación bancaria. De este modo,<sup>6</sup> al conceder créditos agropecuarios debe realizarse un análisis profundo de la viabilidad del proyecto y del flujo de caja, para garantizar el pago de la obligación contraída a futuro y generar utilidades a los

---

<sup>5</sup> VARGAS OROZCO, Jesús Antonio. El Crédito Cafetero en Colombia, Economía, Instituciones y Política. Bogotá, 2004. Pág. 254.

<sup>6</sup> Ibíd. Pág. 256.

inversionistas; además, hay que estudiar detalladamente los proyectos para romper las asimetrías de información y así sostener el crecimiento sectorial.

Sin embargo, en el último año se ha venido presentando un problema en los créditos de esta línea en el país, ya que al parecer hay una estrecha correlación entre la dificultad de identificar a los buenos clientes por falta de información y el restringido acceso al crédito de los diferentes sectores de la economía, en particular, los problemas de información afectan el actual acceso al crédito del sector agropecuario.<sup>7</sup>

Por consiguiente, dada la necesidad de formar mecanismos para medir la probabilidad de no pago, se deben establecer las variables significativas que expliquen el fenómeno y aporten en la generación de un modelo de medición de riesgo de crédito, por medio de métodos econométricos teórico-prácticos, que puedan ser implementados para el otorgamiento de créditos agropecuarios en una entidad financiera de Bucaramanga, haciéndose ampliamente pertinente ya que la institución está interesada en generar modelos con los cuales logre medir la posibilidad de no pago, en esta línea de crédito. Para este análisis, la entidad proporcionará la información acerca del perfil de los clientes actuales que permitirá contar con variables de tipo tanto cualitativo como cuantitativo y así poder llevar a cabo el desarrollo del modelo.

---

<sup>7</sup> BANCO DE LA REPUBLICA. Reporte de la Situación del Crédito en Colombia. Bogotá, 2008.

### **3. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA**

Las características asociadas a las personas demandantes de créditos agropecuarios y al sub - sector económico al que pertenecen, inciden en el riesgo que tiene una entidad financiera al otorgar este tipo de créditos a sus usuarios.

## **4. OBJETIVOS DEL PROYECTO**

### **4.1 OBJETIVO GENERAL**

Analizar los factores asociados al nivel de riesgo en la colocación de los créditos agropecuarios para distintos sectores socioeconómicos y su incidencia en la estabilidad financiera de una entidad bancaria en Bucaramanga.

### **4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Analizar los medios socioeconómicos de la población que accede a los créditos destinados para el fomento del sector rural.
- Investigar las características del sector económico al que pertenecen la población que solicita créditos agropecuarios.
- Estudiar los factores de riesgo que inciden en el incumplimiento de las obligaciones financieras contraídas por los prestatarios para inversiones enfocadas hacia este sector.

## 5. JUSTIFICACIÓN

Las crisis económicas y financieras que se han presentado en varios lugares del mundo, como las vividas en los últimos años en Argentina y Estados Unidos, han provocado al sistema financiero internacional la constitución de normas y técnicas para la identificación, medición, control y gestión de los riesgos financieros aplicables a todas las naciones del mundo. Las crisis financieras son el desmejoramiento continuo de los indicadores de solidez de las instituciones, que pueden generar la inestabilidad política, económica y social de cualquier país. A partir de la década del noventa con la consolidación de la globalización, los países están más expuestos al riesgo, ya que los impactos de la economía de cualquier país se expanden a nivel global debido a la interrelación de sus mercados. De esta manera Pascale,<sup>8</sup> señala que los mercados financieros se han venido enfrentando a una progresiva incertidumbre de precios, donde el mundo se ha convertido desde el punto de vista financiero, un lugar más riesgoso.

La crisis actual es tan compleja que está afectando a miles de personas fiables solicitantes de préstamos para distintos tipos de inversión, lo que a su vez, está deteriorando a toda la economía y agrava la situación tanto mundial como local. Sin embargo, los trabajos de investigación desde la academia que buscan analizar los factores que inciden en el riesgo de los créditos agropecuarios son escasos, aún cuando es bastante clara la importancia que tiene este sector para la estabilidad y crecimiento económico del país.

Por consiguiente, las entidades financieras han visto la necesidad de contar con herramientas de tipo predictivo, capaces de brindar un resultado objetivo, confiable

---

<sup>8</sup> PASCALE, Ricardo. Decisiones Financieras. 3ra Edición, Ediciones Machi, Argentina. 1999.

y medible, que les permita hacer una discriminación de los clientes, identificando a los solicitantes riesgosos y así poder ejercer un mecanismo de control y una gestión más segura de la cartera de los prestamos. Adicionalmente, la Superintendencia Bancaria emitió un cumulo de normas en las que reestructuro los lineamientos de evaluación del riesgo de crédito para las instituciones vigiladas, orientadas hacia nuevas pautas que permitan un mejor nivel de desarrollo del mercado financiero, partiendo de una administración integral del riesgo. De esta manera, se origina la implementación del Sistema de Administración del Riesgo Crediticio (SARC), que requiere la creación de bases de información de usuarios de la banca formal, para poder medir el riesgo esperado de las actividades crediticias, que permitan alcanzar niveles de rentabilidad más seguros y el apropiado cálculo de la pérdida esperada, facilitando realizar las provisiones necesarias.

Luego, se pretende por medio de este análisis de riesgo en los créditos agropecuarios al interior de la entidad, aplicar las teorías de la Utilidad Esperada de Milton Friedman y el Mercado de Limones de Arkelof, para así generar un avance en el conocimiento del tema que brinde las herramientas necesarias a las entidades financieras para otorgar adecuadamente sus recursos.

Por lo tanto, en el presente documento se analizara el problema de incertidumbre y riesgo que tiene la entidad bancaria al otorgar créditos de este tipo, donde se identificaran las variables más influyentes en el riesgo crediticio partiendo del contexto socio-económico de los acreedores; de esta manera, se aportaran elementos que le permitan al banco tomar decisiones de corto y largo plazo en procura de maximizar el objetivo básico financiero y que conlleven a un fortalecimiento de su estabilidad en el sector financiero.

## 6. MARCO TEÓRICO

Es necesario acudir a teorías económicas que permitan dar una luz al complejo rompecabezas financiero, brindando una visión más clara y un acercamiento progresivo en la búsqueda del objetivo del proyecto. Uno de los argumentos modernos para explicar la ineficiencia en el funcionamiento de los mercados de bienes y servicios es el problema de la disponibilidad de información entre los actores de los procesos económicos. El economista estadounidense George Stigler, quien obtuvo el Premio Nobel de Economía en 1982, fue uno de los primeros en abordar este tema, aclarando que la información económica no es un bien libre en los mercados de bienes y servicios como suponía el planteamiento clásico de microeconomía. En un artículo publicado en 1961, destaca la relevancia de la información en las acciones de los consumidores, dejando claro que para obtenerla se debe asumir un costo tanto en tiempo como en dinero, pero que al mediano plazo genera utilidades significativas en la forma de precios más bajos (incluyendo los servicios financieros), mejor calidad del producto y condiciones de compra.<sup>9</sup>

Igualmente, otros autores como Joseph Stiglitz, Andrew Weiss y George Akerlof, que han profundizado en el tema de riesgo crediticio y economía de la información en los mercados de bienes y servicios, señalan que la disponibilidad de información incide directamente en la adquisición de productos acordes a las necesidades de excelente calidad y buen precio. Es necesario aclarar que en la investigación se entenderá un *agente*, como una persona o grupo que participa en la actividad económica; y un *principal*, como el organismo que otorga recursos

---

<sup>9</sup> Stigler, George. The economics of information, Journal of Political Economy, No. 69, Junio, 1961.

económicos mediante acuerdos contractuales tomando un riesgo.<sup>10</sup>

La economía de la información, es el área de la teoría económica cuyo objetivo fundamental es investigar las consecuencias que genera la presencia de información asimétrica entre los múltiples agentes económicos, sobre la forma en que éstos se organizan y sobre la eficiencia de la relación que establecen. El riesgo moral es un pilar para el estudio de la Economía de la Información, definiéndose este tipo de riesgo, como el comportamiento del agente que no puede ser observado ni contrastado por el principal, o que, aún siendo observable, no es verificable; por lo tanto, la no verificabilidad del esfuerzo tiene como consecuencia inmediata que éste no puede ser incluido entre los términos del contrato.<sup>11</sup> En el desarrollo de las actividades económicas se debe tener en cuenta los efectos globales que generan las tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC) y su aplicación en la reducción del riesgo; de esta manera, las TIC han pasado a formar parte de los planes de desarrollo y las estrategias de mitigación de la pobreza de muchos países en desarrollo.

En el análisis que desarrollan Stiglitz y Weiss sobre los mercados crediticios con información asimétrica,<sup>12</sup> establecen que los problemas de selección adversa y el riesgo moral conducen al racionamiento del crédito. Para los autores, el riesgo moral es una situación que se presenta luego del otorgamiento del crédito, donde el principal queda expuesto a que el agente luego de obtener el dinero, lleve a cabo acciones contrarias a las planteadas previamente cuando solicito el crédito, obstaculizando el desarrollo del proyecto de inversión para el cual se aprobaron los recursos, originando inconvenientes para el cumplimiento de los pagos a capital y a intereses pactados de común acuerdo. Ante el evidente riesgo moral,

---

<sup>10</sup> GARCÍA, Ramón. Pequeño Larousse Ilustrado. Ediciones Larousse. Buenos Aires, 1988.

<sup>11</sup> STADLER, Macho. Introducción a la Economía de la Información, Ed. Ariel Economía. Capítulo1. Barcelona, 1994.

que reduce las expectativas en la recuperación de cartera, las entidades financieras pueden decidir no realizar los préstamos y racionar el crédito.

Del mismo modo, la selección adversa es un problema de información que acontece antes de llevarse a cabo la transacción financiera, debido a que los bancos generalmente disponen de información limitada sobre las probabilidades de éxito de los proyectos de inversión. Al elevar los bancos la tasa de interés, los solicitantes de créditos con proyectos de bajo riesgo pero menos rentabilidad desisten de los recursos financieros, quedando el mercado de demandantes principalmente por inversionistas con proyectos de alto riesgo y alta rentabilidad, por lo que las entidades bancarias decidirían no prestarles a todas las personas reduciendo el crédito en general, aun cuando dentro de los demandantes excluidos hubieran proyectos de inversión capaces de pagar exitosamente una tasa más alta que la promedio.

Sin embargo, teniendo en cuenta el aporte que los autores mencionados anteriormente hicieron en el tema de la información asimétrica, el marco conceptual para el desarrollo y cumplimiento del objetivo de esta investigación es: El mercado de Limones de Akerlof y la Teoría de la Utilidad Esperada de Milton Friedman, las cuales se abordaran después de revisar el marco conceptual del riesgo de crédito.

---

<sup>12</sup> STIGLITZ, Joseph; WEISS, Andrew. Credit Rationing in Markets with Imperfect Information. The American Economic Review, Junio, 1981.

## 6.1 MARCO CONCEPTUAL RIESGO DE CRÉDITO

El riesgo de crédito se origina cuando el prestatario incumple con sus obligaciones contractuales previamente pactadas entre las partes. Este riesgo comprende por un lado el riesgo de incumplimiento, definido como la probabilidad de que una contraparte incumpla con sus obligaciones financieras en las condiciones definidas contractualmente,<sup>13</sup> y por otro lado, el riesgo de mercado, que mide la pérdida financiera que será experimentada si el cliente incumple en los pagos.<sup>14</sup> Por tal motivo, se hace esencial evaluar la correlación que se pueda presentar en diferentes variables como: Las fuentes de riesgo, la probabilidad de incumplimiento, la calidad del crédito, el perfil del cliente, la concentración del riesgo y el riesgo de incumplimiento.

En el análisis del riesgo de crédito es clave estimar un indicador que refleje y resuma la costumbre de pago en un período determinado, el cual se toma como variable endógena del modelo para estimar la probabilidad de incumplimiento. Esta variable puede considerarse como categórica con dos o más categorías, las cuales muestran los posibles estados que puede presentar un crédito en cierto momento del tiempo.<sup>15</sup>

En el concepto del riesgo de crédito se deben tener presentes las consecuencias que generaría la disminución de la calidad del crédito, donde al mismo tiempo deben revisarse otros riesgos como la calidad (garantías) y la cantidad (saldo del crédito). La calidad se refiere a la capacidad de pago del prestatario, mientras que la cantidad mide la exposición de la entidad al riesgo.

---

<sup>13</sup> COMITÉ DE SUPERVISIÓN BANCARIA DE BASILEA, 1999.

<sup>14</sup> JORION. Philippe. Valor en Riesgo. Edita Limusa, México. 1999. Pág. 47.

<sup>15</sup> ELIZONDO, Alan. Medición Integral del Riesgo de Crédito. Limusa Noriega editores, México. 2003. Pág. 66.

Según los nuevos enfoques del riesgo de crédito expuestos por Galicia,<sup>16</sup> dicho concepto se puede analizar en tres dimensiones, que son: Riesgo de incumplimiento, riesgo de exposición y riesgo de recuperación

El incumplimiento se caracteriza cuando un pago programado no se efectúa en el periodo acordado, debido a problemas de liquidez, disminución de los ingresos, incremento en las tasa de interés o también en algunos casos por falta de voluntad de pago. Su probabilidad de ocurrencia está sujeta a diversos factores relacionados directamente con el tipo de crédito y con el perfil del solicitante, al igual que con variables exógenas.

El riesgo de exposición se forma por la incertidumbre relacionada a los capitales futuros en riesgo, cuando se desconoce la fecha de cancelación de las obligaciones y se dificulta el cálculo de los montos en riesgo. En cuanto al riesgo de recuperación, al haber incumplimiento la recuperación no se puede pronosticar, ya que esta depende tanto del tipo de incumplimiento como de las garantías ofrecidas, que aunque reducen el riesgo, también generan incertidumbre debido a los aspectos legales y operativos que conlleva el proceso.

Últimamente se ha presentado una nueva focalización en las políticas de las instituciones de crédito, donde la aplicación de estrategias internas de gestión de riesgo bien cimentadas y verificadas, han permitido el cálculo de las provisiones necesarias para cubrir compromisos sujetos al riesgo. Este comportamiento se consolida en propuestas, como el Acuerdo de Capital (Basilea II) el cual señala, en el marco del denominado Pilar 1, que las entidades financieras puedan realizar sus propios procedimientos internos por medio de técnicas de cálculo modernas

---

<sup>16</sup> GALICIA ROMERO, Martha. Nuevos Enfoques de riesgo de crédito, Instituto del riesgo financiero. México, 2003.

que les ayuden a cuantificar las necesidades de recursos propios, para afrontar tanto el riesgo de mercado, como está señalado actualmente, así como el riesgo de crédito. Por consiguiente, la mayoría de instituciones han constituido procedimientos y modelos internos de riesgo de crédito fundamentados en sistemas de calificación (rating) o puntuación (scoring), siendo estos últimos los más utilizados para dar un concepto positivo o negativo a las operaciones.

## **6.2 EL MERCADO DE LOS LIMONES**

En el ensayo “The market of Lemons”,<sup>17</sup> George Akerlof, laureado con el Premio Nobel de Economía en el 2001,<sup>18</sup> realiza la primer investigación formal de los mercados que cuentan con fallas de información denominado como selección adversa, donde los compradores tienen menor información que los vendedores sobre la calidad y estado del bien negociado como es el ejemplo del mercado de limones, que es como se denomina tradicionalmente en Estados Unidos a los automóviles usados que se encuentran en mal estado.

Este es seguramente uno de los aportes más relevantes a la literatura de la economía de la información. Él explica hipotéticamente a través de sus ejemplos del mercado de autos usados en los Estados Unidos y de los mercados crediticios en las villas de India, que el problema de información puede conllevar por un lado a que el mercado se desestabilice, o por otro lado, se inmiscuya en un proceso de selección adversa de productos o proyectos de inversión de mala calidad.

En el primer caso, el problema es que al mercado de autos usados acuden tanto quienes quieren vender buenos carros, como quienes quieren deshacerse de

---

<sup>17</sup> AKERLOF, George. “The market for lemons: Quality uncertainty and the market mechanism”, Quarterly Journal of Economics, (1970). Vol.: 84 pág. 485-500.

<sup>18</sup> Premio compartido con Michael Spence y Joseph E. Stiglitz

'limones' que, sin buena información, resultan indistinguibles para los compradores, quienes temen ser estafados pero no saben cómo evitarlo. Por consiguiente, la estrategia es que el comprador ofrezca precios promedios, ya que el producto puede estar en buenas condiciones pero también puede ocurrir que tenga defectos altamente costosos. Luego, quien posea un artículo de buena calidad y sin defectos no querrá ofrecerlo en ese mercado, porque de esa manera obtendrá un precio menor del que considera justo. La falta de productos buenos reduce la calidad promedio de los productos en el mercado, reduciendo el precio que los compradores están dispuestos a pagar y con el tiempo los propietarios de productos de calidad media tampoco querrán ofrecerlos en el mercado.

En consecuencia, los agentes económicos pueden tener grandes motivaciones para diseñar estrategias que prevalezcan sobre las consecuencias nefastas que tienen en la eficiencia de los mercados las asimetrías de información; y por tal motivo, la construcción de instituciones y el establecimiento de mecanismos que permitan regular y mejorar el acceso a la información.

### **6.3 LA TEORÍA DE LA UTILIDAD ESPERADA**

El otro enfoque importante, es la Teoría de la Utilidad Esperada que permite explicar la elección ante distintos grados de riesgo obteniendo el mayor beneficio posible. En un artículo desarrollado por Milton Friedman con la colaboración de Leonard Savage,<sup>19</sup> se estudian las clases de reacciones que tienen los individuos frente al riesgo, ya que las personas actúan dependiendo del riesgo al cual están sometidos. De este modo, en algunas ocasiones se prefiere la seguridad a la inseguridad y en otras, se elige la inseguridad a la seguridad, como es el caso de las personas que no solo participan en juegos de azar equilibrados sino que se

---

<sup>19</sup> FRIEDMAN, Milton; SAVAGE, Leonard. (1948): "Utility Analysis of Choices Involving Risk". The Journal of Political Economy, Vol. LVI, 279 – 304.

dedican a juegos tan desequilibrados como las loterías.

Sin embargo, las decisiones económicas más relevantes en las que el riesgo toma un papel protagónico se relacionan con el empleo de los recursos que un individuo controla, como por ejemplo: la profesión a seguir o como invertir su dinero. Luego, existen tres formas de utilizar los recursos dependiendo del nivel de riesgo que se tome: Los que generan un bajo peligro en relación al beneficio económico esperado; los que implican un riesgo moderado siendo poco probable que se produzcan considerables pérdidas o ganancias; y los que son muy arriesgados cuyas posibilidades de beneficios o pérdidas son muy altas.

De esta manera,<sup>20</sup> el comportamiento que tienen los individuos al elegir entre diversas opciones posibles consiste en que estos actúan como si tuvieran un conjunto de preferencias compatibles entre sí; es decir, como si pudieran calcular y comparar la utilidad esperada asignando un valor numérico a sus decisiones y como si conociesen las probabilidades de ocurrencia de sus actos; decidiendo entre las alternativas sin riesgo, la que generara mayor utilidad; escogiendo entre las opciones que generan un alto riesgo, aquella cuya utilidad esperada fuera mayor; y que la función que expresa la utilidad de la renta monetaria fuera siempre positiva.

---

<sup>20</sup> *Ibíd.* Pág. 88.

## **7. EL CRÉDITO AGROPECUARIO**

### **7.1. DEFINICIÓN CRÉDITO AGROPECUARIO O RURAL**

El crédito rural,<sup>21</sup> es aquel que se otorga para ser utilizado en las diferentes fases del proceso de producción de bienes agropecuarios, acuícolas y de pesca, su transformación primaria y/o comercialización así como el que se otorga para minería, turismo rural y ecológico, artesanías, transformación de metales y piedras preciosas, incluyendo su mercadeo.

### **7.2 OBJETIVO GENERAL DEL DEPARTAMENTO NACIONAL DE PLANEACIÓN**

En el Plan Visión Colombia II Centenario: 2019, uno de los principales objetivos consiste en que el sector agropecuario alcance una tasa de crecimiento del 4% anual, para lograr una producción de aproximadamente 53 millones de toneladas empleando a 5 millones de colombianos aproximadamente y por ende mejorando las condiciones sociales del campo; de esta manera, se espera que:

*“En 2019 el campo colombiano habrá incrementado y diversificado competitivamente su producción y estará en capacidad de competir en los mercados nacionales e internacionales, a partir del aprovechamiento eficiente de las ventajas comparativas que brinda el trópico y de la creciente innovación tecnológica en sus sistemas de producción. La mayor competitividad de la producción agropecuaria, conjuntamente con mayores oportunidades de empleo y una oferta más adecuada de*

---

<sup>21</sup> FINAGRO. Manual de Servicios FINAGRO. Capítulo I. Bogotá, D. C., 2008. Pág. 3.

*bienes públicos, permitirán mejorar el nivel de vida de la población rural y del país, reduciendo los niveles de pobreza e incrementando los ingresos de sus pobladores”.*<sup>22</sup>

Para cumplir esta meta, se debe fortalecer el sistema financiero rural e incrementar el financiamiento para el sector agropecuario por lo menos a un 40% del PIB agropecuario; cuyo eje fundamental es el Sistema Nacional de Crédito Agropecuario, siendo FINAGRO su principal institución y quien actúa como banca de segundo piso. De esta manera, se hace necesario aumentar los recursos destinados al sector que permitan sostener el crecimiento de la producción agropecuaria, mejorar la cobertura y el acceso a los servicios financieros rurales con más presencia física de instituciones financieras, mayor diversificación de los productos bancarios acordes a las necesidades financieras de los pobladores rurales y desarrollar el mercado de capitales como elemento de financiación.

### **7.3 IMPORTANCIA DEL CRÉDITO PARA EL DESARROLLO DEL CAMPO**

El financiamiento rural ha tomado un papel protagónico en el desarrollo de las actividades agrícolas, aun con su baja cobertura, y se ha utilizado como una forma de impulsar el desarrollo. Según Cuéllar,<sup>23</sup> “El crédito agrícola cuenta con una popularidad invencible, pues se le considera alimentador de crecimiento, diversificación, estabilización, solución a la crisis, solidaridad en calamidades, distribuidor de riesgos, generador de transferencias, creador de instituciones, reformador de círculos viciosos y, por supuesto, frente de poder”.

---

<sup>22</sup> DNP. Plan Visión Colombia II Centenario: 2019. Aprovechar las potencialidades del campo. Pág. 13.

<sup>23</sup> CUELLAR BOADA, Fidel. El Crédito Cafetero en Colombia. Economía, Instituciones y Políticas (1920-2002). Universidad de los Andes. Bogotá, 2004. Pág. 24.

Así mismo, el crédito es un activador económico para el campo, ya que incrementa la producción, intercambio y consumo de productos, aumenta el volumen de transacciones y negocios, facilita la transferencia de dinero en la economía e irriga recursos para el desarrollo de las actividades productivas, complementando el capital disponible. El financiamiento rural potencia el crecimiento económico del sector porque es un mecanismo por medio del cual se provee a la agricultura de los recursos financieros necesarios para su realización, mejoramiento y transformación, persiguiendo tanto aumentar la producción, así como mejorar la productividad de los recursos humanos y materiales estimulando la utilización de tecnologías más avanzadas.

Además, es un instrumento de desarrollo que contribuye a mejorar el nivel de ingresos de las familias rurales y la acumulación de activos productivos en el campo suministrando a los agricultores recursos financieros complementarios, teniendo en cuenta su situación económica y social, para el mejoramiento de la agricultura y de su nivel de vida. En particular, el crédito agrícola, al propiciar las facilidades para la obtención de insumos especializados, se constituye en una fuente importante en la solución de los problemas de la pobreza rural.

#### **7.4 LÍNEAS DE CRÉDITO**

Las distintas líneas de crédito están enfocadas para cubrir las necesidades de capital de trabajo, inversión o normalización de cartera en las distintas fases del proceso de producción de bienes agropecuarios.<sup>24</sup>

---

<sup>24</sup> FINAGRO, Op.cit., Pág. 15.

#### **7.4.1 Capital de Trabajo**

Se financian las necesidades de corto plazo, cubriendo los períodos de iliquidez, y se destinan para cubrir los costos directos necesarios para el desarrollo de la actividad productiva agropecuaria y los requeridos para su comercialización y transformación. El plazo para este tipo de créditos con recursos redescontados FINAGRO,<sup>25</sup> será de hasta dos (2) años con amortizaciones a capital en cuotas iguales y con periodicidad hasta trimestral y periodicidad de pago de intereses hasta trimestral; sin embargo, la mayoría de entidades bancarias otorgan créditos con recursos propios con un plazo máximo de 12 meses. Estos créditos no requieren de garantía real, por lo que solo es suficiente la firma personal del solicitante.

#### **7.4.2 Inversión**

Se financian los costos directos para inversiones en bienes de capital necesarios para el desarrollo de proyectos productivos agropecuarios, así como los requeridos en proyectos de mediana y larga duración. En estas actividades se encuentran la plantación y mantenimiento de especies vegetales de ciclos vegetativos mayores a dos años, la compra de animales y retención de vientres, la adquisición y reparación de maquinaria y equipo, la adecuación de tierras, la compra de infraestructura y equipos para la producción y comercialización agropecuaria y la compra de tierras con fines productivos. Este tipo de créditos cuentan con periodos de gracia por el tiempo improductivo de la inversión y requieren de garantía real que respalde la obligación por el plazo definido; para las entidades financieras, el 60% del valor de la garantía ofrecida por el solicitante debe cubrir el total del crédito.

---

<sup>25</sup> FINAGRO, Op.cit., Pág. 17.

### 7.4.3 Normalización de cartera

Es la alternativa que tienen los productores que desarrollan actividades agropecuarias o rurales, para normalizar sus pasivos de origen financiero cuando se han visto afectados los flujos de caja de la actividad productiva.<sup>26</sup> Se incluyen las siguientes: Reestructuración de créditos agropecuarios y rurales, consiste en la recomposición del plan de pagos, incluido el cambio en la modalidad del pago de intereses, sin modificar o modificando el plazo original; refinanciación de créditos agropecuarios, en el cual se otorga un nuevo crédito para recoger créditos agropecuarios concedidos por FINAGRO, por un valor superior o inferior al saldo de capital, cuando el pago de dicho créditos se ha visto afectado por la ocurrencia de una situación económica crítica; consolidación de pasivos, consiste en recoger en un nuevo crédito, pasivos con el sector financiero que hayan sido otorgados originalmente con recursos de redescuento o de la entidad financiera, que asegure la continuidad productiva del beneficiario y que el nuevo flujo de fondos genere los recursos suficientes para el pago del crédito consolidado y sus intereses. Generalmente la normalización de cartera son créditos de largo plazo y requieren de garantía hipotecaria sobre un inmueble urbano o rural.

---

<sup>26</sup> FINAGRO, Op.cit., Pág. 21.

## **8. NIVEL SOCIOECONÓMICO DE LA POBLACIÓN RURAL**

### **8.1. SEGMENTACIÓN DE LA DEMANDA**

Los créditos FINAGRO están dirigidos a toda personal natural o jurídica que desee acceder al financiamiento de actividades agropecuarias ya sean primarias (agricultura directa, explotación pecuaria) o indirectas (comercialización de productos agropecuarios, servicios de apoyo de empresas del sector); según sus características y nivel de patrimonio se clasifican en: pequeños productores, incluyendo mujer rural de bajos ingresos; medianos productores; y grandes productores.

#### **8.1.1 Pequeño Productor**

Las entidades financieras y FINAGRO,<sup>27</sup> lo califican como toda persona natural cuyos activos totales para 2009, no superen los \$54'804.461 incluidos los del cónyuge, donde al menos el 75% de sus activos estén invertidos en el sector agropecuario o que más de las dos terceras partes de sus ingresos provengan de la actividad agropecuaria. Igualmente, es pequeño productor cualquier modalidad de asociación de productores cuando todos sus integrantes califiquen individualmente como pequeños productores, certificados por el revisor fiscal o representante legal. El monto máximo de crédito que se les otorga a este tipo de productores es el equivalente al 70% de los activos que constituyen la base para su definición.

---

<sup>27</sup> FINAGRO, Op.cit., Pág. 5.

Los pequeños productores son trabajadores del campo apegados a sus propiedades y dependientes de sus tierras como su principal fuente de recursos, terrenos que en su gran mayoría provienen de herencias familiares o de adjudicaciones realizadas por el gobierno. En sus cultivos se evidencia el uso de técnicas rudimentarias e ineficiencias en el empleo de insumos y equipos, así como en la conservación y almacenaje de sus cosechas que solo les permiten suplir sus necesidades básicas alimentarias con productos como tomate, guanábana, piña, aguacate, yuca, plátano, frutales y el levante de aves de corral, así como ganado vacuno, porcino y caprino, donde el uso de tierras no supera en promedio el 60% dejando la parte restante como reserva para un negocio productivo y rentable a futuro, así como para la cría y ceba de ganadería en aumento.

Por otra parte, el nivel educativo está asociado a la edad, ya que en general los productores mayores de 37 años y que han pasado la mayor parte de su vida en el campo con obstáculos para acceder a instituciones escolares, presentan el más bajo nivel de escolaridad, donde en muchos casos no alcanzaron a culminar la primaria.

Además, se caracterizan porque sus producciones son estacionales, no cuentan con sistemas de distribución y políticas de venta claramente definidas limitándolos a participar en un comercio reducido, sin posibilidad de generar economías de escala que les permita aumentar su nivel de ingresos y reducir sus costes de producción. La economía hogareña es altamente dominante, donde la cultura del ahorro es nula y el consumo, la inversión, el trabajo y las actividades de índole social son indiferenciadas y no están especializadas. De esta manera, las condiciones de vida de estas familias, se caracterizan por presentar altos síntomas de pobreza, donde las oportunidades de trabajo son cada vez más escasas como

resultado de la reducción en la demanda laboral, debido a que los procesos de explotación en los nuevos proyectos agrícolas son cada vez más mecanizados.

### **8.1.2 Mujer Rural de bajos ingresos**

Se cataloga a este grupo, como toda mujer cabeza de familia cuyos activos totales para 2009 no superen \$38'363.123 según balance comercial aceptado por el intermediario financiero, independientemente que estén invertidos en el sector o que sus ingresos provengan del sector agropecuario.<sup>28</sup>

Desde hace décadas, la mujer rural además de ocuparse de las actividades domésticas mientras los hombres se encargaban del trabajo pesado en el campo, han sido siempre una trabajadora más en la unidad familiar relacionada profundamente al mercado de trabajo agrícola aunque sin salario ni prestaciones sociales. Antiguamente la sociedad rural no era consciente del trabajo compartido en las actividades hogareñas, por lo que la responsabilidad de la vida familiar, laboral y social había reposado únicamente en las mujeres; sin embargo, debido a los cambios sociales respecto al papel de la mujer en la sociedad, en los últimos años se ha hecho más notoria la presencia de las mujeres en las actividades productivas y agropecuarias, teniendo un mayor acceso a la propiedad de bienes como la tierra.

El nuevo rol de la mujer rural en la economía familiar, está íntimamente relacionado con las variaciones sociales, económicas y culturales que se han venido presentando en la estructura productiva colombiana, donde las menores oportunidades laborales en las ciudades han forzado a que la población rural intensifique la actividad productiva y así obtener los ingresos suficientes para

---

<sup>28</sup> FINAGRO, Op.cit., Pág. 5.

atender las necesidades de sus familias. Ahora, ellas están ligadas a la explotación de productos agrícolas tanto en sus parcelas familiares, así como jornaleras en otras fincas durante la siembra y cosecha de productos como piña, mandarina, café, cacao, caña de azúcar, entre otros; aunque las estadísticas no reflejan la mayor participación de la mujer en el campo, este grupo es cada vez más numeroso.

### **8.1.3 Mediano Productor**

FINAGRO considera a este tipo de productores,<sup>29</sup> a toda persona natural con negocio o jurídica que no tengan las características anteriores y cuyos activos totales según balance comercial aceptado por el intermediario financiero sean superiores a \$54.804.461 e inferiores o iguales al equivalente a diez mil salarios mínimos mensuales legales vigentes (10.000 SMMLV ), es decir \$4'969.000.000 para 2009.

Este tipo de productores tienen explotaciones agropecuarias de mayor extensión que los mencionados anteriormente, aplicando estrategias productivas mixtas (mano de obra familiar y contratada), destinando un nivel mayor (aunque no suficiente) de inversión en capital e infraestructura para el desarrollo de las diferentes actividades en el campo. El nivel de vida de los productores está ligado a las oportunidades de desarrollar actividades productivas, a una mejor vinculación al mercado, el tamaño de las plantaciones y la capacidad de inversión para la mejora de los cultivos; donde, aun se sigue presentando al igual que en los pequeños productores un bajo nivel de escolaridad, siendo pocos los propietarios de las fincas que alcanzan a culminar completamente el bachillerato y muy pocos los que logran cursar una tecnología o una carrera universitaria.

---

<sup>29</sup> FINAGRO, Op.cit., Pág. 5.

Aunque la lógica del productor es la diversificación de la producción en su finca, complementando sus ingresos con productos como café, cacao, cítricos, palma africana, caucho, entre otros. Algunos propietarios de terrenos productivos que no cuentan con las habilidades o la fuerza de trabajo suficiente para ejercer actividades agropecuarias, entregan sus predios en aparcería, el cual es un tipo de contrato que se constituye para explotar una parcela. La aparcería, es una oportunidad de asociación entre quien tiene el recurso tierra y quien posee o dispone de mano de obra o capital; en este caso, la mano de obra entregada por el aparcerero no se retribuye necesariamente mediante un salario, sino que puede pactarse una remuneración en especie y dependerá de la cantidad de la cosecha, de su precio y de la porción de la producción que toma el aparcerero para el autoconsumo.

Cabe resaltar, la débil capacidad de endeudamiento de los productores para adquirir el capital de trabajo suficiente que les permita apropiarse de las innovaciones tecnológicas y poder modernizar sus equipos. De igual forma, aun no cuentan con un sistema de información tecnológica que les permita de manera fácil y rápida adquirir las nuevas tecnologías, para mejorar la productividad en los procesos desarrollados en el sector rural.

#### **8.1.4 Grande Productor**

Está constituido por toda persona natural o jurídica cuyos activos totales, según balance comercial aceptado por el intermediario financiero, sean superiores a diez salarios mínimos mensuales legales vigentes (10.000 SMMLV), es decir \$4'969.000.000 para 2009.<sup>30</sup>

---

<sup>30</sup> FINAGRO, Op.cit., Pág. 6.

Principalmente conformado por empresarios independientes y sociedades establecidas por personas con alto poder económico y social, donde la figura de empresas familiares que pasan de generación en generación, aunque no se extermina del todo, pierde gran fuerza. La inyección de capital es bastante fuerte, lo que les permite tener mayor y fácil acceso a la tecnología de punta, mejorando los procesos productivos de sus actividades, reduciendo costos y generando productos de alta calidad con precios competitivos a nivel nacional e internacional.

Así mismo, cuentan con grandes extensiones de tierra en la cual se han invertido considerables recursos económicos, haciéndola apta para realizar diversas actividades productivas de alta calidad. La explotación es trabajada por personal asalariado; para las actividades básicas en la cual no se necesitan conocimientos técnicos ni especializados se contrata mano de obra no calificada, generalmente campesinos residentes en zonas cercanas; en la implementación de la infraestructura y tecnología requerida para desarrollar las diferentes fases del proceso productivo, cuentan con personal profesional, capacitado y de amplia experiencia que les permiten desarrollar mecanismos y estrategias suficientes para tener resultados exitosos. Así mismo, cuentan con el acompañamiento permanente en toda la fase productiva, de las distintas federaciones y organizaciones especializadas, garantizándoles el adecuado funcionamiento de todas sus actividades en el agro.

Cabe agregar, que aunque los ingresos se presentan en muchas actividades agropecuarias de forma estacional, siendo un común denominador en el campo, este grupo no enfoca sus recursos en un solo producto, sino que al tener la posibilidad económica de hacerlo, dispersa sus inversiones en proyectos rentables a corto y largo plazo como lo es la palma africana, el caucho, el café, el ganado a gran escala, entre otros. Sus productos están destinados en parte al mercado

local, pero principalmente al mercado mundial, contando con los canales de distribución y de transporte necesarios que facilitan el envío de sus productos.

## **8.2 ACCESO DE LA DEMANDA**

Las entidades financieras no tienen pleno conocimiento del mercado crediticio necesario en el sector agropecuario para mejorar la producción y el nivel de vida en el campo. Lo que sí han identificado y conocen plenamente es el riesgo intrínseco que traen las actividades agropecuarias, así como la morosidad de los productores, la gran volatilidad de los precios y los constantes fenómenos naturales.

Es evidente el débil desarrollo que ha tenido el sistema financiero rural que se refleja en una cobertura insuficiente de servicios financieros prestados por instituciones financieras privadas en las zonas rurales. En efecto,<sup>31</sup> para el 2003 el 83% de la población rural de Colombia y 68% de los municipios rurales solo disponían de por lo menos una institución bancaria, cabe aclarar, que esta cobertura respondía en su gran mayoría a sucursales del Banco Agrario. La baja participación de entidades bancarias privadas se fundamenta en los altos costos de inversión, operación y seguridad que deben enfrentar, debido a la dispersión geográfica de los asentamientos rurales y a su baja densidad poblacional.

Así mismo, a pesar de los grandes esfuerzos por parte del Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural en el tema de los créditos en Colombia, el nivel de financiamiento del sector agropecuario es bajo siendo tan solo para el 2006 del 11% de la cartera en relación al PIB. Sin embargo, los pequeños productores

---

<sup>31</sup> BANCO MUNDIAL. Colombia: Competitividad Agrícola y Rural. Dirección Subregional para Colombia y México – Departamento de Desarrollo Ambiental y Socialmente Sostenible. Región América Latina y el Caribe. 2003.

(incluido la mujer rural de bajos ingresos) son los más afectados para acceder a los recursos financieros, ya que en el 2008 sólo tuvieron una participación del 20% aproximadamente en los créditos FINAGRO por valor de \$613 mil millones, lo cual se debe en parte a que los solicitantes de este tipo de créditos no reúnen todos los requisitos exigidos por las entidades bancarias en documentación, ingresos, garantías y experiencia crediticia.

Adicionalmente para las directivas de las entidades financieras, el otorgamiento de un crédito de pequeña cuantía resulta considerablemente costoso teniendo en cuenta que los gastos operacionales resultan equivalentes cuando se adjudica un crédito por una alta suma de dinero; por lo tanto, los costos de funcionamiento elevados le reducen a los bancos el atractivo tanto al crédito como al ahorro del pequeño productor del sector rural. Todas estas circunstancias que limitan el acceso al crédito bancario para el pequeño productor, han generado que estos en muchos casos acudan a prestamistas informales que proporcionan créditos con tasas de interés por encima de las del mercado, con requisitos más flexibles y desembolsos rápidos. Esta situación permite sospechar que la actividad agropecuaria no genera bajos dividendos, y más si se tiene en cuenta que el pequeño agricultor ahorra los gastos de mano de obra por ser una actividad de carácter familiar.

Por otra parte, los medianos y grandes productores son quienes tienen una mayor participación en el financiamiento de las actividades agropecuarias, ya que cumplen a cabalidad con los requisitos exigidos por las entidades financieras.

Según Kalmanovitz:

*“El crédito también se dirige fundamentalmente hacia las unidades de tipo comercial, que cuentan con organización, garantías prendarias e hipotecarias y, lo que es más importante, la capacidad de producir en amplia escala, obtener ganancias y, por lo tanto, cubrir con menos riesgo la cuantía de su pasivo que las unidades de tipo parcelario. Así, la cuantía de la financiación es generalmente proporcional al capital y a los activos de las unidades de producción, o sea su capacidad productiva, que es obviamente mayor en las unidades comerciales que en las parcelarias”.*<sup>32</sup>

De esta manera, son estos productores quienes en el 2008 recibieron aproximadamente el 80% de los créditos con una suma de \$2,4 billones, ya que cuentan con bienes inmuebles que les permiten respaldar las obligaciones contraídas, logrando tasas de interés más bajas, períodos de pago más largos y sumas de crédito mayores con relación al ingreso y flujo de caja del prestatario. Esto les ha permitido acceder a nuevas tecnologías, mejorar el nivel de productividad y garantizar mayor calidad en los productos del agro colombiano.

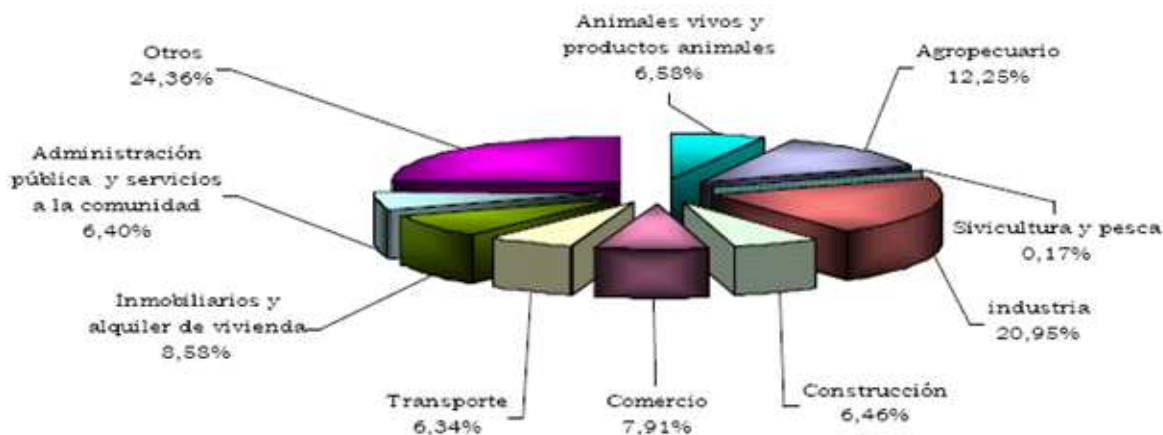
---

<sup>32</sup> KALMANOVITZ, Salomón. El desarrollo de la agricultura en Colombia. Bogotá: Carlos Valencia Editores, 1982. Pág. 228.

## 9. CARACTERIZACIÓN DEL SECTOR AGROPECUARIO

En Colombia el sector agropecuario ha sido históricamente pieza esencial para el desarrollo económico y social del país y actualmente sigue siendo una fuente de grandes oportunidades para la población. Así mismo, contribuye a la seguridad alimentaria abasteciendo el mercado nacional y logro establecer la tradición de exportar en lo corrido de las últimas décadas; por lo tanto,<sup>33</sup> esta dinámica le ha permitido durante los últimos dieciséis años participar en promedio con el 14.5% al PIB total y aportar el 30% del valor de las exportaciones totales del país, estableciéndose en uno de los principales generadores de divisas de la economía nacional y en uno de los mayores creadores de empleo, con una participación promedio del 25% del total entre 1990 y el 2000.

**Gráfica 1: Santander. Participación por ramas de actividad económica dentro del PIB departamental, a precios constantes de 1994. 2005**

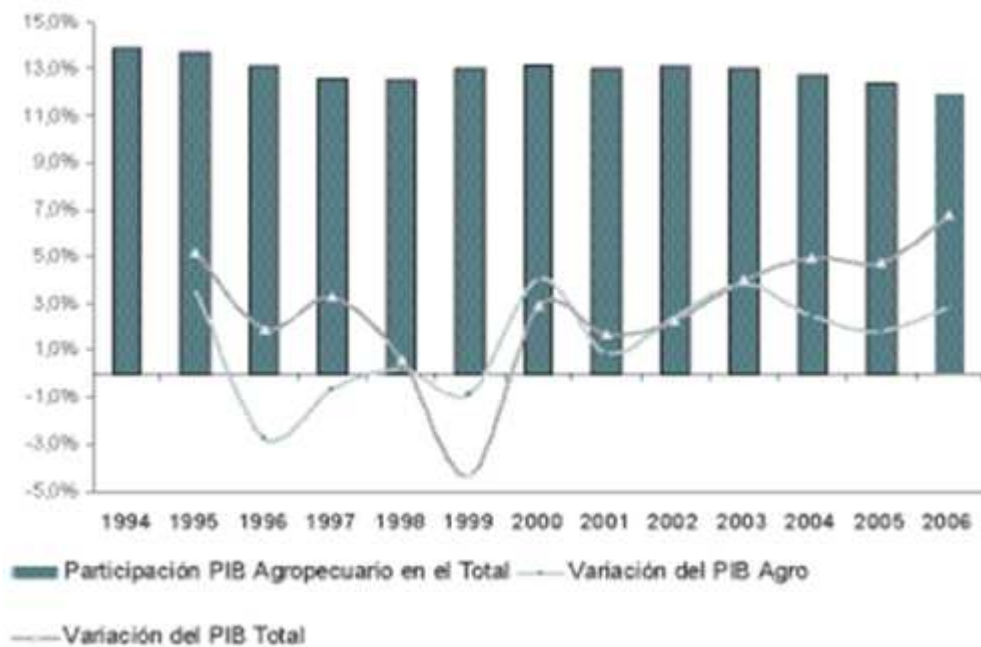


Fuente: DANE

<sup>33</sup> DEPARTAMENTO NACIONAL DE PLANEACIÓN. Aprovechar las potencialidades del campo. Bogotá, D. C., 2007. Pág. 1.

En el contexto local, el sector rural en Santander en el 2005 apporto el 12.25% del PIB departamental, constituyéndose en la segunda actividad económica más importante detrás de la industria como se refleja en el Gráfica 1. Después de la década del noventa, donde el comportamiento del sector se caracterizo por las bajas tasas de crecimiento llegando a su nivel más crítico entre 1998 y 1999 (Gráfica 2), debido a la tendencia recesiva de la economía mundial, los bajos precios internacionales de los productos exportables tradicionales, el aumento de la violencia y el desplazamiento forzado; se puede decir, que las actividades agrícolas en conjunto han experimentado una recuperación notoria en su estructura ya que los resultados así lo demuestran.

**Gráfica 2: Variación del PIB agropecuario sin cultivos ilícitos y del PIB total y participación del PIB agropecuario en el PIB total (1994 – 2006)**



Fuente: DANE; Cálculos: DNP - DDRS

Durante el periodo comprendido entre 1990 y 2005,<sup>34</sup> la participación de la producción agropecuaria se incrementó del 13,15% al 14,15%, donde además de ser uno de los sectores económicos de más rápido crecimiento en los últimos años, es un sector que tiene en la economía santandereana una mayor participación que en la economía nacional, como se puede observar al comparar las columnas correspondientes en la Tabla 1.

**Tabla 1: Composición sectorial del valor agregado departamental, 2005**

| Sector |  | Participación sectorial Santander | Participación % sectorial total país |
|--------|--|-----------------------------------|--------------------------------------|
| 1      | Industria  | 23,87%                            | 15,41%                               |
| 2      | Intermediación financiera y actividades inmobiliarias, empresariales y de alquiler | 15,15%                            | 18,15%                               |
| 3      | Agricultura, ganadería, silvicultura y pesca                                       | 14,15%                            | 13,41%                               |
| 4      | Comercio, hoteles y restaurantes.  | 11,63%                            | 11,63%                               |
| 5      | Servicios públicos (electricidad, gas, agua, transporte y comunicaciones)          | 10,61%                            | 11,52%                               |
| 6      | Educación, salud, servicios comunitarios y servicio doméstico                      | 8,32%                             | 10,95%                               |
| 7      | Construcción   | 7,36%                             | 5,78%                                |
| 8      | Administración pública   | 7,30%                             | 8,37%                                |
| 9      | Minería  | 1,61%                             | 4,77%                                |
| TOTAL  |  | 100%                              | 100%                                 |

Fuente: DANE

El dinamismo económico de Santander se debe en parte a la agricultura,<sup>35</sup> ya que el departamento es el primer productor nacional de caña panelera, de tabaco negro, tabaco rubio, cacao y yuca. Ocupa el segundo lugar en producción avícola (huevos y carne de pollo), después de Cundinamarca, y es el sexto departamento con mayor población de ganado bovino. La estructura agrícola del departamento diferente al café, es altamente sesgada hacia los cultivos permanentes como se

<sup>34</sup> DEPARTAMENTO NACIONAL DE PLANEACIÓN. Agenda Interna para la Productividad y la Competitividad: Documento Regional Santander. Bogotá. D.C. 2007. Pág. 16.

<sup>35</sup> *Ibíd.* Pág. 15.

aprecia en la Tabla 2. Se estima que Santander en la actualidad tiene una producción agrícola aproximada de 300 mil hectáreas, de las cuales el 85% pertenece a cultivos permanentes, donde la caña panelera, la palma africana, la yuca y el plátano son los productos más significativos y el 15% restante corresponden a cultivos anuales y transitorios, siendo la papa y el maíz tradicional los principales productos.

**Tabla 2: Santander: Producción en toneladas de los principales cultivos, 2005 (sin contar café)**

|                       | Tipo de cultivos          | Producción (Ton.) | %             |
|-----------------------|---------------------------|-------------------|---------------|
| Cultivos transitorios | Papa                      | 61.013            | 38,8          |
|                       | Maíz tradicional          | 46.183            | 29,4%         |
|                       | Arroz riego               | 13.107            | 8,3%          |
|                       | Frijol                    | 13.085            | 8,3%          |
|                       | Maíz tecnificado          | 12.224            | 7,8%          |
|                       | Tabaco rubio              | 10.616            | 6,8%          |
|                       | Sorgo                     | 746               | 0,5%          |
|                       | Trigo                     | 187               | 0,1%          |
|                       | Arroz Sec. Manual         | 79                | 0,1%          |
|                       | <b>Total transitorios</b> | <b>157.238</b>    | <b>100,0%</b> |
| Cultivos permanentes  | Caña panela               | 381.612           | 42,3%         |
|                       | Palma Africana            | 189.484           | 21,0%         |
|                       | Yuca                      | 162.174           | 18,0%         |
|                       | Plátano                   | 132.689           | 14,7%         |
|                       | Cacao                     | 22.530            | 2,5%          |
|                       | Tabaco Negro C.I.         | 6.850             | 0,8%          |
|                       | Fique                     | 5.014             | 0,6%          |
|                       | Arracacha                 | 2.143             | 0,2%          |
|                       | <b>Total permanentes</b>  | <b>902.494</b>    | <b>100,0%</b> |
| <b>TOTAL</b>          | <b>1.059.732</b>          | <b>100,0%</b>     |               |

Fuente: DNP – Dirección de Desarrollo Rural y Sostenible con base en evaluaciones Agropecuarias de las Urpa y de las Umata. Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural – Dirección de Política Sectorial – Grupo Sistemas de Información.

La importante contribución del sector agropecuario a las exportaciones le permitió ocupar durante los años 2005 y 2006, el segundo lugar dentro de las exportaciones totales de bienes del departamento. La explicación a este

posicionamiento,<sup>36</sup> es que entre 1991 y 2006 el valor de las exportaciones agropecuarias creció a una tasa promedio de 5,3% y aunque la participación disminuyó de manera constante, pasando de 10,77% en 2005 a 6,26% en 2006, se sigue manteniendo una balanza comercial positiva.

Cabe resaltar, que debido a las mejores condiciones económicas del país y del departamento se ha avanzado lenta y sesgadamente en la reducción de la pobreza, la indigencia, las Necesidades Básicas Insatisfechas y el desempleo de la población santandereana. Según el Plan de Desarrollo “Santander Incluyente 2008 - 2011”, en el año 2005, la mitad de la población (48,9%) se encontraba en pobreza y el 14,6% en situación de indigencia,<sup>37</sup> sin embargo, en el periodo 2002 - 2005 se ha logrado reducir en 1,8 puntos porcentuales la población que se encuentra por debajo de la línea de pobreza y en 2 puntos la población que no tiene los ingresos suficientes para su propia alimentación. Aunque en los últimos doce años las Necesidades Básicas Insatisfechas (NBI)<sup>38</sup> se han reducido paulatinamente, donde la población total con al menos una NBI se redujo del 31,7% en 1993 al 21,9% en el 2005, las cifras en las zonas rurales son aun más dramáticas, ya que para el 2005 el índice de NBI se situó en el 45.5%.

De otra parte, según la Cámara de Comercio de Bucaramanga en su Boletín No. 41, la tasa de desempleo continúa con un comportamiento decreciente desde el 2002, presentando una tasa del 14% para el 2006 y del 8,8% a julio del 2009,

---

<sup>36</sup> DEPARTAMENTO NACIONAL DE PLANEACIÓN. Aprovechar las potencialidades del campo. Bogotá, D. C., 2007. Pág. 6.

<sup>37</sup> Se considera que una persona es pobre cuando no logra ingresos mínimos necesarios para acceder a la canasta de alimentos y servicios básicos; y en situación de indigencia cuando no logra ingresos para adquirir los alimentos que suministren los aportes calóricos y nutricionales mínimos compatibles con la vida.

<sup>38</sup> Este indicador de pobreza mide población con vivienda inadecuada, vivienda con hacinamiento crítico, vivienda con servicios inadecuados, hogares con alta dependencia económica y hogares con niños en edad escolar que no asisten a la escuela.

ubicándose en la ciudad con menor tasa de desempleo en el país; sin embargo, el empleo en las zonas rurales no ha tenido una recuperación tan importante como ha acontecido en el sector industrial o de servicios, los cuales generan el mayor empleo en la ciudad. Por ende, es clara la enorme inequidad en la distribución del ingreso y la falta de oportunidades de amplias capas de la población para acceder a empleos formales que le aseguren ingresos adecuados.

Por otro lado, el fuerte potencial del sector está constituido principalmente por grandes ventajas comparativas, entre ellas, las condiciones climáticas y la extensa dotación de recursos naturales, así como por la capacidad de aprovechar las oportunidades que se presentan en los mercados nacionales e internacionales con una producción altamente competitiva. Sin embargo, el aprovechamiento efectivo de estas oportunidades requiere la generación de un entorno económico y social que propicie un crecimiento sostenido en el largo plazo, por lo que se hecho necesario realizar esfuerzos importantes en el desarrollo de estrategias que busquen mejorar la oferta y el acceso a bienes públicos por parte de la población que reside en las zonas rurales y que, además, permitan el desarrollo de actividades económicas complementarias cuyos beneficios se traduzcan en mayores ingresos para la población rural y, en general, para toda la población santandereana.

Por consiguiente, a partir de la década del noventa, se han diseñado políticas agrícolas fundamentadas en el rescate y relanzamiento de la base productiva del país, las cuales han sido formuladas principalmente por el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural y la Secretaria de Agricultura de Santander, con una participación cada vez más activa de los actores de las cadenas agro-productivas, incorporando de manera especial a los productores organizados. De esta manera, se han planteado un conjunto de estrategias que permitan al sector adecuarse a la

realidad existente de los mercados globalizados para enfrentar con éxito los retos y desafíos del nuevo milenio, se han hecho esfuerzos por mejorar la innovación tecnológica, la formación del talento humano, la ampliación del acceso a bienes públicos tales como vivienda, salud, educación y seguridad alimentaria, así como esquemas innovadores de financiamiento que promuevan los encadenamientos productivos.

En primer lugar, las políticas comerciales instauradas a finales del siglo pasado, estuvieron marcadas por los acuerdos de preferencias arancelarias con otros países, como lo fueron el ATPA, el ATPDEA y la integración Andina entre Colombia, Bolivia, Ecuador, Perú y Venezuela; estas políticas se caracterizaron por una notoria dicotomía: por un lado, un fuerte proceso de apertura basado en la eliminación progresiva de una considerable cantidad de instrumentos de protección de la producción nacional y, por otro lado, un retorno a las políticas proteccionistas en respuesta a los efectos negativos del mencionado proceso de apertura sobre la economía nacional.

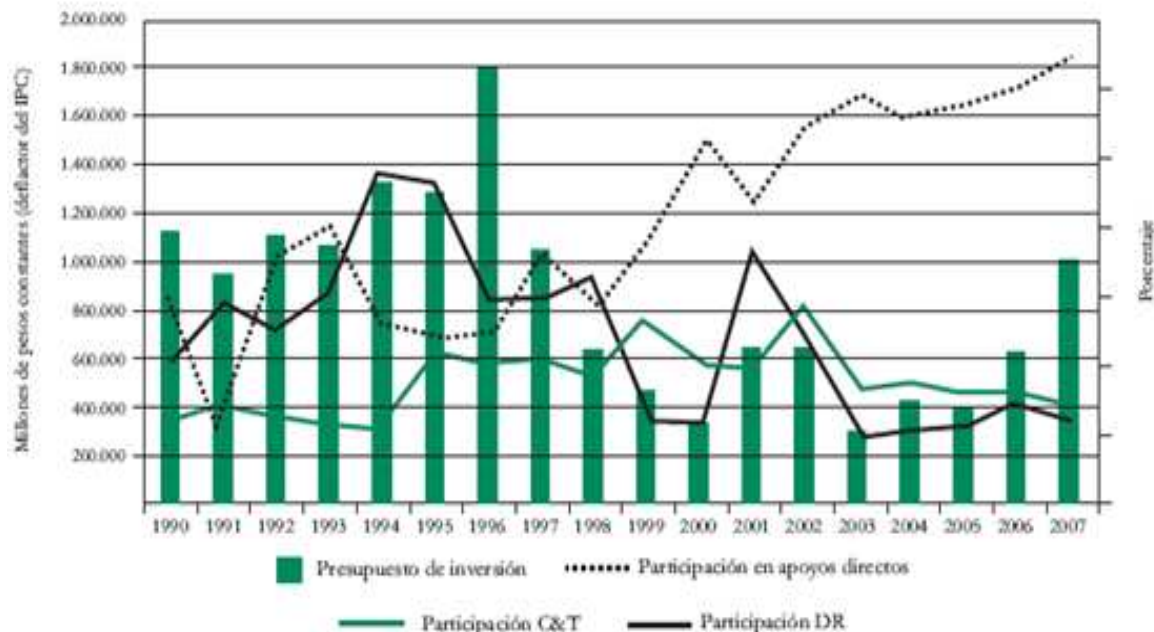
En segundo lugar, el desempeño del sector a partir 1990 se ha visto influenciado por el comportamiento creciente y variante de la inversión del sector público, sobre todo en los recursos destinados a apoyos directos y desarrollo rural. Según el DNP,<sup>39</sup> mientras en 1990 el 43% de los recursos se destinaba a desarrollo rural y el 32% a apoyos directos, en el 2007 el 57% de los recursos se destinaron a apoyos directos y el 17% a desarrollo rural (Gráfica 3); cabe explicar, que esta modificación en el tipo de instrumentos de política agropecuaria se origino por dos aspectos básicos: primero, por el cambio de perspectiva en la política comercial del sector pasando de un modelo proteccionista con aranceles y restricciones a las importaciones, a un modelo fundamentado en apoyos locales orientados a

---

<sup>39</sup> *Ibíd.*, Pág. 11.

fomentar la competitividad de la producción nacional; y segundo, por las reformas institucionales que ha enfrentado el sector en los últimos años, con la reestructuración de numerosas entidades encargadas del desarrollo rural.

**Grafica 3: Presupuesto de inversión del sector agropecuario en pesos de 1994 (1990 – 2007)**



Fuente: DNP; Cálculos DDRS

De esta manera, según el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural,<sup>40</sup> en el 2008 se ejecutaron 182.610 operaciones de crédito por \$3,8 billones, constituyendo un crecimiento anual de 4,5% en número de créditos y de 23,8% en valor, frente a lo otorgado en 2007, cuando se entregaron 174.740 créditos por \$3,1 billones. Para el 2009, los nuevos créditos concedidos a los productores agropecuarios en los primeros cinco meses ascendieron a \$1,9 billones, con un incremento anual de

<sup>40</sup> MINISTERIO DE AGRICULTURA Y DESARROLLO RURAL. Informe de rendición de cuentas: Gestión 2008- 2009. Bogotá, D. C., 2009. Pág. 6. Publicación digital en la página web de Agronet. [en línea] <<[http://www.agronet.gov.co/www/docs\\_agronet/200979161434\\_Informe\\_de\\_Gesti%C3%B3n\\_Ministerio\\_de\\_Agricultura\\_y\\_Desarrollo\\_Rural\\_2008.pdf](http://www.agronet.gov.co/www/docs_agronet/200979161434_Informe_de_Gesti%C3%B3n_Ministerio_de_Agricultura_y_Desarrollo_Rural_2008.pdf)>>

54,1% respecto a los créditos registrados en el mismo período de 2008, cuando se colocaron \$1,2 billones. (Tabla 3).

**Tabla 3: Balance Créditos Agropecuarios (millones de pesos)**

|                                       | 2007             | 2008 <sup>1</sup> | Var %<br>08/07 | Enero-Mayo <sup>1</sup> |                  |              |
|---------------------------------------|------------------|-------------------|----------------|-------------------------|------------------|--------------|
|                                       |                  |                   |                | 2008                    | 2009             | Var %        |
| <b>Créditos otorgados</b>             | <b>3.073.120</b> | <b>3.805.400</b>  | <b>23,8</b>    | <b>1.221.066</b>        | <b>1.881.119</b> | <b>54,1</b>  |
| <b>Número de créditos</b>             | <b>174.740</b>   | <b>182.610</b>    | <b>4,5</b>     | <b>70.449</b>           | <b>77.916</b>    | <b>10,6</b>  |
| No. Créditos pequeños productores     | 138.597          | 137.826           | -0,6           | 54.594                  | 65.275           | 19,6         |
| No. Créditos otros productores        | 36.143           | 44.784            | 23,9           | 15.855                  | 12.641           | -20,3        |
| <b>Banco Agrario</b>                  | <b>1.425.690</b> | <b>2.302.017</b>  | <b>61,5</b>    | <b>684.439</b>          | <b>979.798</b>   | <b>43,2</b>  |
| Otros Intermediarios Financieros      | 1.647.430        | 1.503.383         | -8,7           | 536.627                 | 901.321          | 68,0         |
| <b>Capital de Trabajo</b>             | <b>536.887</b>   | <b>959.808</b>    | <b>78,8</b>    | <b>205.447</b>          | <b>824.156</b>   | <b>301,2</b> |
| Inversión                             | 2.194.901        | 2.772.595         | 26,3           | 964.769                 | 1.019.073        | 5,6          |
| Normalización                         | 341.332          | 72.997            | -78,6          | 50.850                  | 37.890           | -25,5        |
| <b>Medianos y Grandes Productores</b> | <b>2.448.702</b> | <b>3.134.427</b>  | <b>28,0</b>    | <b>963.525</b>          | <b>1.560.285</b> | <b>61,9</b>  |
| Pequeños Productores                  | 624.417          | 670.973           | 7,5            | 257.541                 | 320.834          | 24,6         |

1/ Incluye créditos redescuento de Finagro y recursos propios Banco Agrario

Fuente: FINAGRO

A través del Incentivo a la Capitalización Rural (ICR), que es un beneficio económico que se otorga a una persona natural o jurídica, al ejecutar un nuevo proyecto de inversión, con el objetivo de mejorar la competitividad y de reducir sus riesgos de forma perdurable, en el 2008 se realizaron los pagos más altos en la historia del ICR, con 12.344 solicitudes pagadas por valor de \$101.188 millones, 94,5% más que en 2007 cuando se entregaron incentivos por \$52.014 millones; por medio de estos incentivos se apoyaron inversiones en el sector por \$585.997 millones, lo que representa un crecimiento anual de 117,2%. En lo que respecta al 2009, hasta el mes de mayo este beneficio ascendió a \$55.604 millones con un crecimiento de 45% respecto a los incentivos pagados en el mismo período de 2008; por ende, con estos incentivos se han apoyado inversiones en el sector

agropecuario por \$289.752 millones, atendiendo 8.888 solicitudes, de las cuales el 78,8% correspondientes a 7.005 solicitudes fueron de pequeños productores.<sup>41</sup>

Sin embargo, los recursos destinados al sector agropecuario en comparación con otros sectores son bajos, a causa de la naturaleza y presencia de riesgos adicionales en la actividad rural que están por fuera del control de los productores locales, tales como la violencia e inseguridad en los campos, los desastres naturales, los factores climatológicos, los problemas sanitarios de los cultivos, las políticas agrícolas de países competidores y las fluctuaciones de los precios en los mercados de insumos y de productos finales. Estos factores comprometen la estabilidad de los ingresos de los productores y la viabilidad de las actividades productivas, lo que reduce el interés por parte de las entidades bancarias para asignar recursos a este sector y que solo cumplen rígidamente con los requerimientos de la Comisión Nacional de Crédito Agropecuario en el esquema de Inversiones forzosas a través de Títulos de Desarrollo Agropecuario (TDA).

Luego, el crédito bancario se constituye en un instrumento importante para lograr la tecnificación del sector, mejorando de esta manera la productividad y los ingresos de los agricultores. Al obtener un mayor acceso al crédito es posible iniciar una transformación productiva, fortaleciendo la competencia de los productos nacionales en los mercados internacionales y se convierte en una herramienta de resistencia ante crisis económicas mundiales. Por ende, es necesario revisar las fuentes de financiamiento del sector, ya que existen muchos proyectos que pueden ser altamente rentables, pero debido a la falta de financiación y de respaldo, no se pueden llevar a cabo, postergándose de esta manera las posibilidades de desarrollo.

---

<sup>41</sup> Ibid. Pág. 8.

## 10. DISEÑO METODOLÓGICO PARA DESARROLLAR EL ANÁLISIS DE RIESGO CREDITICIO

La investigación metodológica es de vital importancia en la generación de conocimiento científico y en la producción de información que permita a los agentes económicos la toma de decisiones más acertadas. Por ende, es necesario aplicar métodos y técnicas aptas para la evaluación de la información y que permitan el mejoramiento de los procesos que involucran su continua fabricación.

La mayor parte de los campos en los que se llevan a cabo estas investigaciones cubren distintos temas de la problemática económica y social. En este caso, se puede afirmar que los factores de riesgo en el otorgamiento de los créditos agropecuarios es uno de esos temas emocionantes y debatidos a nivel mundial, sobre el que se aplican variedad de técnicas y conceptos teóricos sin llegar todavía a una conclusión admitida por todos. En la perspectiva estadística,<sup>42</sup> una metodología adecuada para la explicación a este controvertido tema es la aplicación de modelos de elección discreta dicotómica, como lo es el modelo logit, cuantificando la incidencia de cada uno de sus factores significativos en el análisis de riesgo.<sup>43</sup>

De esta manera, se busca analizar el grado de incidencia que tienen los factores de tipo cualitativo y cuantitativo sobre los hábitos de pago de los clientes y por ende el nivel de riesgo, cuya información se encuentra en la base de datos, la cual contiene las características de los clientes solicitantes de créditos agropecuarios

---

<sup>42</sup> GREENE, William. Análisis Econométrico. 3 ed. Madrid: Prentice-Hall, 1999.

<sup>43</sup> Según Greene, en estos modelos la variable dependiente toma dos valores numéricos para representar algún resultado cualitativo; por ejemplo, un 0 significa "no" y un 1 significa "sí".

en la entidad financiera. Igualmente, se realizara la estimación del modelo logit para cuantificar el aporte y grado de importancia de los factores explicativos sobre el riesgo crediticio.

Teniendo claro el enfoque y la formulación del modelo cuya variable endógena cualitativa es discreta dicotómica, en el caso de esta investigación, que el crédito otorgado sea riesgoso o no riesgoso; expresada por medio de variables y características de índole cualitativo y cuantitativo, en el primer caso reflejado a través de su género, nivel de educación, estado civil, tipo productor, hábitos de pago, y en el segundo caso expresado por medio del ingreso anual, edad, personas a cargo, se puede aportar significativamente a la explicación de este complejo tema del riesgo de crédito agropecuario, que interesa y afecta tanto a entidades privadas como gubernamentales.

### **10.1 EL MODELO ECONOMETRICO CON VARIABLE DEPENDIENTE DICOTÓMICA (VDD)**

En la investigación el fenómeno que se quiere estudiar no es continuo sino discreto, por lo que es necesario aplicar algunos modelos conocidos como modelos de respuesta cualitativa (RC), en los que la variable dependiente es discreta tomando valores cualitativos como “si” o “no”, pero que pueden ser codificados como “0” o “1”, para representar los resultados cualitativos.

Aunque para este caso no es posible utilizar el análisis de regresión clásico, se pueden construir modelos que relacionen el resultado de la variable endógena bajo estudio con un conjunto de factores denominados “variables exógenas”, como se lleva a cabo en una regresión. De esta manera, se analizara cada modelo dentro del lineamiento de los modelos de probabilidad:

$$\text{Prob (ocurre suceso } j) = \text{Prob } (Y = j) = F [\text{efectos relevantes: parámetros}] \quad (1)$$

En este análisis, el modelo logit sigue un enfoque binomial, ya que el resultado se encuentra entre dos alternativas; es decir, cada crédito otorgado tiene la misma probabilidad  $p$  de estar en una de las dos categorías (mora - riesgoso) y la probabilidad  $1-p$  de encontrarse en la categoría complementaria (no mora - no riesgoso).

### **10.1.1 Formulación del modelo econométrico con variable dependiente dicotómica (VDD)**

La formulación del modelo parte del supuesto de un modelo de probabilidad de riesgo en los créditos agropecuarios, donde:

$Y = 1$             El crédito es riesgoso, se encuentra en mora en los pagos.

$Y = 0$             El crédito no es riesgoso, está al día en los pagos.

El vector de variables independientes que explican y contribuyen individual y conjuntamente en la ocurrencia de este fenómeno viene dada por:

$x$ :      Ingreso anual, genero, edad, tipo productor, nivel académico, estado civil, personas a cargo, historial de morosidad.

De esta manera, Greene<sup>44</sup> plantea:

$\text{Prob } (Y = 1) = F(x, \beta),$

La probabilidad de que el crédito sea riesgoso, y

$\text{Prob } (Y = 0) = 1 - F(x, \beta),$

La probabilidad de que el crédito no sea riesgoso

---

<sup>44</sup> *Ibíd.*, Pág. 610.

Donde  $x$ : Vector de variables independientes explicativas del suceso.

$\beta$ : Refleja el impacto que  $x$  tiene sobre la probabilidad.

Ahora, un modelo adecuado para el lado derecho de la ecuación, es el modelo de regresión lineal, de la siguiente manera:

$$F(x, \beta) = \beta'x \quad (2)$$

Al tener,

$$E[y/x] = 0 \cdot \text{Prob}(y = 0) + 1 \cdot \text{Prob}(y = 1)$$

$$E[y/x] = F(x, \beta)$$

Se puede construir el modelo de regresión,

$$y = E[y/x] + (y - E[y/x])$$

$$y = F(x, \beta) + \varepsilon$$

Obteniendo el modelo probabilidad lineal,

$$y = \beta'x + \varepsilon \quad (3)$$

Sin embargo, este modelo de probabilidad lineal presenta las siguientes complicaciones:

1) El error estándar ( $\varepsilon$ ) presenta heterocedasticidad que depende de  $\beta$ . Dado que,

- Si  $y = 0$ ,

$$\beta'x + \varepsilon = 0$$

$$\varepsilon = -\beta'x; \text{ donde } P(Y = 0) = 1 - F$$

- Si  $y = 1$ ,

$$\beta'x + \varepsilon = 1$$

$$\varepsilon = 1 - \beta'x; \text{ donde } P(Y = 1) = F$$

Por lo tanto, se obtendría que

$$\text{Var}[\varepsilon/x] = (-\beta'x)(1 - \beta'x)$$

(4)

2) No se puede asegurar que las predicciones de este modelo sean verdaderas probabilidades, ya que no se puede restringir  $\beta'x$  al intervalo  $[0, 1]$ , lo que origina tanto varianzas negativas como probabilidades erradas. Por ende, lo que se requiere es un modelo que genere predicciones consistentes con la teoría dentro del marco general de los modelos de probabilidad de la ecuación (1), donde para un vector de regresores se esperaría que

$$\lim_{\beta'x \rightarrow +\infty} \text{Prob}(Y = 1) = 1 \quad \text{y} \quad \lim_{\beta'x \rightarrow -\infty} \text{Prob}(Y = 1) = 0$$

De esta manera Novales,<sup>45</sup> propone que en vez de utilizar una función lineal de probabilidad para las  $x$ , se utilice una función monótona creciente  $[F(\beta'x)]$  del producto  $\beta'x$ , es decir, variables explicativas junto con su incidencia en la variable dependiente; por consiguiente, debido a que esta formulación es más general que la del modelo lineal, el proceso de estimación e interpretación de los parámetros es diferente.

---

<sup>45</sup> NOVALES, Alfonso. Econometría. 2 ed. Madrid: Mcgraw-Hill, 1993.

Al realizar esta transformación se logran importantes ventajas. En primer lugar, tomando una función real  $F$  limitada entre el intervalo  $[0, 1]$ , se elimina el problema que se presentaba en el modelo de probabilidad lineal acerca del rango de valores. En efecto, el ahora el resultado de  $Prob = [F(\beta'x)]$  se encuentra entre  $[0, 1]$ , independientemente de los valores que tomen los factores explicativos y sus coeficientes.

En segundo lugar, al suponer la presencia de un indicador que es explicado por las características individuales denotado por  $li = \beta'xi$ , que determina la condición que tiene cada individuo frente un fenómeno dado; es decir, si el valor del indicador  $li$  es superior a cierto valor crítico  $li^*$  el sujeto se decide por  $Y = 1$ , y en el caso contrario se decidiría por  $Y = 0$ . Con este indicador  $li$  se observaría el gusto y la predisposición que tiene el individuo de inclinarse hacia determinada decisión si se compara con el valor crítico  $li^*$ .

Sin embargo, al ser desconocido el valor crítico  $li^*$  para cada individuo se considera como una variable aleatoria y se obtiene que la probabilidad de que el sujeto  $i$ -ésimo escoja la acción  $Y = 1$  está dada por:

$$P_i = P(Y_i = 1) = P(li^* < li) = F(\beta'xi) \tag{5}$$

donde  $F$  es la distribución de probabilidad de la variable aleatoria  $li^*$ .

## 10.2 EL MODELO LOGIT

Este modelo permite, además de lograr estimaciones consistentes de la probabilidad de incumplimiento, identificar los factores de riesgo que determinan

dichas probabilidades, así como la influencia o peso relativo de éstos sobre las mismas. Al suponer que  $Y$  toma los siguientes valores (0 = si el crédito no es riesgoso; 1 = si el crédito es riesgoso) en función al ingreso del solicitante, para un conjunto de créditos otorgados; se obtiene en la regresión de mínimos cuadrados ordinarios la siguiente representación de la probabilidad de riesgo en los créditos:

$$P_i = E(Y = 1/x_i) = \frac{1}{1 + e^{-(z_i)}} , \quad -\infty < z < \infty$$

donde,  $z_i = \beta_0 + \beta_1 x_i$  (6)

La ecuación (9) es la representación de la función de distribución logística, donde siempre que  $z_i$  se encuentre en el intervalo  $(-\infty, +\infty)$ ,  $P_i$  tendrá valores en el rango  $[0, 1]$ , y además no estará relacionado linealmente con  $z_i$ . Sin embargo, al no ser lineal no solo con  $x_i$  sino con  $\beta_0$  y  $\beta_1$  se presenta un problema de estimación ya que no se puede utilizar el método de Mínimos Cuadrados Ordinarios (MCO) para calcular los parámetros. Pero, este inconveniente es más visible que estructural porque existe una relación lineal como puede comprobarse de la siguiente manera: Si la probabilidad ( $P_i$ ) de que el crédito otorgado sea riesgoso está dada por la ecuación (9), luego  $(1 - P_i)$ , la probabilidad de que el crédito no sea riesgoso está dada por

$$1 - P_i = \frac{1}{1 + e^{z_i}} \quad (7)$$

Por ende, de las ecuaciones (9) y (10) se obtiene

$$\frac{P_i}{1 - P_i} = \frac{1 + e^{z_i}}{1 + e^{-z_i}} = e^{z_i} \quad (8)$$

Entonces  $(P_i) / (1 - P_i)$  es la razón de la probabilidad de que un crédito agropecuario otorgado sea riesgoso, a la probabilidad de que no lo sea. Ahora, al aplicar el logaritmo natural a la ecuación (11) se obtiene el modelo *Logit*,

$$Li = \ln \left( \frac{P_i}{1 - P_i} \right) = z_i = \beta_0 + \beta_1 x_i$$

(9)

donde, el logaritmo de la razón de probabilidad ( $Li$ ) es lineal tanto en  $x_i$  como en los parámetros  $\beta_0$  y  $\beta_1$ , desapareciendo el problema de estimación que se mencionaba anteriormente.

Las características del modelo *Logit* son:

- Si el valor de la probabilidad  $P_i$  esta en el rango  $[0, 1]$ , el resultado del logit  $Li$  estará en el intervalo  $(-\infty, +\infty)$ , ya que el valor de los logit no está restringido al rango en el que se encuentran las probabilidades.
- El modelo se interpreta por medio de sus parámetros  $\beta_0$  y  $\beta_1$ . El intercepto  $\beta_0$  es el valor del logaritmo de la probabilidad de que el crédito otorgado sea riesgoso cuando la variable independiente es cero. Por su parte,  $\beta_1$  es la pendiente que mide la variación en  $Li$  generado por un cambio en una unidad de  $x_i$ .
- En este modelo presume el logaritmo de la razón de probabilidad está relacionado linealmente con las variables explicativas.
- Por medio de la ecuación (9), una vez que se conozcan los valores de  $\beta_0$ ,  $\beta_1$  y  $x_i$ , es posible estimar la probabilidad de que el crédito otorgado sea riesgoso.

### 10.3 ESTIMACIÓN DE MÁXIMA VEROSIMILITUD PARA OBSERVACIONES INDIVIDUALES

Los modelos de elección binaria, a excepción del modelo de probabilidad lineal, se estiman normalmente por el método de máxima verosimilitud, donde cada observación se considera como un resultado independiente de una variable aleatoria con distribución Bernoulli (binomial). La función de verosimilitud, de un modelo con probabilidad de éxito  $F(x_i\beta)$  y observaciones independientes es:

$$Pr(Y_1 = y_1, Y_2 = y_2, \dots, Y_n = y_n) = Pr(Y_1 = 1, Y_2 = 0, \dots, Y_i = 1, Y_n = 0) =$$

$$\prod_{Y_i=0} [1 - F(x_i\beta)] \prod_{Y_i=1} F(x_i\beta)$$

(10)

Luego, la formula anterior se puede reescribir como:

$$L = \prod_{i=1}^n [F(x_i\beta)]^{y_i} [1 - F(x_i\beta)]^{1-y_i}$$

(11)

Obteniéndose la función de verosimilitud para una muestra de n observaciones,

$$\ln L = \sum_{i=1}^n [y_i \ln F(x_i\beta) + (1-y_i) \ln(1-F(x_i\beta))]$$

(12)

### 10.4 DESCRIPCIÓN DE LA BASE DE DATOS

#### 10.4.1 Población Objetivo

Se define esta población a la cartera que tiene la entidad financiera desde el 1 de

enero del 2008 al 30 de junio de 2009. Por centrarse el interés en el cálculo de la probabilidad de incumplimiento en los pagos, y por pertenecer cada crédito a un mismo establecimiento bancario, los cuales son asignados con el cumplimiento de unas políticas crediticias estables y permanentes, se considera que la población es homogénea.

#### **10.4.2 Número de observaciones y variables del conjunto**

El total de observaciones o número de personas de los cuales se obtuvo toda la información requerida para llevar a cabo el modelo econométrico son 115.

Variables:

- Mora
- Edad
- Tipo Productor
- Ingresos anuales
- Actividad Laboral
- Vivienda
- Bien Objeto Inversión
- Nivel Académico
- Estado Civil
- Actividad
- Valor Total del Crédito
- Tipo Crédito

- Origen Fondos
- Tasa Interés (DTF)
- Plazo Crédito
- Personas a Cargo
- Historial Morosidad

### **10.4.3 Grupos del análisis**

Las observaciones se discriminaron en dos grupos para el análisis: Moroso y No Moroso. De la base de datos suministrada por la entidad financiera, en la variable mora se aclaraba el número de días de mora en el que se encontraban los clientes, desde un día de retraso. Sin embargo, para la aplicación del modelo econométrico se clasificaron los clientes en dos categorías:

Mora: Si el incumplimiento en los pagos es superior a 30 días.

No Mora: Si el incumplimiento en los pagos es menor o igual a 30 días.

### **10.4.4 Características de la base de datos**

Las características de la información que aparece en la base de datos es:

- *Nombres y Apellidos*: Nombre completo del cliente
- *Identificación*: Numero de cedula o nit que diferencia a los clientes
- *Edad*: Periodo transcurrido en años entre la fecha de nacimiento de la persona y el día en que solicito el crédito.
- *Género*: Especificación del sexo del deudor que puede ser masculino o femenino.

- *Nivel Académico:* Nivel de educación del cliente.
- *Tipo Productor:* Caracterización del tamaño del productor dependiendo del nivel de activos del cliente.
- *Actividad Agropecuaria:* Actividad agrícola que desarrolla el cliente.
- *Ingresos:* Dinero que recibe anualmente por desarrollo de su actividad agropecuaria.
- *Tipo Vivienda:* Caracterización de la propiedad del inmueble donde el cliente reside.
- *Inmueble objeto de inversión:* Caracterización de la propiedad que el cliente tiene sobre el terreno donde se realizar la inversión.
- *Plazo:* Tiempo en años acordado entre la entidad financiera y el cliente para la cancelación de la obligación.
- *Valor Total:* Cuantía del préstamo desembolsado.
- *Origen de Fondos:* Especificación de la proveniencia de los recursos otorgados en el crédito (públicos o privados).
- *Tasa de Interés:* Valor del interés en DTF al momento de haberse realizado el desembolso del crédito.
- *Mora:* Tiempo de atraso en el pago de las cuotas de la obligación.
- *Destino:* Modalidad del crédito (inversión o capital de trabajo)
- *Garantía:* Respaldo de la deuda ofrecido por el cliente y avalado por el banco (garantía hipotecaria, firma personal).
- *Personas a Cargo:* Número de personas por las que el cliente vela económicamente.
- *Dirección:* Lugar de ubicación del cliente (residencia, finca lugar de la inversión).
- *Teléfono:* Número de Fijo o celular.
- *Historial Morosidad:* Define si el cliente ha incumplido en los pagos en obligaciones anteriores.
- *Morosidad Vigente:* Variable que define el estado de morosidad del cliente.

#### 10.4.5 Tratamiento de los datos

La información se codificó de acuerdo a sus características de la siguiente manera:

- *Variable dependiente*

##### *Morosidad*

|            |   |
|------------|---|
| No Morosos | 1 |
| Morosos    | 2 |

Esta variable es recodificada en una nueva variable denominada *Cmoros*, con escala nominal dicotómica, obteniéndose

|            |   |
|------------|---|
| No Morosos | 0 |
| Morosos    | 1 |

- *Variables independientes*

##### *Tipo Productor*

|         |   |
|---------|---|
| Pequeño | 1 |
| Mediano | 2 |
| Grande  | 3 |

##### *Nivel Académico*

|             |   |
|-------------|---|
| Profesional | 1 |
| Bachiller   | 2 |

|                                     |   |
|-------------------------------------|---|
| Primaria                            | 3 |
| Sin nivel                           | 4 |
| <i>Genero</i>                       |   |
| Masculino                           | 1 |
| Femenino                            | 2 |
| <i>Actividad Laboral</i>            |   |
| Independiente                       | 1 |
| Empleado                            | 2 |
| Pensionado                          | 3 |
| <i>Tipo Vivienda</i>                |   |
| Propia                              | 1 |
| Familiar                            | 2 |
| Arrendada                           | 3 |
| <i>Inmueble Objeto de Inversión</i> |   |
| Propia                              | 1 |
| Arrendada                           | 2 |
| <i>Estado Civil</i>                 |   |
| Casado                              | 1 |
| Soltero                             | 2 |

|   |   |
|---|---|
| Unión Libre                             | 3 |
| Viudo                                   | 4 |
| Separado                                | 5 |
| <i>Actividad Económica Agropecuaria</i> |   |
| Cafetero                                | 1 |
| Ganadero                                | 2 |
| Avicultura                              | 3 |
| Cítricos                                | 4 |
| Caña Panelera                           | 5 |
| Palma                                   | 6 |
| Cacao                                   | 7 |
| Arroz                                   | 8 |
| <i>Tipo Crédito</i>                     |   |
| Inversión                               | 1 |
| Capital de Trabajo                      | 2 |
| <i>Morosidad en Créditos Anteriores</i> |   |
| No Morosos                              | 1 |
| Morosos                                 | 2 |

#### **10.4.6 Variables Indicadoras**

Se crearon variables indicadoras que permitirán trabajar sobre los modelos de probabilidad del riesgo en los créditos y poder captar el efecto de las categorías de las variables en escalas nominales y ordinales sobre sus categorías base.

### *Tipo Productor*

Esta variable fue dividida en 3 indicatoras:

- ITPPQ = 1  
Si el cliente es pequeño productor y 0 en otro caso.
- ITPMD = 1  
Si el cliente es mediano productor y 0 en otro caso.
- ITPGD = 1  
Si el cliente es gran productor y 0 en otro caso.

### *Genero*

Se creó 1 indicadora para determinar el sexo de los clientes.

- ISEXO = 1  
Si el cliente es hombre y 0 si es mujer.

### *Nivel Académico*

Las 4 variables indicatoras son:

- INASIN = 1  
Si el cliente no tiene nivel educativo y 0 en otro caso.

- INAPRIM = 1  
Si el cliente tiene primaria y 0 en otro caso.
- INABACH = 1  
Si el cliente tiene bachillerato y 0 en otro caso.
- INAUNI = 1  
Si el cliente tiene educación superior y 0 en otro caso.

### *Estado Civil*

En esta característica se tomaron 5 variables indicadoras:

- IECSOL = 1  
Si el cliente es soltero y 0 en otro caso.
- IECCAS = 1  
Si el cliente es casado y 0 en otro caso.
- IECUL = 1  
Si el cliente está en unión libre y 0 en otro caso.
- IECVIU = 1  
Si el cliente es viudo y 0 en otro caso.
- IECSEP = 1  
Si el cliente es separado y 0 en otro caso.

### *Morosidad en Créditos Anteriores*

Se originan 3 indicadores para establecer el hábito de pago del cliente en créditos anteriores otorgados por la misma u otras entidades financieras, donde se clasifican por moras mayores a 30 y 60 días; cabe aclarar, que para la entidad financiera los clientes que hayan tenido moras mayores a 60 días no son sujetos de crédito. Así mismo, en el momento de solicitar el crédito el cliente se encuentra a paz y salvo en sus obligaciones anteriores.

- INOMORA = 1  
Si en créditos anteriores no tuvo mora y 0 en otro caso.
- IMORA30 = 1  
Si en créditos anteriores tuvo mora entre 0 – 30 días y 0 en otro caso.
- IMORA60 = 1  
Si en créditos anteriores tuvo mora entre 31 – 60 días y 0 en otro caso.

#### **10.4.7 Margen de Error**

Es el máximo error permisible al desarrollar el análisis y ejecución de la regresión cuyo valor es porcentual. Con el propósito de reducir en buena manera el error que se puede cometer en el proceso de inferencia, se eligió por tomar un error del 5%; es decir, a un nivel de confianza del 95%.

#### **10.4.8 El software**

Para llevar a cabo el modelo econométrico se utiliza Stata 9.1.

## **11. APLICACIÓN DEL MODELO LOGIT EN EL CASO DE LOS FACTORES DETERMINANTES DEL RIESGO EN LOS CRÉDITOS AGROPECUARIOS**

### **11.1 ESTUDIO A NIVEL DESCRIPTIVO DE VARIABLES CUALITATIVAS Y CUANTITATIVAS QUE INCIDEN EN EL RIESGO DE LOS CRÉDITOS AGROPECUARIOS.**

Esta parte de la investigación iniciara describiendo las variables que permitirían dar explicaciones razonables al tema del riesgo crediticio en este sector económico. Entre ellas están aquellas de tipo sociodemográfico como el género, el estado civil, la edad, el nivel de estudios, las cuales algunas están medidas en escala nominal dicotómica (genero: hombre o mujer) y otras en escala nominal politómica (estado civil: soltero, casado, unión libre, viudo o separado). En otro tipo de escalas están ubicadas las variables que indican un orden en sus categorías como lo es el nivel de educación (Sin nivel, primaria, bachillerato o universidad.) o el tipo de productor (pequeño, mediano, grande). Así mismo, existen variables cuantitativas como la edad, el ingreso, el número de personas a cargo, las cuales inciden significativamente en la explicación al problema planteado en esta investigación.

#### **11.1.1 Educación**

La morosidad de los solicitantes de créditos agropecuarios se presenta en los distintos niveles de educación, pero es en los niveles medio y bajo donde se presentan regulares hábitos de pago. En la Tabla 4 se puede observar como dentro de aquellos acreedores sin nivel educativo y con nivel primario el 61.9% y el 56.7% se encuentran en mora (mayor a 30 días) respectivamente, lo cual es bastante preocupante si se tiene en cuenta que este grupo de personas no cuenta

con los fundamentos académicos ni técnicos para realizar actividades agrícolas competitivas que les permitan cumplir con las cuotas de las obligaciones contraídas con la entidad financiera.

**Tabla 4: Perfil del solicitante según Nivel Educativo y Estado de Mora**

| Estado Mora | Nivel Educativo |          |              |               |       |
|-------------|-----------------|----------|--------------|---------------|-------|
|             | Sin Nivel       | Primaria | Bachillerato | Universitaria | Total |
| Mora        | 61,9%           | 56,7%    | 35,1%        | 3,7%          | 38,3% |
| No Mora     | 38,10%          | 43,30%   | 64,9%        | 96,3%         | 61,7% |
| Total       | 100%            | 100%     | 100%         | 100%          | 100%  |

Fuente: Cálculos propios con base en datos de la entidad financiera

Un panorama diferente se da para aquellas personas que cuentan con el bachillerato y estudios universitarios, donde se aprecia que el estado de mora esta sesgado hacia los no morosos con 64.9% contra un 35.1% de morosos en el primer caso y en el segundo caso, el 96.3% de quienes tienen nivel educativo superior se encuentran en estado de no mora. Esta tendencia es bastante creciente debido a que las personas con mayor nivel de preparación tienen la capacidad de implementar nuevos métodos y procesos en su actividad económica, que les permitan mejorar su productividad y alcanzar nuevos mercados para sus productos.

### 11.1.2 Estado Civil

Analizando la relación que existe entre el estado civil y la morosidad, se puede apreciar en la Tabla 5 que dentro de esta condición, los separados son quienes tienen los peores hábitos de pago con un 75%, seguidos de los solteros con un 73,1%. Para la entidad financiera, estos dos grupos de la población constituyen la mayor parte de su cartera por recuperar, haciendo que los requisitos para acceder

a un crédito agropecuario se hayan vuelto más rigurosos para evitar pérdidas futuras y mayores costos operacionales.

**Tabla 5: Perfil del solicitante según Estado Civil y Estado de Mora**

| Estado Mora | Estado Civil |        |             |       |          |
|-------------|--------------|--------|-------------|-------|----------|
|             | Soltero      | Casado | Union Libre | Viudo | Separado |
| Mora        | 73,1%        | 15,6%  | 26,1%       | 33,3% | 75,0%    |
| No Mora     | 26,9%        | 84,4%  | 73,9%       | 66,7% | 25,0%    |
| Total       | 100%         | 100%   | 100%        | 100%  | 100%     |

Fuente: Cálculos propios con base en datos de la entidad financiera

La figura cambia para las otras categorías de estado civil, donde las personas que se encuentran casadas y en unión libre son quienes presentan el mejor comportamiento en sus pagos, ya que tan solo el 15,6% y 26,1% están en mora respetivamente. La explicación a esta conducta, es que cuentan con el apoyo de terceras personas como su pareja e hijos, que les permiten contar con mayor mano de obra y mayores recursos económicos para cumplir con sus obligaciones crediticias.

### 11.1.3 Genero

El sexo de la personas es una variable aunque no definitiva para otorgar los créditos agropecuarios, si permite inferir en si son los hombres o las mujeres quienes más se esfuerzan por cumplir con sus préstamos. Al revisar la Tabla 6, es claro que es más alto el porcentaje de mora en los hombres, ya que del total de los hombres de la muestra el 46,7% se encuentra retrasado en sus pagos, contra un 22,5% de las mujeres, sin tener en cuenta otro tipo de variables como su estado civil o número de personas a cargo.

**Tabla 6: Perfil del Solicitante según Género y Estado Mora**

| Estado Mora | Genero |       |
|-------------|--------|-------|
|             | Hombre | Mujer |
| Mora        | 46,7%  | 22,5% |
| No Mora     | 53,3%  | 77,5% |
| Total       | 100%   | 100%  |

Fuente: Cálculos propios con base en datos de la entidad financiera

Adicionalmente, al examinar el conjunto de morosos de esta línea de crédito, se encontró que el 79.5% corresponden a hombres, confirmándose que son estos quienes comúnmente incumplen con sus obligaciones pactadas a los plazos acordados con la entidad bancaria.

#### **11.1.4 Tipo Productor**

La Tabla 7 es una de las explicaciones principales a la posición que tienen las entidades bancarias en el otorgamiento de créditos a los pequeños productores agropecuarios y que genera en este tipo de productores un círculo vicioso, al estar endeudados y no tener acceso fácil a nuevos préstamos que les permitan realizar proyectos productivos para subsanar sus deudas anteriores y cumplir con las nuevas obligaciones. De esta manera, se observa que en estado de mora se encuentra el 86.2% de los pequeños productores, lo cual es una cifra considerable si se compara con los otros tipos de productores.

**Tabla 7: Perfil del Solicitante según Tipo Productor y Estado Mora**

| Estado Mora | Tipo Productor |         |        |
|-------------|----------------|---------|--------|
|             | Pequeño        | Mediano | Grande |
| Mora        | 86,2%          | 22,8%   | 14,3%  |
| No Mora     | 13,8%          | 77,2%   | 85,7%  |
| Total       | 100,0%         | 100,0%  | 100,0% |

Fuente: Cálculos propios con base en datos de la entidad financiera

En un nivel porcentual menor se encuentran los medianos y pequeños productores con un 22,8% y 14,3% respectivamente, los cuales cuentan con el apoyo y seguimiento técnico de entidades públicas y privadas para sus actividades productivas, permitiéndoles asegurar la demanda de sus productos y contar con los ingresos necesarios para su sostenimiento y cumplimiento crediticio.

#### 11.1.5 Hábitos de Pago anteriores

Al evaluar un crédito de cualquier tipo, es necesario revisar los hábitos de pago que ha tenido el solicitante con créditos anteriores vigentes o cancelados para poder hacer una predicción de su posible comportamiento en los pagos del nuevo crédito que está tramitando.

**Tabla 8: Perfil del Solicitante según Moras Anteriores y Estado Mora Actual**

| Estado Mora | Moras Anteriores |              |              |
|-------------|------------------|--------------|--------------|
|             | No Mora          | Mora 30 días | Mora 60 días |
| Mora        | 12,5%            | 61,0%        | 66,7%        |
| No Mora     | 87,5%            | 39,0%        | 33,3%        |
| Total       | 100%             | 100%         | 100%         |

Fuente: Cálculos propios con base en datos de la entidad financiera

En la Tabla 8 se observa que quienes han tenido mora en créditos anteriores continúan con esa misma tendencia; es así, que el 66.7% de las personas que tuvieron mora de 60 días y el 61% de quienes tuvieron mora de 30 días, actualmente siguen presentando mora con la entidad bancaria. De su parte, de quienes han mantenido un buen historial crediticio, solo el 12,5% entraron en mora, siendo una cifra poco alarmante en relación a las señaladas anteriormente. Sin embargo, es de resaltar que una característica común en este grupo de personas es que el 95% se acercó a la entidad financiera para refinanciar la deuda a un plazo mayor, con cuotas más flexibles, mostrando su interés en cumplir con el contrato pactado y evitando además malas calificaciones en las centrales de riesgo.

#### **11.1.6 Análisis Cuantitativo**

Hasta ahora se han demostrado las relaciones que tienen las variables de naturaleza cualitativa sobre el estado de mora de los prestatarios, las cuales inciden significativamente en el comportamiento de pago en las personas, permitiendo obtener una visión un poco más clara de los factores que incrementan el riesgo en el otorgamiento de los créditos agropecuarios. Sin embargo, es necesario analizar la relevancia que tienen las variables de tipo cuantitativo, como el número de personas económicamente a cargo del prestatario, para complementar la explicación a este problema.

##### **11.1.6.1 *Numero de Personas a Cargo***

Al evaluar la relación que presenta el estado mora contra el número de individuos que dependen económicamente del deudor, se encontró que en mayor porcentaje de mora se encuentran aquellas personas que velan por 4 personas en adelante. Según la Tabla 9, el porcentaje de mora asciende rápidamente a medida que se

responde por un grupo creciente de personas, donde se observa que el 70.6% de quienes responden por 4 personas se encuentra en mora y que todos los prestatarios responsables de 7 personas se encuentran en esta misma situación. Una explicación razonable es que en todos los hogares la prioridad es suplir con las necesidades básicas de la familia, las cuales se incrementan a medida que el número de integrantes crece, lo que conlleva a que cada vez sea menor el excedente monetario disponible para pagar las cuotas del crédito otorgado y se incurra en el incumplimiento de los pagos.

**Tabla 9: Perfil de Solicitante según No. Personas a Cargo y Estado Mora**

| Estado Mora | No. Personas a Cargo |       |       |       |       |       |       |      |
|-------------|----------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|
|             | 0                    | 1     | 2     | 3     | 4     | 5     | 6     | 7    |
| Mora        | 66,7%                | 12,5% | 21,2% | 32,4% | 70,6% | 83,3% | 80,0% | 100% |
| No Mora     | 33,3%                | 87,5% | 78,8% | 67,6% | 29,4% | 16,7% | 20,0% | 0,0% |
| Total       | 100%                 | 100%  | 100%  | 100%  | 100%  | 100%  | 100%  | 100% |

Fuente: Cálculos propios con base en datos de la entidad financiera

Sin embargo, este fenómeno no solo se presenta en las familias más numerosas, sino que paradójicamente en aquellas personas que solo se sostienen a ellas mismas como los solteros, el nivel de mora sigue siendo alto con un 66.7%. Como se mencionaba anteriormente, este grupo de solicitantes presenta regulares hábitos de pago, debido principalmente a la falta de experiencia en la actividad y a la regular inversión de los recursos entregados en préstamo.

## 11.2 ENFOQUE DE OBSERVACIONES INDIVIDUALES.

Confirmada la utilidad de efectuar la estimación del modelo econométrico, se deben establecer las variables que deben ser incluidas y el grado de significancia que cada una de ellas presenta. Para esto Stata genera una salida en la que aparece la variable, el valor del parámetro, el error muestral cometido al estimar el

parámetro poblacional y el grado de significancia como se observa a continuación.

### 11.2.1 Regresión Logística

La Tabla 10 contiene los coeficientes estimados (bajo la columna encabezada por B) en función a las características individuales de los deudores como la edad, sexo, ingreso, nivel educativo, tipo de productor, estado civil, número de personas a cargo y moras mayores a 30 días presentadas en créditos anteriores.

**Tabla 10: Variables en la ecuación.**

| VARIABLES | $\beta$   | S.E.      | Wald     | df | Sig   |
|-----------|-----------|-----------|----------|----|-------|
| edad      | -0,094615 | 0,0369485 | 6,55733  | 1  | 0.010 |
| isexo     | 2,3492760 | 0,9536169 | 6,06904  | 1  | 0.014 |
| itppq     | 4,0199430 | 1,002013  | 16,09508 | 1  | 0.000 |
| inganu    | -1,39E-09 | 1,70E-09  | 0,66855  | 1  | 0.012 |
| inasin    | 3,248033  | 1,257384  | 6,67275  | 1  | 0.010 |
| iecsol    | 3,035653  | 1,150540  | 6,96147  | 1  | 0.008 |
| percar    | 1,339354  | 0,2985337 | 20,12816 | 1  | 0.000 |
| imora30   | 2,603679  | 0,9507149 | 7,50022  | 1  | 0.006 |
| _cons     | -5,141439 | 2,121851  | 5,87137  | 1  | 0.015 |

Fuente: Cálculos propios con base en datos de la entidad financiera

### 11.2.2 Prueba de Hipótesis sobre los coeficientes

Al tener muestras grandes, la prueba de que un coeficiente es 0 es basada en el estadístico de Wald, el cual tiene una distribución chi-cuadrado. Cuando una variable tiene un grado de libertad, el estadístico de Wald es el cuadrado del ratio del coeficiente entre su error estándar. Para variables categóricas, el estadístico

de Wald tiene sus grados de libertad equivalentes a uno menos el número de categorías.

Por ejemplo, en el Cuadro VIII el coeficiente de no tener educación es 3.2480 y su error estándar es 1.2573. El estadístico de Wald es  $(3.2480/1.2573)^2$  ó 6.673. El nivel de significancia para el estadístico de Wald es mostrada en la columna Sig. En este caso todas las variables obtenidas en el modelo resultan ser significativamente diferentes de cero, para un nivel de significancia de 0.05.

Otra forma de ver este análisis, es por medio de la prueba asociada a su efecto:

Ho:  $\beta(\text{inasin}) = 0$ , lo cual quiere decir que el efecto de no tener educación es irrelevante, pero obteniendo un valor para el estadístico Wald de 6.673 y una significancia de 0.010, se rechaza esa hipótesis nula afirmando que tal efecto es significativamente distinto de cero y por tal razón relevante para la probabilidad de que el crédito entre en mora.

Del mismo modo, por ejemplo, en relación a la significancia que tiene la variable número de personas a cargo (percar), un valor de 20.12 para el estadístico de Wald que se obtiene de elevar al cuadrado la división del coeficiente entre su correspondiente error estándar de estimación, refleja la importancia de esta variable dentro del modelo estimado, ya que el valor de su coeficiente (1.33) explica en gran manera a la variable endógena.

Dados estos coeficientes, la ecuación para la probabilidad de que la persona presente mora se puede escribir como sigue:

$$\Pr(\text{Mora}) = P_i = \frac{1}{1 + e^{-z_i}}$$

(13)

Donde  $z_i = -5.1414 - 0.0946(\text{edad}) + 2.3492(\text{isexo}) + 4.0199(\text{itppq}) - 1.39\text{e-}09(\text{inganu}) + 3.2480(\text{inasin}) + 3.0356(\text{iecsol}) + 1.3393(\text{percargo}) + 2.6036(\text{imora30})$

(14)

Aplicando esto a un hombre sin nivel de educación con 25 años de edad, soltero, con un ingreso anual de 31 millones de pesos, por lo cual es pequeño productor, con 3 personas a cargo y habiendo tenido al menos una mora de 30 días en créditos anteriores, se obtiene:

$$z_i = -5.1414 - 0.0946(25) + 2.3492(1) + 4.0199(1) - 1.39\text{e-}09(31.000.000) + 3.2480(1) + 3.0356(1) + 1.3393(3) + 2.6036(1)$$

Entonces, la probabilidad de que el prestatario incurra en mora es del 15% aproximadamente, debido a que las características señaladas anteriormente son quienes presentan tasas elevadas de incumplimiento. Por ende, se puede predecir que la tendencia de una persona con estas características es incumplir en sus pagos, ocasionando un alto nivel de riesgo para la institución; ya que la entidad financiera señala en sus políticas internas de crédito que una probabilidad de incumplimiento superior al 10% es considerada riesgosa.

Aunque, las variables exógenas son significativas en la explicación de incurrir en mora, para llevar a cabo un análisis y una interpretación adecuada de la regresión, se introduce la función *mfx* en Stata para obtener los efectos marginales de las variables, garantizando el cumplimiento de todos los supuestos del modelo y de

esta manera, realizar una evaluación más precisa de los factores que influyen en el problema de estudio.

### 11.2.3 Efectos marginales

La interpretación usando los efectos marginales es de gran utilidad para describir la relación entre las variables independientes y la probabilidad de incurrir en mora.

**Tabla 11: Cambios en la probabilidad de presentar mora**

| VARIABLES | $\beta$ (dy/dx) | S.E.     | Wald        | df | Sig   | OR (Exp $\beta$ ) |
|-----------|-----------------|----------|-------------|----|-------|-------------------|
| edad      | -0,0159318      | 0,006980 | 5,20977355  | 1  | 0.023 | 0,9841944398      |
| isexo     | 0,3261316       | 0,109830 | 8,81746603  | 1  | 0.003 | 1,3855977015      |
| itppq     | 0,7563962       | 0,115300 | 43,03680894 | 1  | 0.000 | 2,1305841693      |
| inganu    | -2,35E-10       | 0,000001 | 0,00000006  | 1  | 0.024 | 0,9999999998      |
| inasin    | 0,6640873       | 0,189960 | 12,22154266 | 1  | 0.000 | 1,9427165945      |
| iecsol    | 0,620078        | 0,199320 | 9,67811747  | 1  | 0.002 | 1,8590730439      |
| percar    | 0,2255283       | 0,067090 | 11,30020985 | 1  | 0.001 | 1,2529844931      |
| imora30   | 0,4956647       | 0,154690 | 10,26718772 | 1  | 0.001 | 1,6415890407      |

Fuente: Cálculos propios con base en datos de la entidad financiera

En la Tabla 11 se observan los coeficientes que predicen la probabilidad de que el crédito presente mora y por ende un determinado nivel de riesgo, por ejemplo, la probabilidad de que un prestatario presente mora es 0.32 mayor para los hombres que para las mujeres, manteniendo las demás variables constantes, lo cual es coherente con el estudio descriptivo realizado anteriormente.

#### 11.2.4 Interpretación de los coeficientes

Para analizar los coeficientes de esta regresión, es necesario considerar un reordenamiento de la ecuación para el modelo logístico. Este puede ser escrito como un reordenamiento en términos de las razones *Odds Ratio* (Razón de Probabilidades) de ocurrencia de un evento. La razón de probabilidades de ocurrencia de un evento es definido como el ratio de la probabilidad de que ocurra un evento sobre la probabilidad de que no ocurra un evento.

El modelo logístico en términos del logaritmo de la Razón de Probabilidades, se describe:

$$\text{Log}\left(\frac{\text{Pr}(\text{mora})}{\text{Pr}(\text{nomora})}\right) = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \dots + \beta_p X_p \quad (15)$$

De la ecuación anterior, el coeficiente logístico puede ser interpretado como una variación en el log *Odds* asociado con un cambio unitario en la variable independiente. Por ejemplo, del Cuadro VIII se observa que el coeficiente para *mora30* es 0.4956, lo cual indica que cuando el prestatario tuvo una mora anterior de 30 días y los valores de las otras variables independientes se mantienen constantes, la razón de probabilidades se incrementa en un 0.4956.

La ecuación de regresión puede ser escrita en términos de los *Odds* como:

$$\frac{\text{Pr}(\text{mora})}{\text{Pr}(\text{nomora})} = e^{\beta_0 + \beta_1 X_1 + \dots + \beta_p X_p} = e^{\beta_0} e^{\beta_1 X_1} \dots e^{\beta_p X_p} \quad (16)$$

En  $e$  reside la relevancia de  $\beta_i$ , que es el factor por el cual la razón de probabilidades cambia cuando la  $i$ -ésima variable independiente aumenta en una unidad. De esta manera, si  $\beta_i$  es positivo, este factor va a ser mayor que 1, lo cual significa que la *Odds* se incrementa; si  $\beta_i$  es negativo, el factor va a ser menor que 1, por lo que la *Odds* disminuye; si  $\beta_i$  es 0, el factor equivale a 1, lo cual significa que la *Odds* no sufre ninguna variación.

En ese sentido se puede observar como al ser soltero es 1.85 veces más probable estar en mora que no estarlo, es decir, la *Odds* a favor de ser moroso varía positivamente en  $100(1.859 - 1)\% = 86\%$  al tener estado civil soltero. De igual forma, al solicitante ser de género masculino es 1.38 veces más probable incumplir en los pagos, ya que la razón de probabilidades aumenta  $100(1.385 - 1)\% = 39\%$  al ser hombre. Por lo contrario, se puede interpretar que al aumentar la edad del solicitante en 1 año se reduce la probabilidad de incumplir en los pagos de las obligaciones, es decir, que la *Odds* se reduce en  $100(0.984 - 1)\% = 1.6\%$  y como se menciono anteriormente la probabilidad de presentar mora sería menor con respecto a la probabilidad de no tenerla

Por su parte, al ser pequeño productor la probabilidad de incumplimiento se incrementa en 0.7563, manteniendo las demás variables constantes, donde la *Odds* se aumenta en  $100(2.130 - 1)\% = 113\%$  siendo la razón de probabilidad más alta entre las variables explicativas. Este resultado se debe a que la mayoría de estos productores no cuentan con las herramientas técnicas ni académicas para ejecutar proyectos productivos, ocasionando la inadecuada focalización de los recursos prestados, una baja tasa interna de retorno a su capital y el incumplimiento en los pagos del crédito. De igual forma, a medida que la persona cuenta con un bajo nivel educativo la probabilidad de ser moroso aumenta significativamente en un 0.66, manteniendo las demás variables constantes y la

*Odds* alcanza un valor de  $100(1.942 - 1) = 94.2\%$ . Este efecto se argumenta claramente, al estar académicamente mal preparado cualquier persona tiene un acceso más difícil al mercado laboral, limitando las expectativas y aspiraciones sociales; así mismo, dificulta la tecnificación de la estructura productiva al interior de su actividad agropecuaria.

Finalmente, otra de las variables que resulta de interés, es la del número de personas a cargo, donde se puede apreciar que dicha variable aumenta positivamente el logit de la probabilidad de ser moroso con respecto a no serlo en 0.2255; es decir, que la razón de probabilidades a favor de incumplir en los pagos cambia positivamente en  $100(1.252 - 1)\% = 25.2\%$  al producirse el aumento de 1 persona a cargo del solicitante, debido a que este dispone de menos ingresos disponibles para cumplir con sus responsabilidades crediticias.

## 12. CONCLUSIONES

El presente trabajo de investigación aborda el modelo logit aplicado con el objetivo de determinar los factores influyentes en el riesgo de los créditos agropecuarios, reflejado a través de los hábitos de pagos de los clientes de la entidad financiera, donde se analizaron las características comunes de aquellos prestatarios que presentan mora. El documento se fundamenta sobre teorías acordes al tema de estudio, quienes fueron el punto de partida para la construcción del modelo; de allí que se puede concluir, desde el punto de vista práctico, que características como un buen nivel educativo benefician al solicitante a través de una mejor inserción laboral y un adecuado direccionamiento de los recursos prestados, conllevando a un decrecimiento en su probabilidad de ser moroso. Así mismo, es claro el aumento en la probabilidad de presentar mora cuando el solicitante presenta características como ser soltero, pequeño productor, mal historial crediticio y tener más de 4 personas a cargo. Por lo tanto, se acepta la hipótesis planteada al principio de la investigación, ya que las características asociadas a las personas demandantes de créditos agropecuarios sí inciden en el riesgo que tiene una entidad financiera al otorgar este tipo de créditos a sus usuarios.

Es importante entender que una valoración del riesgo debe enfocarse desde la perspectiva de cómo se analizan las operaciones de crédito diarias, y que métodos se utilizan para garantizar que los estudios de crédito que se elaboran dentro de la institución sean adecuados a los objetivos marcados por la dirección en la colocación de créditos agropecuarios. Además de tener en cuenta las características cualitativas propias del solicitante, se deben evaluar factores como: la capacidad de pago, revisando la disposición de recursos financieros con que

cuenta el acreedor para cumplir con los pagos del crédito, ya que estos pagos no deben salir de las garantías reales que el cliente pueda presentar, por el contrario la devolución del dinero prestado tiene que venir de las sustentabilidad y del manejo financiero que surja del proyecto; el historial creditico, el cual es el único factor objetivo de medición de la solvencia moral de la persona; y el tipo de garantía ofrecida, la cual será el respaldo de la obligación y se hará efectiva en un proceso judicial siempre y cuando el cliente no cumpla con las condiciones establecidas en el contrato.

El riesgo de incumplimiento es el componente primario del riesgo crediticio, ya que está representado por la probabilidad del incumplimiento, así como también por las pérdidas determinadas por un incumplimiento. Cuando ocurre un incumplimiento la pérdida actual es la combinación de la exposición al incumplimiento y las pérdidas ocasionadas por el mismo. Por ende, la capacidad de medición depende exclusivamente de la cantidad de información que se tenga sobre su contraparte, información que en la mayoría de los casos deberá obtenerse de la relación existente entre las partes.

De esta manera, uno de los problemas que debe solucionar la banca privada en materia de financiamiento agrícola es la falta de información. Para las instituciones privadas el conocimiento del agricultor (pequeño y mediano) como cliente resulta difícil debido a que este no posee ninguna información contable o financiera histórica, o cualquier otro sistema convencional de información que revele su calidad como cliente. Esta información sólo es preparada cuando solicitan un crédito al sistema financiero, constituyéndose para el sector financiero bancario un alto riesgo.

### 13. BIBLIOGRAPHIC

AKERLOF, George. (1970): "The market for lemons: Quality uncertainty and the market mechanism", Quarterly Journal of Economics, 84, 485-500.

BANCO DE LA REPUBLICA. "Historia del Banco de la República". Cap. Antecedentes y Evolución del Crédito de Fomento en Colombia y su relación con el Banco Central.

Ubicación: <http://www.lablaa.org/blaavirtual/economia/banrep1/hbrep93.htm>

Fecha: 23/06/2009.

BANCO DE LA REPUBLICA. Reporte de Estabilidad Financiera. Bogotá D. C., 2005. 95 p.

BANCO DE LA REPUBLICA. Reporte de Estabilidad Financiera. Bogotá D. C., 2007. 124 p.

BANCO DE LA REPUBLICA. Reporte de Estabilidad Financiera. Bogotá D. C., 2008. 104p.

BANCO DE LA REPUBLICA. Reporte de la Situación del Crédito en Colombia. Bogotá, 2008.

COMITÉ DE SUPERVISIÓN BANCARIA DE BASILEA. Metodología de los Principios Básicos. Suiza, 2006.

Ubicación: <http://www.bis.org/publ/bcbs130esp.pdf>

Fecha: 15/06/2009.

CUELLAR BOADA, Fidel. El Crédito Cafetero en Colombia. Economía, Instituciones y Políticas (1920-2002). Universidad de los Andes. Bogotá, 2004. 308 p.

DEPARTAMENTO NACIONAL DE PLANEACIÓN. Balance Macroeconómico, Presupuesto y Plan Financiero para 2008. Documento CONPES 3482. Bogotá, 2007. 14 p.

DEPARTAMENTO NACIONAL DE PLANEACIÓN. Aprovechar las potencialidades del campo. Bogotá, D. C., 2007. 86 p.

DUQUE TOBÓN, María Isabel. Crisis Hipotecaria Estados Unidos: Antecedentes y Consecuencias. Medellín, 2007. 8 p.

ELIZONDO, Alan. Medición Integral del Riesgo de Crédito. Limusa Noriega editores, México. 2003.

FINAGRO. Manual de Servicios FINAGRO. Capítulo I. Bogotá, D. C., 2008.

FRIEDMAN, Milton; SAVAGE, Leonard. (1948): "Utility Analysis of Choices Involving Risk". The Journal of Political Economy, Vol. LVI, 279 – 304.

GALICIA ROMERO, Martha. Nuevos Enfoques de riesgo de crédito, Instituto del

riesgo financiero. México, 2003.

GREENE, William. Análisis Econométrico. 3 ed. Madrid: Prentice-Hall, 1999. 913 p.

GUJARATI, Damodar. Econometría. México D.F.: Mcgraw – Hill, 2004. 972 p.

JORION. Philippe. Valor en Riesgo. Edita Limusa, México. 1999.

KALMANOVITZ, Salomón. El desarrollo de la agricultura en Colombia. Bogotá: Carlos Valencia Editores, 1982. 372 p.

MINISTERIO DE AGRICULTURA Y DESARROLLO RURAL. Informe de rendición de cuentas: Gestión 2008 - 2009. Bogotá, D. C., 2009. 33 p.

Ubicación:[http://www.agronet.gov.co/www/docs\\_agronet/200979161434\\_Informe\\_de\\_Gesti%C3%B3n\\_Ministerio\\_de\\_Agricultura\\_y\\_Desarrollo\\_Rural\\_2008.pdf](http://www.agronet.gov.co/www/docs_agronet/200979161434_Informe_de_Gesti%C3%B3n_Ministerio_de_Agricultura_y_Desarrollo_Rural_2008.pdf)

Fecha: 10/06/2009

NOVALES, Alfonso. Econometría. 2 ed. Madrid: Mcgraw-Hill, 1993. 676 p.

OBSERVATORIO COYUNTURA ECONÓMICA IJM. Boletín: Octubre – Diciembre. Madrid, 2007. 45 p.

PASCALE, Ricardo. Decisiones Financieras. 3ra Edición, Ediciones Machi, Argentina. 1999.

STADLER, Macho. Introducción a la Economía de la Información, Ed. Ariel Economía. Capítulo1. Barcelona, 1994.

# **ANEXOS**

## **ANEXO 1. DESCRIPCIÓN DE LAS ECUACIONES**

Ecuación 1: Modelo General de Probabilidad

Ecuación 2: Modelo de regresión lineal asociado a una FDA

Ecuación 3: Modelo de probabilidad lineal

Ecuación 4: Heterocedasticidad del modelo lineal de probabilidad

Ecuación 5: Probabilidad de poseer una condición o presencia de fenómeno asociada a una FDA

Ecuación 6: Probabilidad asociada a la Función de Distribución Logística

Ecuación 7: Probabilidad del evento complementario,  $Y=0$ , o ausencia de la condición o fenómeno

Ecuación 8: Razón de Probabilidades (Odds ratio)

Ecuación 9: Modelo Logit. Logaritmo de la razón de probabilidades en función a factores explicativos

Ecuación 10: Probabilidad conjunta de un modelo de probabilidad

Ecuación 11: Reformulación de la función de verosimilitud

Ecuación 12: Función de verosimilitud para una muestra de  $n$  observaciones

Ecuación 13: Probabilidad prestatario presente mora con FDA Logística

Ecuación 14: Estimación del modelo Logit de probabilidad en función de sus factores explicativos

Ecuación 15: Logit de la probabilidad de ser pobre frente a no ser pobre de acuerdo a sus factores explicativos

Ecuación 16: Ecuación de regresión en términos de Odds Ratio