# IMPACTO DE LOS FACTORES DE RIESGO EN EL ESTADO DE LA CARTERA DEL BANCO AGRARIO: ANÁLISIS Y RECOMENDACIONES

Informe Final


**Director**

Juan José Perfetti del C.

**Investigadores**

Luis Gabriel Caro

Roberto Junguito

Luis Alberto Zuleta

**Asistentes de Investigación**

Luz Karine Ardila

Leidy Ximena Chavarro

María Paula Contreras



**Bogotá, Diciembre 2015**



FEDESARROLLO

Centro de Investigación Económica y Social

# Impacto de los factores de riesgo en el estado de la cartera del Banco Agrario: análisis y recomendaciones

*Informe Final*


**Director**

Juan José Perfetti del C.

**Investigador(es)**

Luis Gabriel Caro

Roberto Junguito

Luis Alberto Zuleta

**Asistente(s) de investigación**

Luz Karine Ardila

Leidy Ximena Chavarro

Maria Paula Contreras



Diciembre de 2015

## Tabla de Contenido


**INTRODUCCIÓN ..... 4**

**1. RELACIÓN CLIMA Y PRECIOS CON LA CARTERA DEL BANCO AGRARIO ..... 7**

1.1. CARACTERIZACIÓN GENERAL DE LA CARTERA DEL BANCO ..... 7
1.2. EL CLIMA COMO FACTOR DE RIESGO PARA LA CARTERA DEL BANCO AGRARIO ..... 10
1.3. LAS FLUCTUACIONES EN LOS PRECIOS DE LOS PRODUCTOS AGROPECUARIOS ..... 22
1.4. EFECTO COMPARATIVO DE LOS FENÓMENOS CLIMÁTICOS VS LAS CAÍDAS DE PRECIOS ... 27
1.5. ESTIMACIÓN DE UN POSIBLE EFECTO DE LOS FENÓMENOS ESTUDIADOS SOBRE EL PATRIMONIO DEL BANCO ..... 29
1.6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES ..... 30

**2. MANEJO DE RIESGO DEL BANCO AGRARIO ..... 32**

2.1. CAPITAL DE UN BANCO ..... 36
2.2. MODELOS DE CAPITAL ..... 37
2.3. CAPITAL ECONÓMICO ..... 44
2.4. USO PRÁCTICO EN LA PROBLEMÁTICA DEL BANCO AGRARIO ..... 49
2.5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES ..... 53

**3. EL SEGURO AGROPECUARIO EN COLOMBIA ..... 55**

3.1. LA PRODUCCIÓN AGROPECUARIA Y EL CLIMA ..... 55
3.2. EL SEGURO AGROPECUARIO ..... 57
3.3. CONTEXTO NORMATIVO EN COLOMBIA ..... 58
3.4. PENETRACIÓN DEL SEGURO AGROPECUARIO ..... 60
3.5. EL SEGURO AGRÍCOLA EN AMÉRICA LATINA ..... 62
3.6. EL SEGURO Y LA PROTECCIÓN CREDITICIA ..... 65
3.7. RECOMENDACIONES ..... 66

**4. INFORMACIÓN SOBRE COSTOS, PRECIOS Y PRODUCTIVIDADES ..... 69**

4.1. INFORMACIÓN EN LA LITERATURA ECONÓMICA ..... 69
4.2. RESULTADOS DE ESTUDIOS SOBRE OFERTA DE INFORMACIÓN AGROPECUARIA ..... 70
4.3. ESTRUCTURA DE MERCADOS Y FORMACIÓN DE PRECIOS: FACTORES, INSUMOS Y BIENES FINALES ..... 72
4.4. PRODUCTIVIDAD AGROPECUARIA ..... 83
4.5. INFORMACIÓN EN EL BANCO AGRARIO PARA EL MANEJO DEL RIESGO ..... 86
4.6. DISPONIBILIDAD DE INFORMACIÓN SOBRE PRECIOS, COSTOS Y PRODUCTIVIDADES AGRÍCOLAS ..... 88
4.7. ACCIONES QUE EL BANCO AGRARIO DEBERÍA ADELANTAR PARA ASEGURAR LA DISPONIBILIDAD DE INFORMACIÓN AGRÍCOLA PARA LA GESTIÓN DE RIESGO ..... 96
4.8. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES ..... 100

**ANEXOS ..... 103**

ANEXO I ..... 103
ANEXO II ..... 107
ANEXO III ..... 109
ANEXO IV ..... 111
ANEXO V ..... 112
ANEXO VI ..... 113
ANEXO VII ..... 118
***BIBLIOGRAFÍA*** ..... **121**

# Impacto de los factores de riesgo en el estado de la cartera del Banco Agrario: análisis y recomendaciones

## Introducción

En la mayoría de los países alrededor del mundo el financiamiento de la agricultura reposa en recursos provenientes del sector público. Según Fernández et. al. (2011), esto responde al alto riesgo que presenta dicha actividad producto, en gran medida, de la dependencia de factores externos como las variaciones del clima, la presencia de diversas enfermedades y plagas, y las fluctuaciones de los precios de los insumos y, principalmente, de los productos agropecuarios. Al depender el financiamiento del sector de las disponibilidades presupuestales del Estado, se restringe el número de beneficiarios. Esto hace que los recursos dirigidos a la agricultura sean bajos en comparación con el total de créditos ofrecidos por las instituciones financieras.

De hecho, en Colombia el crédito de fomento fue de los primeros instrumentos en ser usados para promover el desarrollo de la agricultura y este trajo consigo el financiamiento mediante las tasas de interés subsidiadas, las que, hasta la actualidad, se siguen usando a través, por ejemplo, de las líneas espaciales de crédito (LEC) del Programa Desarrollo Rural con Equidad (DRE). No en vano, a lo largo de las últimas décadas el financiamiento ha sido un instrumento de la política sectorial que ha hecho parte sustancial de la agenda de la mayoría de gobiernos.

Adicional al crédito de fomento, a lo largo de los años se han puesto en marcha diversos instrumentos y programas, como el Fondo Agropecuario de Garantías (FAG), el Programa Nacional de Reactivación Agropecuaria (PRAN) y el Fondo de Solidaridad Agropecuario (Fonsa). Por su parte, los Programas AIS y DRE han incrementado notablemente la financiación a la agricultura.

El Banco Agrario es una entidad clave para irrigar los recursos a los pequeños productores. En el año 2013, de los recursos que recibieron este grupo de productores, el 96,7% provenía de esta entidad bancaria. Los recursos de Finagro irrigados a través del Banco Agrario aumentaron paulatinamente desde el año 2000 pasando de 21,2% a 50,5% en 2008, año en el cual se fue reduciendo la participación hasta alcanzar 35,8% en 2013 y 28,2% en 2014.

Fernández et. al (2011) reportan que, al descomponer los desembolsos al sector agropecuario según el tipo de productor y la línea de crédito, se encuentra que la participación de los pequeños productores ha aumentado a lo largo del tiempo. Se señala, además, que el respaldo otorgado a estos créditos por parte del FAG ha tenido un impacto favorable en especial sobre los pequeños productores, por cuanto en relación con el número de créditos garantizados, los pequeños participan con más del 90%. Asimismo, del total de la cartera desembolsada en 2010 para préstamos a pequeños productores, alrededor del 75% del saldo estaba asegurado por el FAG. Sin embargo, aún prevalecen fuertes barreras de acceso al crédito por parte de los pequeños productores agropecuarios. En general, la banca comercial tiene dificultades para financiar a este grupo de productores por su alto riesgo y costo.

Finalmente, Fernández et.al (2011) llaman la atención sobre el hecho de que el acelerado crecimiento de los créditos agropecuarios ha estado acompañado de aumentos en el riesgo, lo que se ha traducido en un deterioro en el indicador de calidad (IC) de la cartera agropecuaria mayor al registrado por la cartera comercial.

En este sentido, el Banco Agrario le solicitó a Fedesarrollo adelantar un estudio cuyo objetivo es "analizar el impacto de los factores de riesgo en el estado de la cartera del Banco, frente a su capacidad de respuesta como intermediario financiero especializado en el segmento agropecuario, para lo cual se deberá proponer herramientas, políticas o instrumentos de gestión de dichos riesgos". El estudio también debe hacer recomendaciones sobre las políticas, los instrumentos o las medidas que el Banco Agrario podría implementar de manera autónoma o con apoyo del Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural y sus entidades vinculadas o adscritas para evitar que los factores de riesgo identificados afecten negativamente la calidad de la cartera del Banco.

Para tal efecto, el estudio establece cómo algunos factores de riesgo (como los desastres naturales y las variaciones del clima y de los precios) afectan la cartera del Banco. Igualmente, se busca determinar, a partir de la experiencia del país y de la literatura internacional, cómo diversos instrumentos de política como los mecanismos de cobertura tipo forwards, contratos de futuros y derivados, o un seguro de ingresos o precios pueden mejorar el estado de la cartera del Banco Agrario. También, se señala cómo la información disponible sobre los costos y las productividades agrícolas pueden servirle al Banco para el análisis de los factores de riesgo que incidan en el estado de la cartera.

Vale la pena resaltar que el estudio no tenía por objeto estudiar el manejo que actualmente hace el Banco del riesgo, razón por la cual no se conocieron las metodologías que en esta área aplica la entidad y menos aún se entró a analizar los modelos y mecanismos utilizados para tal fin. Respecto al riesgo, el estudio se limitó a revisar los cuatro aspectos antes señalados y los que afectan el riesgo. Por tal motivo, las sugerencias y recomendaciones que se hacen sobre el manejo del riesgo son indicaciones de acciones adicionales a las que hoy realiza el Banco y las que a la luz de los análisis adelantados en el presente estudio ameritan la atención de la administración del Banco Agrario.

Este documento, que constituye el informe final, se organiza en cinco secciones incluida esta introducción que es la primera. En la segunda sección se determina, a partir de la información disponible, la relación entre los fenómenos climáticos adversos y las variaciones negativas en los precios de productos agropecuarios sobre la calidad de la cartera del Banco Agrario; adicionalmente, se dimensiona el efecto que sobre el capital del Banco tienen los fenómenos mencionados En la tercera sección se presenta un esquema integral (que combina elementos financieros con elementos estadísticos) de manejo de riesgo del Banco Agrario, enfoque que permite evaluar objetivamente diferentes estrategias y recomendar esquemas de manejo de riesgo para el Banco. La cuarta sección trata sobre los seguros agrícolas. Para ello se realiza la recopilación y el análisis de la bibliografía nacional e internacional sobre el establecimiento de los seguros como mecanismo para cubrir los riesgos de la agricultura; igualmente, se busca determinar de qué manera un seguro agropecuario puede proteger el estado de la cartera del Banco Agrario. En la quinta

y última sección se revisan los resultados y las recomendaciones de los estudios sobre la oferta de información y los costos de producción agropecuarios, se caracterizan la operación de los mercados de factores e insumos agrícolas y la formación de los precios de los bienes finales, y se revisa la información disponible y la que usa el Banco para el manejo del riesgo de la cartera crediticia. El informe va acompañado de un conjunto de Anexos que complementa los contenidos de las diferentes secciones. Finalmente, vale la pena señalar que cada una de las secciones incluye sus correspondientes conclusiones y recomendaciones derivadas de los análisis realizados.

Los autores agradecen los encuentros que se tuvieron con el Presidente del Banco Agrario y con el grupo de la Alta Gerencia del Banco pues estos fueron de gran utilidad para aclarar conceptos y enfoques. Igualmente, se agradece al grupo de profesionales de la VicePresidencia de Riesgos su apoyo con la entrega de información y su permanente disposición para resolver las dudas e inquietudes surgidas en desarrollo del estudio. Esto ha sido de gran ayuda para la realización del trabajo.

# 1. Relación clima y precios con la cartera del Banco Agrario

El Informe de Estabilidad Financiera del Banco de la República del 2011[1] afirmaba que "cuando se compara con otros sectores de la economía y la cartera comercial en general,… el sector agropecuario es el sector más riesgoso". Para hacer frente a las contingencias de este sector, el informe del Banco de la República desarrolla en detalle las políticas e instrumentos relacionados con el crédito agropecuario. Como marco inicial para este documento, es importante mencionar el Fondo de Solidaridad Agropecuario (FONSA) creado en 1996 que compraba las deudas relacionadas con procesos de producción y comercialización agropecuaria de productores que perdieron sus cosechas por eventos climáticos o por plagas, el PRAN o Programa Nacional de Reactivación Agropecuaria que tuvo vigencia entre 1999 y 2006 y compraba cartera agropecuaria en condiciones favorables. Más recientemente, el DRE dirigido a proteger los ingresos de los productores afectados por los Tratados de Libre Comercio. Instrumentos similares fueron diseñados para hacer frente a la ola invernal de 2010- 2011 que es parte de este estudio.

El objetivo de esta parte del estudio consiste en determinar la relación entre los fenómenos climáticos adversos y las variaciones negativas en los precios de productos agropecuarios sobre la calidad de la cartera del Banco.

Dado que estos son factores típicos de riesgo, los instrumentos bancarios convencionales para enfrentar deterioros en la cartera son el capital, las provisiones y los seguros y coberturas. En esta parte del trabajo se buscará dimensionar el efecto sobre el capital del Banco Agrario de los fenómenos adversos mencionados. En otras secciones de este estudio se estudiará el tema de seguros y coberturas, así como la información requerida para llevar a cabo una buena evaluación del riesgo de crédito.

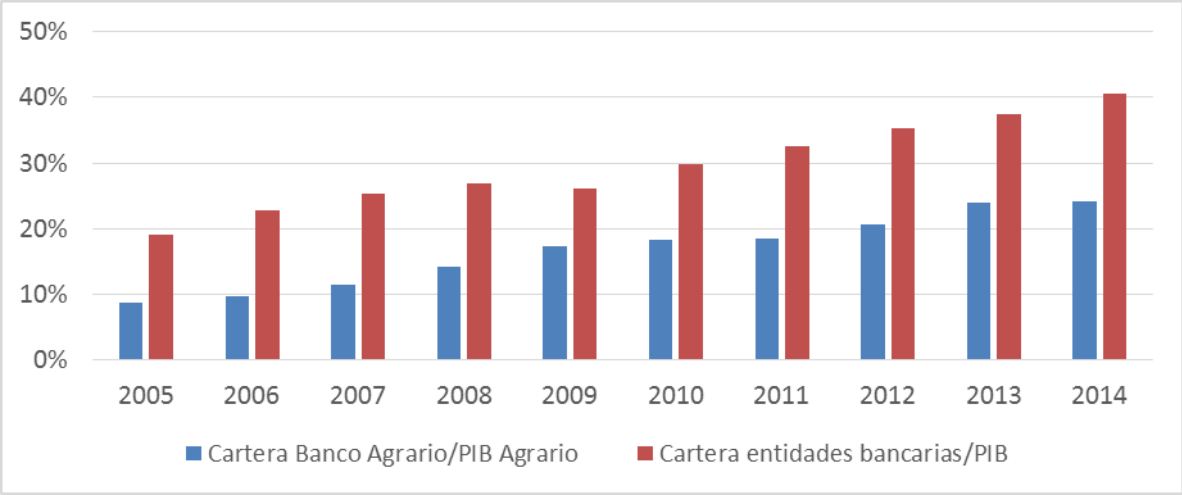
## 1.1. Caracterización general de la cartera del Banco

A septiembre de 2015 el saldo de la cartera total es cercano a 11 billones de pesos, mientras que el de la cartera vencida es de cerca de 800.000 millones de pesos.

El Banco ha tenido un proceso de profundización financiera mucho más acelerado que el de la economía al pasar su cartera del 8.8% al 24.1% del PIB agrícola entre 2005 y 2015, mientras el sistema bancario pasó del 19 al 40% en el mismo período. (Gráfico 1)

[1] Fernández et al. (2011). Financiamiento del sector agropecuario: situación y perspectivas. Reporte de Estabilidad Financiera. Banco de la República.

**Gráfico 1. Participación de la cartera del Banco Agrario de Colombia en el PIB Agropecuario y de la cartera de las entidades bancarias respecto al PIB**




Nota: PIB anual versus promedio de la cartera del último trimestre del año para el Banco Agrario, a razón de la comparabilidad entre el PIB total anual y la cartera del último mes del año. En el caso de la cartera de las entidades bancarias también se toma el último mes del año.

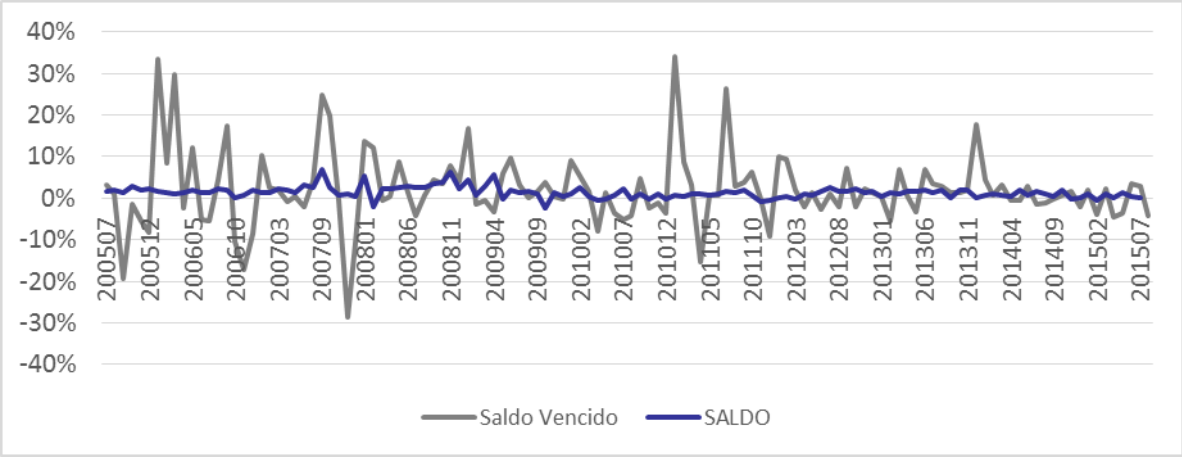
Fuente: Elaborado con base en información DANE, Superintendencia Financiera y Banco Agrario.

Lo anterior es posible con una administración de riesgo atípica del sistema bancario en el sentido de que la cartera se destina principalmente al sector agropecuario, se concentra en pequeños deudores (el crédito promedio es de 59'130.546,02 para la línea comercial y de 5'273.677,153 para la línea de microcrédito), con una mediana de plazos de los créditos de 5 años y una importante proporción de 6 años. Plazos más largos han venido cobrando importancia desde el año 2009. Todo esto indica la relevancia de los instrumentos de cobertura de riesgo para su cartera.

Más del 90% de la cartera del Banco corresponde a cartera comercial y de microcrédito (hasta 120 salarios mínimos legales vigentes), con el resto de participación para la cartera de consumo y vivienda. Tanto la cartera comercial, como la de microcrédito se destinan principalmente a inversión con respecto al crédito para capital de trabajo.

La evolución del crecimiento de la cartera total y del saldo vencido del Banco se muestra en el Gráfico 2.

**Gráfico 2. Crecimiento porcentual mensual de la cartera total y del saldo vencido del Banco Agrario de Colombia**

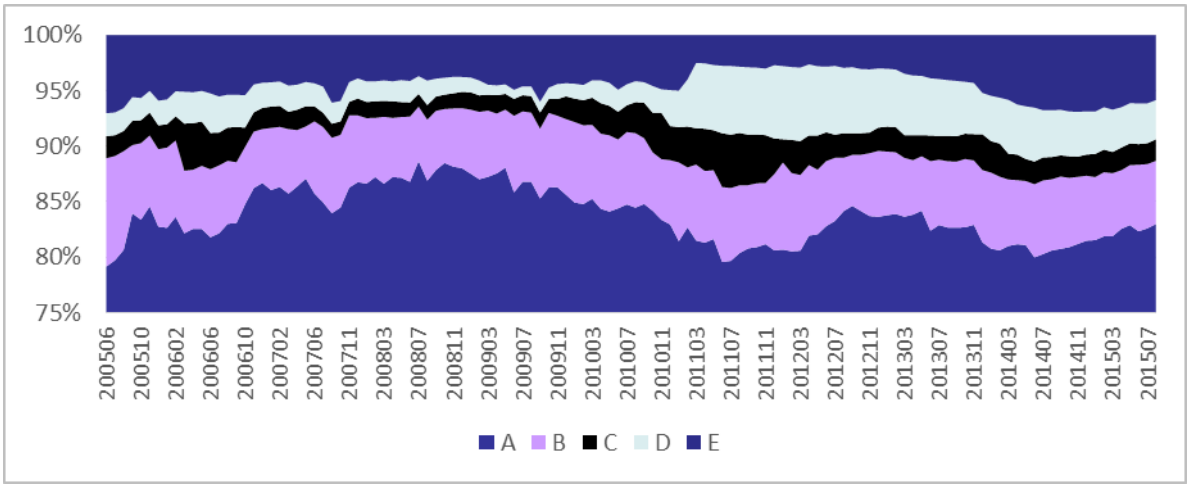



Fuente: Elaborado con base en Información Banco Agrario.

Los periodos de mayor crecimiento reciente de la cartera vencida se presentan en el subperíodo 2010 – 2011 y en el año 2013. Es importante anotar que en los años 2005, 2007, 2010 – 2011 y 2014-2015 se presentaron fenómenos climáticos adversos.

Si se aprecia el crecimiento porcentual mensual del saldo de cartera vencida por calificación, también puede observarse un importante incremento del crecimiento de la cartera C, D y E entre los años 2005-2006 y a partir del año 2011 y una caída de la cartera A y B desde el año 2009[2]. Las relaciones entre este comportamiento y los factores adversos que se analizaran en este estudio, se comentarán más adelante (Gráfico 3).

**Gráfico 3.Participación de la cartera del Banco Agrario de Colombia por calificación A B C D y E sobre el total de la cartera (2005-2015)**

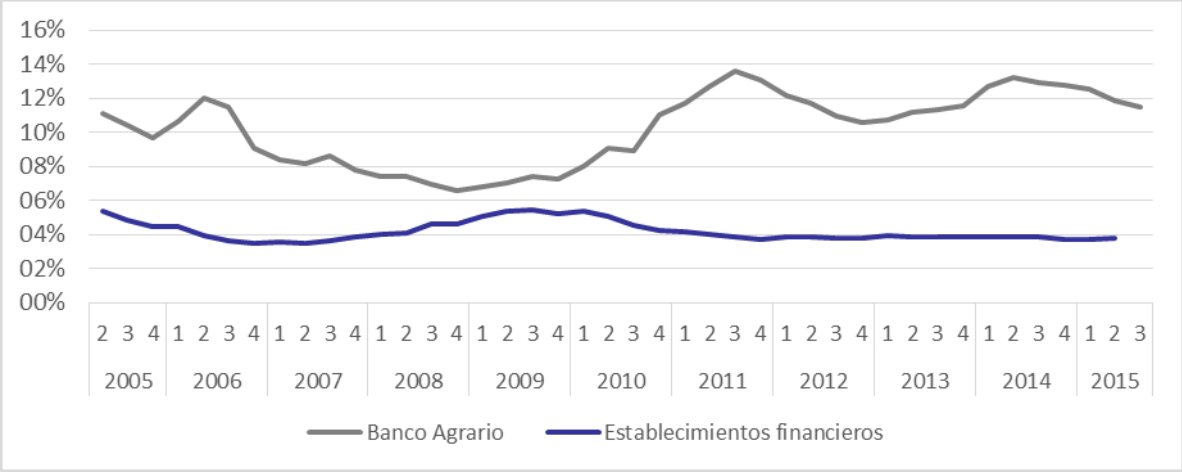



Fuente: Elaborado con base en Información Banco Agrario.

2 De manera breve las calificaciones A, B, C, D, y E corresponden a riesgo normal, subnormal, deficiente, de difícil cobro e irrecuperable respectivamente. Ver Anexo IV para mayor detalle.

La comparación de la participación de la cartera C, D y E sobre la cartera total para el sistema bancario (entre el 4 y el 6%) y el Banco Agrario (cercana al 11% desde 2011) se muestra en el Gráfico 4. Es importante anotar que el Banco Agrario tiene una política de castigo de cartera diferente a la del sistema bancario[3].

**Gráfico 4. Comparación de la participación de la cartera calificada como C, D y E sobre la cartera total entre los establecimientos bancarios y el Banco Agrario**




Nota: La cartera trimestralizada del Banco Agrario es calculada como el promedio entre los meses correspondientes para cada calificación.

Fuente: Elaborado con base en Información de la Superintendencia Financiera y el Banco Agrario.

### 1.2. El clima como factor de riesgo para la cartera del Banco Agrario

Los fenómenos intensos de lluvia o sequía pueden afectar sensiblemente los cultivos de los agricultores que tienen crédito con el Banco Agrario. Estos fenómenos podrían afectar sus ingresos y por esa vía los pagos oportunos de los compromisos adquiridos con el Banco.

#### 1.2.1. Información y metodología

La información utilizada para esta parte del estudio se basa en la Misión BID – Cepal[4] que en el año 2012 estimó las pérdidas de la ola invernal del segundo semestre de 2010 y el primer semestre del 2011: la ola invernal del fenómeno "la Niña". Este documento calcula los menores flujos de producción diferenciando área no cosechada y pérdida por menor rendimiento. Estima hectáreas afectadas y valor de las pérdidas. Esta información se complementa con la del Ideam sobre el comportamiento climático.

3 El Banco Agrario no ha tenido una política activa de castigos por lo que la calidad de su cartera está por debajo a la equivalente en las entidades financieras. La política del Banco hace mayor énfasis en conservar un buen nivel en la cobertura de provisiones.

4 BID – Cepal (2012). Valoración de daños y pérdidas Ola invernal en Colombia 2010-2011. Banco Interamericano de Desarrollo – BID Comisión Económica para América Latina y el Caribe. Las estimaciones de esta fuente se basan en información recopilada por todas las entidades públicas involucradas o relacionadas con el tema. Este estudio sirve como laboratorio para el análisis detallado de los efectos de un fenómeno climático.

La metodología utilizada en este estudio para establecer los posibles efectos de los fenómenos climáticos adversos sobre la cartera del Banco se establece en dos fases.

En la primera fase se identifican los productos y regiones que cumplen simultáneamente tres criterios: mayor afectación en hectáreas y/o pérdidas por el fenómeno climático, participación relevante de la zona afectada en el área sembrada del producto respectivo en el país y participación del producto en la cartera del Banco. También se identifican las regiones más afectadas y con importante participación en el área sembrada de los productos identificados y en la cartera del Banco.

En la segunda fase se evalúa la calidad de cartera del Banco para los productos y regiones afectadas combinando los siguientes criterios: cartera por calificación, cartera refinanciada y cartera por cosechas. Estos cruces se complementan con información socioeconómica de los productos y regiones para el período 2010 – 2015.

### 1.2.2. Identificación de productos afectados por la Niña relacionados con la cartera del Banco

En el Cuadro 1 se presentan los cuadros con información de la Misión Bid- Cepal que muestran el número de hectáreas afectadas por producto, su participación en el área sembrada del producto respectivo proveniente de Anuario Estadístico del 2010, así como el valor de las pérdidas estimadas para los mismos productos y la participación del producto en la cartera del Banco. Lo anterior, tanto para productos transitorios como para productos permanentes. También se presenta el valor de las pérdidas de la ola invernal 2010 – 2011 incluyendo ganadería.

Según la Misión Bid – Cepal el sector de agricultura, ganadería, pesca y silvicultura tuvo unas pérdidas equivalentes al 2.1% del PIB agropecuario en la ola invernal 2010-2011 y un total para todos los sectores del 0.4% del PIB Nacional.

A continuación se muestra el cuadro resultante de la comparación de los distintos criterios utilizados para seleccionar los productos más afectados y relevantes en la cartera del Banco Agrario. Se comparan rankings para cada factor (Cuadro 1). El primer lugar en el ranking corresponde al producto más afectado y al avanzar en el ranking el producto es menos afectado.

**Cuadro 1. Clima como factor de riesgo para el sector agropecuario**

| Cultivo | Ranking por superficie afectada | Ranking por % de superficie sembrada 2010-2011 | Ranking por Valor bruto de producción perdida | Participación de la cartera del BAC | Productos seleccionados | Cartera del BAC seleccionada |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **Cultivos transitorios** | | | | | | |
| **Arroz** | **2** | **2** | **1** | **2,60%** | **x** | **1,95%** |
| **Papa** | **6** | **4** | **5** | **0,80%** | **x** | **0,60%** |
| **Maíz** | **1** | **3** | **3** | **0,70%** | **x** | **0,53%** |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **Algodón** | **3** | **10** | **4** | **0,60%** | | |
| **Hortalizas** | **4** | **8** | **2** | **0,30%** | | |
| **Tabaco** | **10** | **7** | **8** | **0,00%** | | |
| **Cebada** | **9** | **11** | **11** | | | |
| **Fríjol** | **7** | **6** | **6** | | | |
| **Sorgo** | **8** | **5** | **9** | | | |
| **Soya** | **5** | **1** | **7** | | | |
| **Trigo** | **11** | **9** | **10** | | | |
| **Sub-total cultivos transitorios** | | | | **5,00%** | | **3,08%** |
| **Cultivos permanentes** | | | | | | |
| **Palma** | **5** | **6** | **4** | **15,70%** | **X** | **11,78%** |
| **Café** | **1** | **2** | **1** | **4,30%** | **X** | **3,23%** |
| **Frutales** | **4** | **4** | **5** | **2,70%** | | |
| **Banano** | **8** | **2** | **8** | **1,40%** | | |
| **Caña panelera** | **3** | **1** | **3** | **1,30%** | **X** | **0,98%** |
| **Cacao** | **7** | **3** | **7** | **0,80%** | | |
| **Plátano** | **2** | **3** | **2** | **0,70%** | **X** | **0,53%** |
| **Caña de azúcar** | **6** | **5** | **6** | **0,60%** | | |
| **Sub-total cultivos permanentes** | | | | **27,50%** | | **16,50%** |
| **Cultivos permanentes** | | | | | | |
| **Sector pecuario** | | | | **33,20%** | **x** | **24,75%** |
| | | | | | | |
| **Total de cartera del BAC seleccionada** | | | | | | **44,5%** |

Fuente: Cálculo Misión BID-CEPAL e Información de la cartera del BAC. Se hicieron los cálculos con base a la información disponible. La cartera provista que relaciona los productos representó el 75% de la cartera, en consecuencia, cada porcentaje calculado fue multiplicado por 0,75.

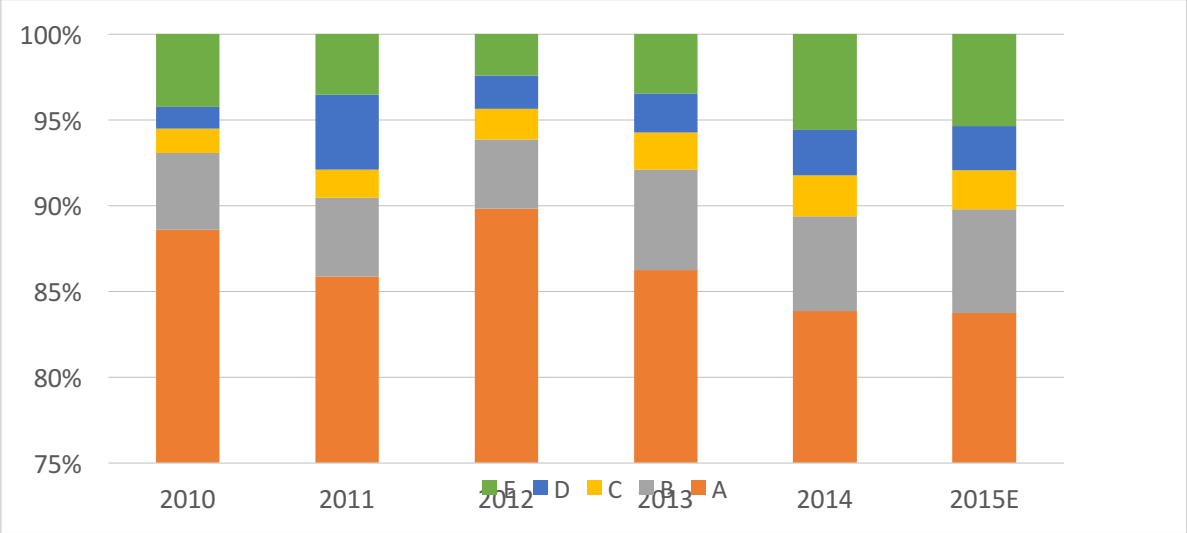
Después de examinar la importancia del producto en el ranking del valor de las pérdidas, el criterio de selección de los productos corresponde a la participación del respectivo producto en la cartera del Banco, asignando como límite inferior el 0,7% de participación.

Los productos seleccionados son los siguientes: maíz, arroz, papa, café, plátano, caña panelera, palma y ganadería. Estos productos cubren cerca del 45% de la cartera del Banco.

### 1.2.3. Calidad de la cartera de los productos afectados

La cartera afectada por la ola invernal se deterioró en su calificación al pasar de 2010 a 2011, mejoró con las refinanciaciones en el 2012 y se deterioró nuevamente el resto del período entre 2013 y 2015[5] (incorporando también efecto precio como se verá más adelante). Ver Gráfico 5.

**Gráfico 5. Calidad de la cartera afectada (producto-región)**



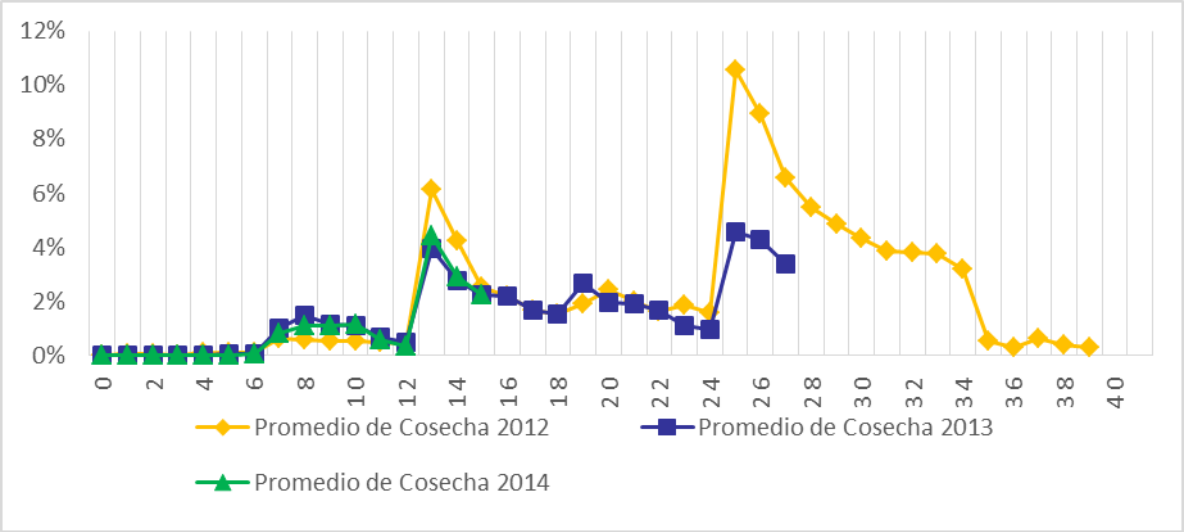

Fuente: Estimaciones basadas en información del Banco Agrario

Lo anterior es consistente con el comportamiento de las cosechas de crédito que se inician en 2012, en comparación con las del 2013 y 2014. Las cosechas del 2012 recogen el impacto de la ola invernal 2010 – 2011 (Gráfico 6). [6]

[5] La información a 2015 de esta sección está disponible a septiembre. Para hacer comparable la información con los otros años se anualizó (utilizando promedio mes) a diciembre.

[6] Para el análisis de cosechas en el sistema financiero colombiano y metodología de cosechas puede consultarse: Banco de la República: "Informe Especial de Estabilidad Financiera – Riesgo de Crédito" (Marzo 2013) y Superintendencia de Bancos y Seguros del Ecuador: "Matrices de Transición y Análisis de Cosechas en el Contexto de Riesgo de Crédito" (2014)

**Gráfico 6. Calidad de la cartera afectada (producto-región)**

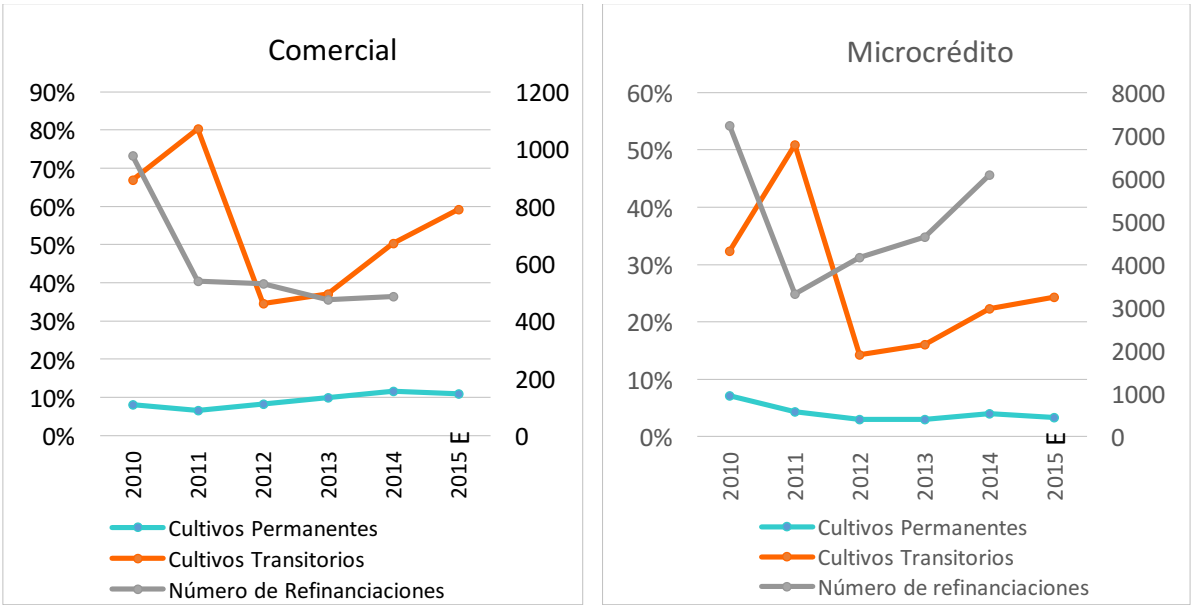



Fuente: Estimaciones basadas en información del Banco Agrario

Las refinanciaciones de créditos ocurridas a partir de 2011 tienen más importancia para los cultivos transitorios que para los permanentes, y para la cartera comercial más que la de microcrédito. (Gráfico 7)

**Gráfico 7. Calidad de la cartera afectada (producto-región)**

**Número de refinanciaciones y porcentaje de créditos refinanciados para cultivos permanentes y cultivos transitorios según línea de crédito**

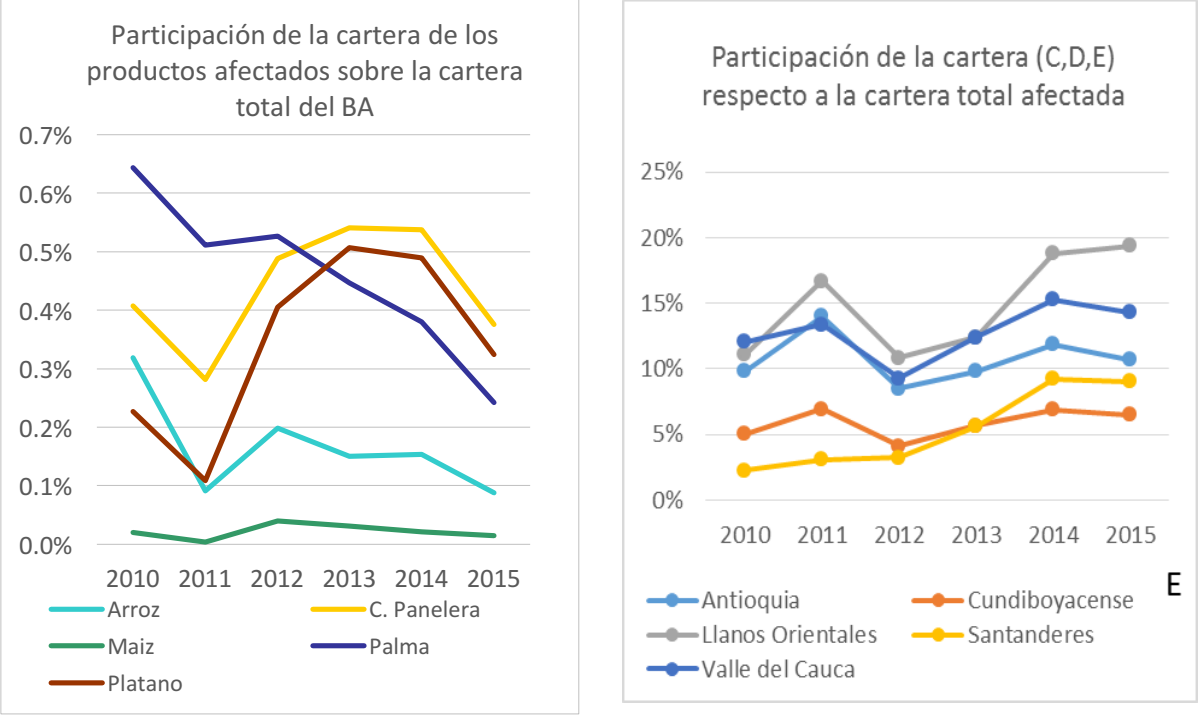



Nota: Cada año corresponde al mes de diciembre 2010-2014. El año 2015E corresponde a una estimación de diciembre 2015. El número de refinanciaciones del año solo está disponible hasta el 2014.

Fuente: Estimaciones con base a la información del Banco Agrario.

Al iniciar el drama invernal los productores afectados parecen tomar menos créditos mientras evalúan la duración del fenómeno. Entre tanto, la calidad de la cartera afectada se deteriora. Cuando empiezan las refinanciaciones de la cartera en el 2011, se solicita más crédito y la calidad de la cartera mejora pero momentáneamente, luego se deteriora a partir del 2012. (Gráfico 8)

**Gráfico 8. Calidad de la cartera (Producto – Región)**

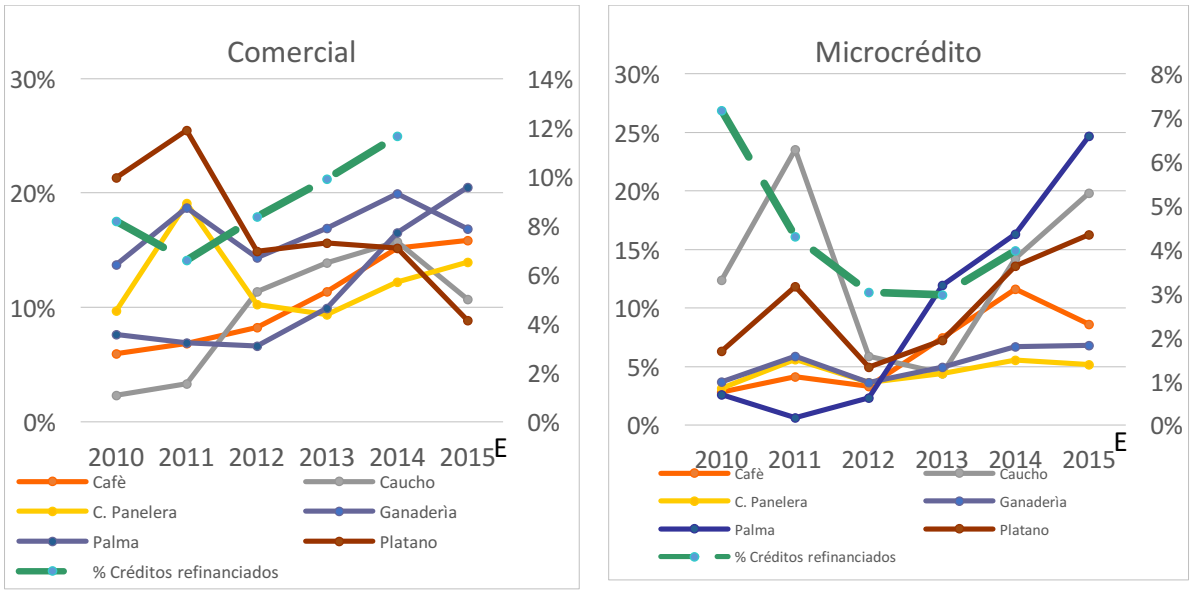



Fuente: Estimaciones con base a la información del Banco Agrario.

Por su parte, el deterioro de la calidad de la cartera y el porcentaje de créditos refinanciados, también es mayor para la cartera comercial que para la de microcrédito (Gráfico 9). Lo anterior podría indicar que el Banco debería evaluar si un mayor énfasis en la cartera de pequeños productores podría eventualmente contribuir a mejorar el perfil del riesgo; teniendo en cuenta la calidad del crédito y otros elementos como costos, garantías, pérdidas esperadas, entre otros. (Gráfico 9)

**Gráfico 9. Calidad de la cartera afectada (producto-región)**

**Participación la cartera (C,D,E) en la cartera afectada y porcentaje promedio de créditos refinanciados según línea de crédito**



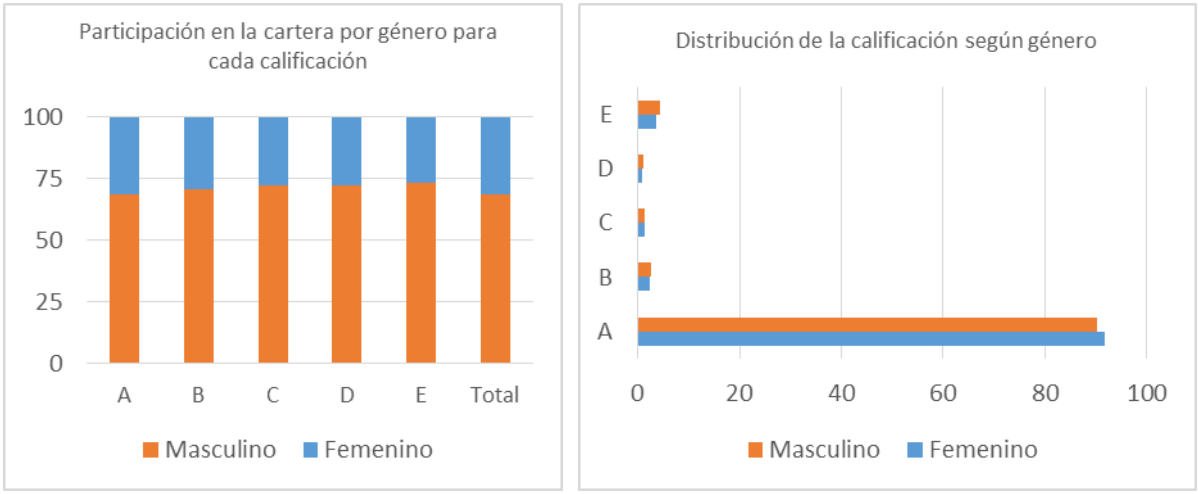

Nota: Cada año corresponde al mes de diciembre 2010-2014. El año 2015E corresponde a una estimación de diciembre 2015. El número de refinanciaciones del año solo está disponible hasta el 2014. El eje izquierdo de cada uno de los gráficos corresponde al porcentaje de créditos refinanciados; mientras que el eje derecho corresponde al porcentaje de crédito calificado como C,D y E según producto de la cartera afectada.

Fuente: Estimaciones con base a la información del Banco Agrario.

### 1.2.4. Perfil de los clientes de la cartera afectada

Desde el punto de vista de género, se observa una mejor calificación para el género femenino que para el masculino, aún con una participación mayor en la demanda de crédito de los hombres que las mujeres Gráfico 10.

## Gráfico 10. Perfil de la cartera afectada por género



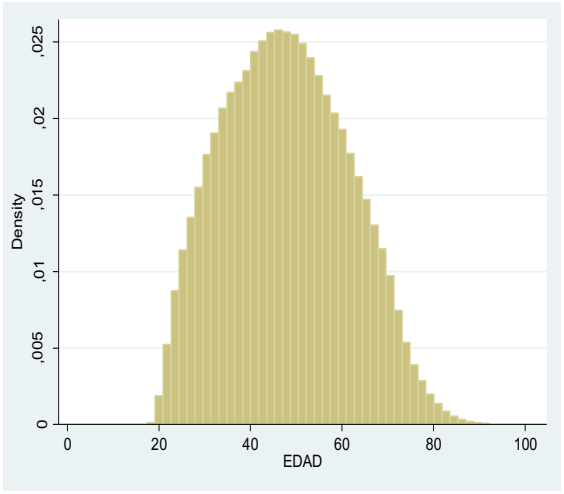

Nota: La información corresponde al mes de Diciembre, exceptuando 2015 que corresponde a Septiembre.

Fuente: Estimaciones con base a la información del Banco Agrario para el periodo 2010-2015.

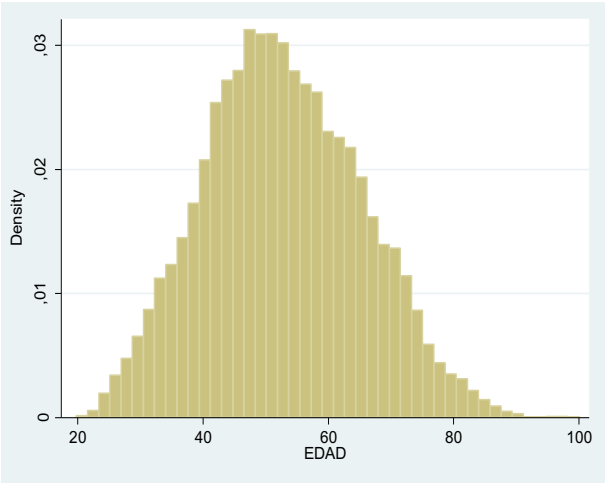
Desde el punto de vista de edad, el perfil de microcrédito oscila entre los 20 y más de 80 años, y el de la cartera comercial tiene una cola que se aleja rápidamente de los 20 años Gráfico 11. También se puede estar observando el envejecimiento de la población del campo[7].

## Gráfico 11. Perfil de la cartera afectada por edad

**Distribución de la edad de los usuarios de crédito del microcrédito**




**Distribución de la edad de los usuarios de crédito comercial**




Nota: La información corresponde al mes de Diciembre, exceptuando 2015 que corresponde a Septiembre.

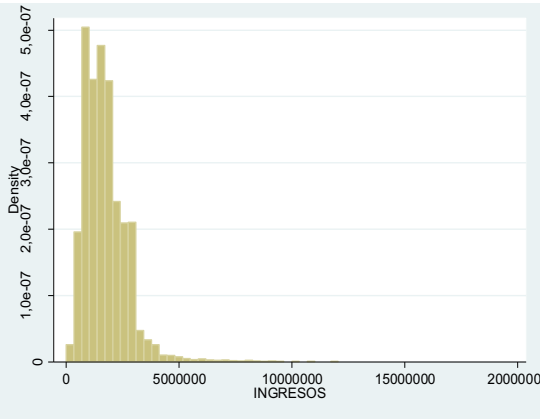
Fuente: Estimaciones con base a la información del Banco Agrario para el periodo 2010-2015.

[7] Este fenómeno demográfico requiere de políticas de educación financiera que trascienden el objeto de este trabajo.

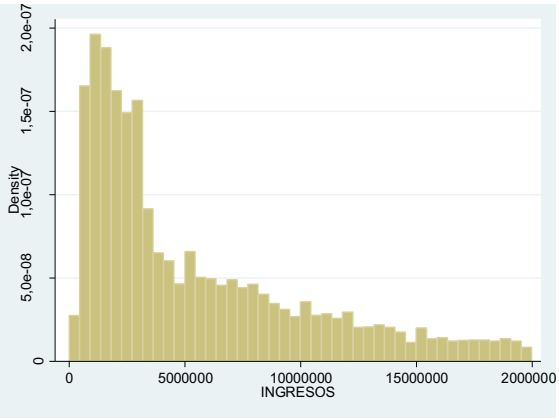
El ingreso declarado mensual de los demandantes de crédito afectado correspondiente a microcrédito se concentran en un límite superior a $5.000.000. En cambio los usuarios de crédito comercial se concentran hasta en $20.000.000, y en una distribución mayor entre 5 y 10 millones (Gráfico 12).

**Gráfico 12. Perfil de la cartera afectada por ingreso**

**Distribución del ingreso del usuario del crédito de microcrédito**




**Distribución del ingreso del usuario del crédito comercial**

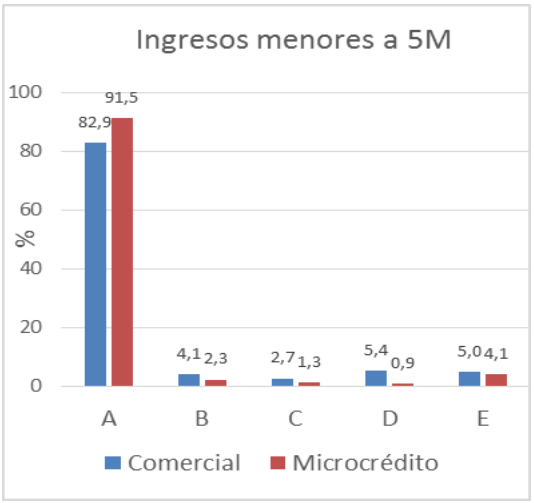


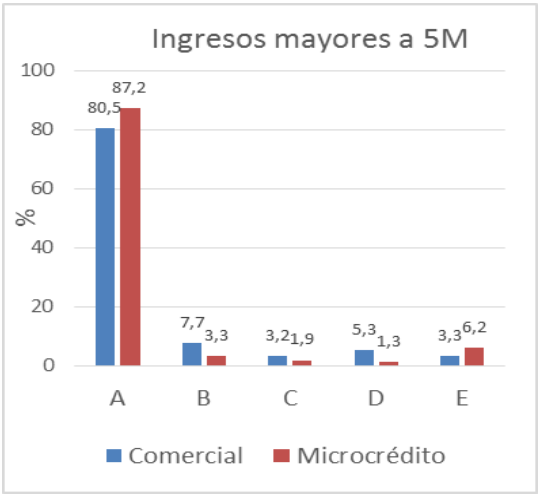

Nota: La información corresponde al mes de Diciembre, exceptuando 2015 que corresponde a Septiembre.

Fuente: Estimaciones con base a la información del Banco Agrario para el periodo 2010-2015.

Es importante comentar que la mejor calificación de cartera corresponde a la línea de microcrédito, tanto para ingresos menores a 5'000.000 de pesos, como para ingresos mayores a esta suma. (Gráfico 13)

**Gráfico 13. Distribución de la cartera afectada calificada entre A y E para comercial y microcrédito**



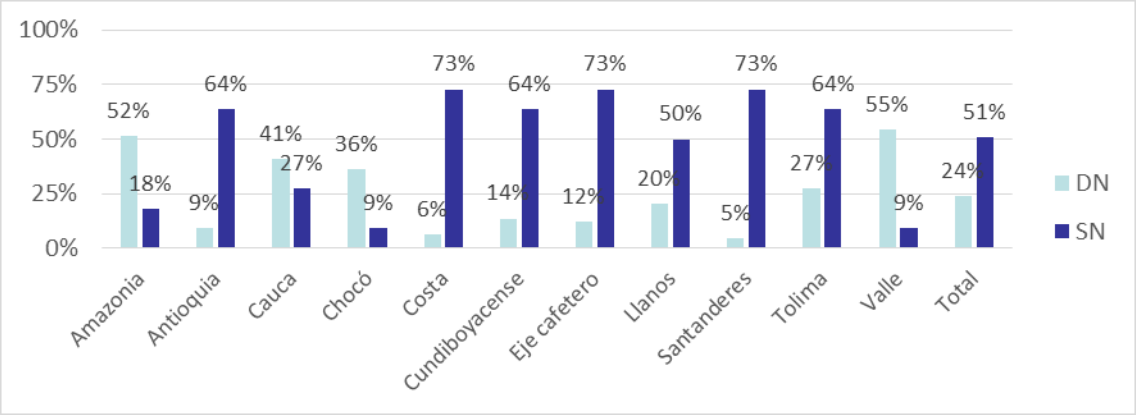




Fuente: Estimaciones con base a la información del Banco Agrario para el periodo 2010-2015

### 1.2.5. Identificación de regiones afectadas por la Niña relacionadas con la cartera del Banco

En el Gráfico 14 se observa el índice de normalidad de las precipitaciones pluviales en las regiones colombianas en el período 2010-2011, entendiendo por normalidad una precipitación entre 90 y el 110% de lo histórico según los cálculos del Ideam[8].

**Gráfico 14. Índice de normalidad de las precipitaciones pluviales en las regiones colombianas (2010-2011)**




Nota: (DN) Índice de precipitaciones por debajo de lo normal. Inferior al 90% del promedio histórico de precipitaciones de 30 años. (SN) Índice de precipitaciones por encima de lo normal. Superior al 110% del promedio histórico de precipitaciones de 30 años. Unidad del índice por región: Número de veces por mes entre el período julio de 2010 y mayo 2011 en las cuales los departamentos de la región estuvieron por encima (DS) o por debajo (DN) de lo normal (entre 90% - 110)% en términos de precipitaciones.

Fuente: Estimado con base en información de IDEAM.

Las regiones con mayores precipitaciones fueron Costa, Eje Cafetero, Santanderes, Antioquia, y Tolima.

Por su parte, las pérdidas del sector agropecuario por regiones afectadas con cifras de la Misión BID - Cepal y teniendo en consideración la cartera del Banco se pueden apreciar en el Cuadro 2.

[8] La construcción del índice de normalidad toma como referencia el siguiente documento: C. Euscátegui y G. Hurtado: "Análisis del Impacto del Fenómeno "La Niña" 2010-2011 en la Hidroclimatología del País" tomado de www.ideam.gov.co

**Cuadro 2. Pérdidas del sector agropecuario por regiones afectadas y su participación en la cartera del Banco Agrario**

**(millones de pesos)**

| Región | Cultivos | Pecuario | Acuícola | Aves | Total | Participación respecto al total | Participación en la cartera de BAC | Ranking de participación de las pérdidas |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Costa Atlántica** | 202.947 | 12.448 | 27.809 | | 243.204 | 32% | 4,0% | 1 |
| **Valle del cauca** | 111.508 | 500 | 27 | 174 | 112.209 | 15% | 5,9% | 2 |
| **Santanderes** | 81.793 | 2.690 | | 2.581 | 87.064 | 11% | 9,3% | 3 |
| **Cundiboyacense** | 74.097 | 8.299 | | 1.430 | 83.826 | 11% | 22,7% | 4 |
| **Llanos orientales** | 53.329 | 4.521 | 200 | 55 | 58.105 | 8% | 5,1% | 5 |
| **Tolima Grande** | 48.168 | 1.905 | | 44 | 50.117 | 7% | 9,0% | 6 |
| **Antioquía** | 44.019 | 2.804 | | 146 | 46.969 | 6% | 11,0% | 7 |
| **Eje cafetero** | 40.547 | 494 | | | 41.041 | 5% | | 8 |
| **Cauca – Nariño** | 37.040 | 3.503 | | 16 | 40.559 | 5% | 7,0% | 9 |
| **Total país** | 693.448 | 37.164 | 28.036 | 4.446 | 763.094 | 100% | 75% | |

Fuente: Elaborado con base en información de la Misión BID-Cepal. Se hicieron los cálculos con base a la información disponible. La cartera provista que relaciona los productos representó el 75% de la cartera, en consecuencia, cada porcentaje calculado fue multiplicado por 0,75.

Las pérdidas del sector agropecuario por región según BID-CEPAL se ordenan según magnitud así: Costa Atlàntica, Valle del Cauca, Santanderes, región Cundiboyacense y Llanos Orientales, Tolima Grande, Antioquia, Eje Cafetero, Cauca- Nariño.

Entre estas regiones coinciden con mayor precipitación según el IDEAM: Costa, Santanderes, Antioquia, Tolima y Eje Cafetero. Las cinco regiones con mayores pérdidas cubren el 67,9% de las mismas y tienen créditos en el Banco Agrario por el 47% de la cartera.

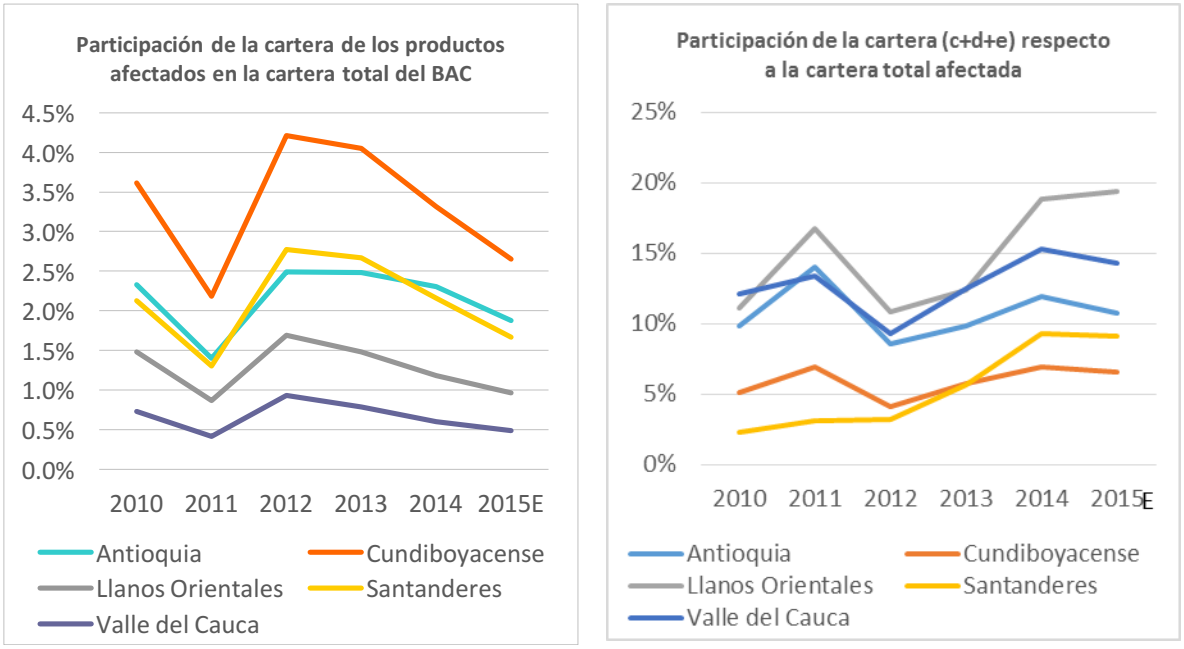
En el Anexo I se muestra la participación del respectivo cultivo afectado por La Niña en cada región sobre la producción nacional.

La selección de las regiones afectadas tuvo como criterio combinado: el nivel de afectación según lo registrado en las pérdidas por la Ola invernal BID-CEPAL, el nivel de precipitaciones y la importancia de la región en la cartera del Banco Agrario. En este caso, las regiones de interés son Antioquia, el Altiplano Cundiboyasence, los Llanos Orientales, los Santanderes y el Valle del Cauca. Por ejemplo, la Costa fue importante en lluvias ,pero no en la cartera del banco, ni en las pérdidas agrícolas según las fuentes consultadas.

### 1.2.6. Calidad de la cartera de las regiones afectadas

La cartera afectada por la ola invernal se deteriora en mayor proporción en los Llanos Orientales, Antioquia y Valle del Cauca (Gráfico 15).

**Gráfico 15. Calidad de la cartera afectada (producto-región)**




Nota: Cada año corresponde al mes de diciembre 2010-2014. El año 2015 corresponde a una estimación de diciembre 2015.

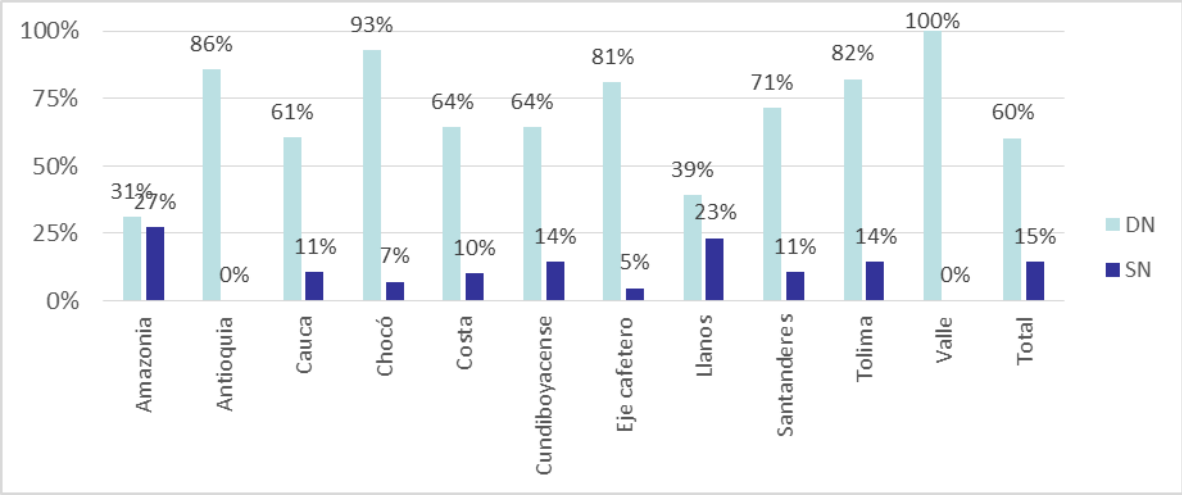
Fuente: Estimaciones con base a la información del Banco Agrario.

Como conclusión del examen del efecto de fenómeno invernal 2010-2011, la cartera del BAC se afectó en su calidad tanto desde el punto de vista de los productos, como de las regiones afectadas. De ahí la importancia de incorporar en la evaluación de riesgo un análisis especial de los factores climáticos como el que se sugiere en este documento.

### 1.2.7. El fenómeno del Niño

Desde el segundo semestre de 2014 se viene presentando en el país un fenómeno de sequía intensa. La estimación del Ideam sobre el índice de normalidad de las precipitaciones pluviales en las regiones colombianas para 2014-2015 (junio) se observan en el Gráfico 16.

**Gráfico 16. Índice de normalidad de las precipitaciones pluviales en las regiones colombianas (2014-2015)**




Nota: (DN) Índice de precipitaciones por debajo de lo normal. Inferior al 90% del promedio histórico de precipitaciones de 30 años. (SN) Índice de precipitaciones por encima de lo normal. Superior al 110% del promedio histórico de precipitaciones de 30 años. Unidad del índice por región: Número de veces por mes entre el período julio de 2010 y mayo 2011 en las cuales los departamentos de la región estuvieron por encima (DS) o por debajo (DN) de lo normal (entre 90% - 110)% en términos de precipitaciones.

Fuente: Estimado con base en información de IDEAM.

Las regiones con mayor frecuencia de precipitaciones por debajo de lo normal fueron Antioquia, Chocó, Costa, Región Cundiboyacense, Eje Cafetero, Santanderes, Tolima y Valle. Para estas regiones puede hacerse un ejercicio similar al del fenómeno del Niño con respecto a la cartera del Banco.

Para un análisis similar de los efectos del Fenómeno de La Niña (una vez concluya) sobre la cartera del Banco se sugiere realizar los siguientes ejercicios, que pueden ser llevados a cabo parcialmente desde ahora.

- Análisis de la Pluviosidad por regiones afectadas según IDEAM
- Identificación de los productos principales de las regiones afectadas según Anuario Estadístico del Ministerio de Agricultura y su participación en el área sembrada nacional
- Participación en la cartera del BAC de las regiones y productos afectados
- Análisis de la calidad de la cartera para las regiones y productos afectados
- Identificación del perfil de los usuarios de la cartera afectada

### 1.3. Las fluctuaciones en los precios de los productos agropecuarios

Las caídas pronunciadas y con cierta permanencia de los productos agropecuarios sobre los cuales tiene crédito el Banco Agrario pueden afectar también los ingresos de los agricultores con crédito y por esa vía la calidad de la cartera del Banco.

### 1.3.1. Tipo de precios y metodología

Para efectos de este estudio se diferencia el comportamiento de los precios internacionales de productos comercializables internacionalmente, del comportamiento de los precios internos. Estos últimos a su vez se diferencian entre transables y no transables según la clasificación que se presenta en el Cuadro 3.

**Cuadro 3. Precios nacionales: Productos transables (T) y no transables (NT)**

| Producto | T | NT | Observación |
|---|---|---|---|
| Papa | | x | |
| Algodón | | x | Franja de precios |
| Café | x | | |
| Carne de cerdo | x | | |
| Panela-Caña panelera | | x | |
| Plátano | | x | |
| Leche | x | | |
| Trigo | x | | |
| Cacao | x | | |
| Maíz amarillo | x | | |
| Bovinos | | x | Baja transabilidad internacional |
| Carne de pollo | | x | Baja transabilidad internacional |
| Soya | x | | |
| Arroz blanco | x | | Baja transabilidad internacional |
| Banano | x | | |

Fuente: Elaborado a partir de base de datos de Banco Agrario

Los precios internacionales se toman de las principales fuentes internacionales: Fondo Monetario Internacional, Banco Mundial, CAN entre otras. Se calcula la variación promedio del precio semestral de los productos y se estima también el componente permanente y transitorio de cada serie[9]. Los precios en dólares se convierten a pesos a la tasa promedio mensual correspondiente y se calcula una serie suavizada. Se identifican los productos con reducciones semestrales significativas promedio y con tendencia permanente decreciente en un período.

Para los precios nacionales se estudia la evolución de los índices de precios al productor del DANE por producto y se estima también el componente permanente.

### 1.3.2. Comportamiento de los precios internacionales

En el período 2005 – 2009 los precios internacionales tienen una tendencia creciente que se revierte a partir del 2010 en dólares y pesos, con la excepción del banano y la carne de

[9]El componente permanente y transitorio de las series es estimado por medio del filtro de Hodrick Prescott, que posteriormente se semestralizan con el promedio de los meses correspondientes.

bovino. Estos productos tienen una participación cercana al 40% de la cartera del Banco. Entre 2010 y 2014 los productos con posibles efectos sobre la cartera serían arroz, café y palma principalmente (Cuadro 4). El Gráfico 17 ilustra la tendencia en el período para el caso del precio del café en pesos. Cálculos similares para arroz, carne de bovino, palma y caucho se presentan en el Anexo III. Se incluye el caucho como producto diferente a los afectados por la Ola Invernal.

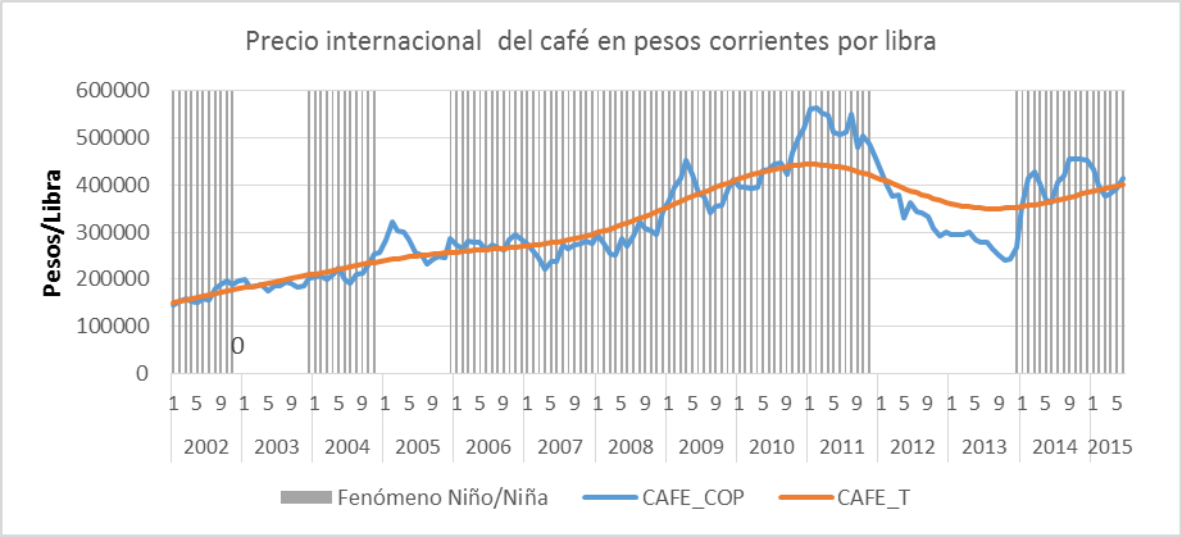
Los productos seleccionados son aquellos cuyo precio presenta una tendencia permanente decreciente en el periodo 2012-2013, que no corresponde a un periodo de fenómeno climático adverso y que tienen una participación de la cartera del Banco superior al 0,7%.

**Cuadro 4. Precios internacionales en dólares y pesos de varios productos agrícolas**

| Producto | Cambio promedio en dólares (2005-2009) | Cambio promedio en pesos (2005-2009) | Caída promedio en dólares (2010-2015) | Caída promedio en pesos (2010-2015) | *Tendencia 2005-2015 (precios internacionales en pesos) | Participación en la cartera del BAC |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **Algodón** | -1,3 | 10 | -12,5 | -22,52% | Decreciente 2010-2014 | 0,38% |
| **Arroz** | 11,08 | 7,71 | -5,84 | -7,50% | Decreciente 2010-2014 | 2% |
| **Azúcar** | -0,5 | 10,4 | -11,4 | -7,03% | Decreciente 2011-2015 | |
| **Banano_USA** | 4,3 | 6,7 | 1,8 | -3,05% | Creciente | 1,05% |
| **Bovino** | 4,7 | 3,8 | 5,6 | -10,39% | Creciente | 24,90% |
| **Cacao** | 5,7 | 12,9 | -1,5 | -10,60% | Decreciente 2010-2013 | 0,60% |
| **Café** | 0,4 | 12,2 | -11,3 | -1,01% | Decreciente 2010-2013 | 3,23% |
| **Caucho** | -3,7 | 12,1 | -19,4 | -16,23% | Decreciente 2011-2015 | 1,81% |
| **Palma** | 1,4 | 10,7 | -7,9 | -11,87% | Decreciente 2011-2015 | 11,78% |
| **Participación total de los productos en la cartera del BAC** | | | | | | **45,75%** |

Fuente: Elaborado con base en Información Banco Agrario. Se hicieron los cálculos con base a la información disponible. La cartera provista que relaciona los productos representó el 75% de la cartera, en consecuencia, cada porcentaje calculado fue multiplicado por 0,75. (*) La caña de azúcar, a diferencia del producto final, no se transa internacionalmente, y es el producto sobre el cual se otorgan créditos por parte del BAC.

**Gráfico 17. Precios internacionales**




Fuente: Estimaciones con base a la información del Banco Agrario. Los precios son convertidos a pesos con la tasa de cambio del mes correspondiente.

### 1.3.3. Comportamiento de los precios nacionales de productos transables

Los precios nacionales de los productos transables son decrecientes a partir del 2011 en el caso del café y del maíz amarillo (Cuadro 5 y Gráfico 18)

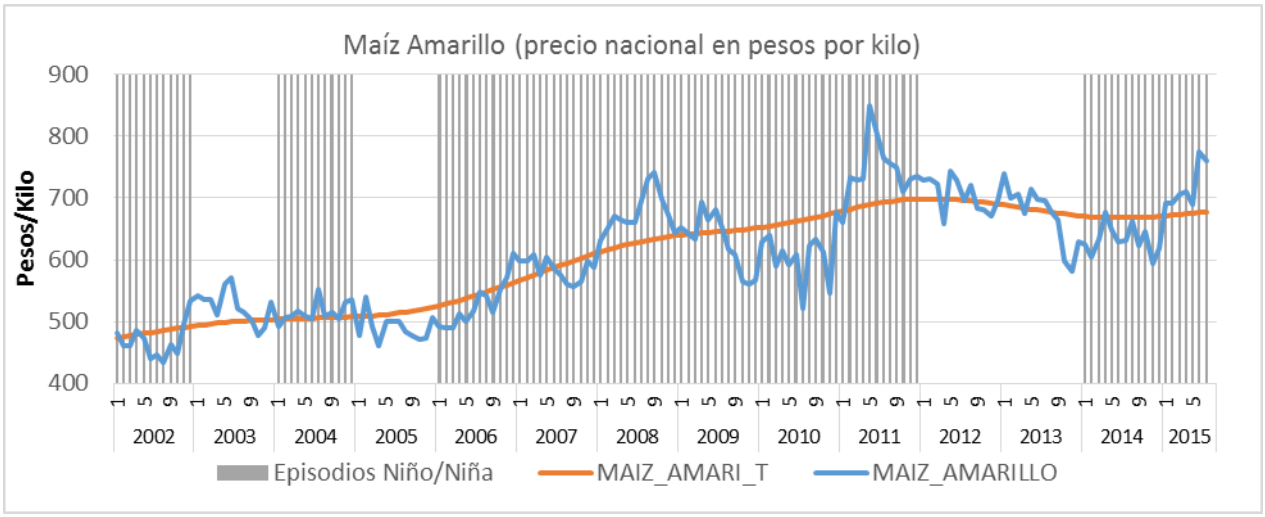
**Cuadro 5. Precios nacionales de Productos transables (T)**

| Producto | Tendencia 2005-2015 en pesos (precios nacionales) | Participación en la cartera del BAC |
|---|---|---|
| Arroz | Creciente | 2,00% |
| Café | Decreciente 2011-2013 | 3,23% |
| Cacao | Decreciente 2010-2012 | 0,61% |
| Banano | Creciente | 1,05% |
| Soya | Creciente | - |
| Carne de cerdo | Creciente | 0,14% |
| Trigo | Creciente | |
| Maíz amarillo | Decreciente 2011-2014 | 0,53% |
| Leche | Creciente | 0,20% |
| Total de participación de los productos seleccionados de la cartera del BAC | | 7,76% |

Fuente: Elaborado con base en Información Banco Agrario. Se hicieron los cálculos con base a la información disponible. La cartera provista que relaciona los productos representó el 75% de la cartera, en consecuencia,

cada porcentaje calculado fue multiplicado por 0,75. No se cuenta con información de Soya en la cartera disponible para estimar su participación en la cartera del BAC.

**Gráfico 18. Precios nacionales Productos transables (T)**

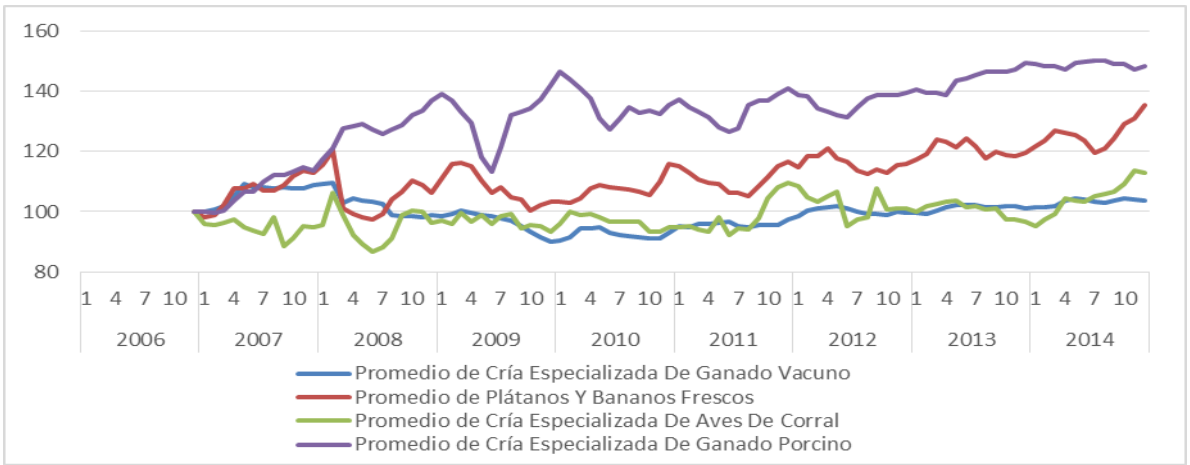



Fuente: Estimaciones con base a la información del Banco Agrario. Los precios son convertidos a pesos con la tasa de cambio del mes correspondiente.

### 1.3.4. Comportamiento de los precios nacionales de productos no transables

Tomando como indicador el componente de alimentos del índice de precios al productor (IPP) del DANE se pueden identificar los siguientes productos:, Aves de corral, Ganado porcino, Plátano y banano, y ganado vacuno (Gráfico 19). No se aprecian reducciones de precios en los productos no transables.

**Gráfico 19. Índice de Precios al Productor de productos no transables (NT). Base: Diciembre de 2006. (NT)**

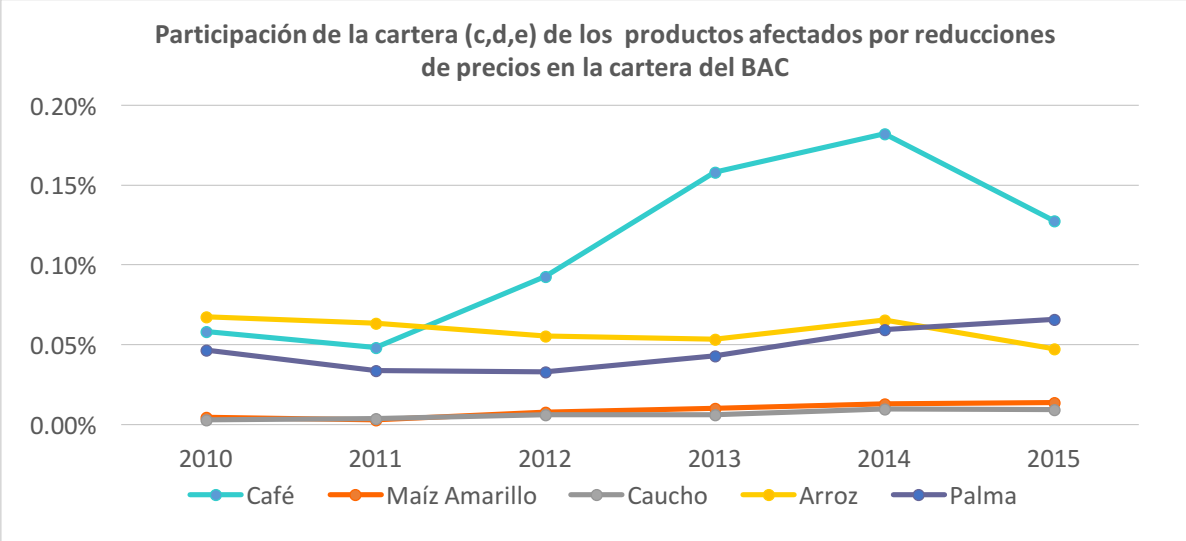



Fuente: Elaborado con base en Información Banco Agrario.

### 1.3.5. Productos afectados por la caída de precios

En síntesis, el café, la palma, el maíz amarillo y el arroz tienen caídas en el precio en coyunturas distintas a las de los fenómenos climáticos. Estos productos reflejan el período de la caída de precios (2012-2013) y deterioro de la calidad de su cartera. (Gráfico 20).

**Gráfico 20. Calidad de la cartera del BAC de los productos que enfrentaron caídas de precios**




Fuente: Elaborado con información del Banco Agrario

Como conclusión del examen del efecto de la caída de precios en el periodo 2012-2013, en el cual no se presenta un fenómeno climático, la cartera del BAC se afectó en su calidad para algunos de sus productos.

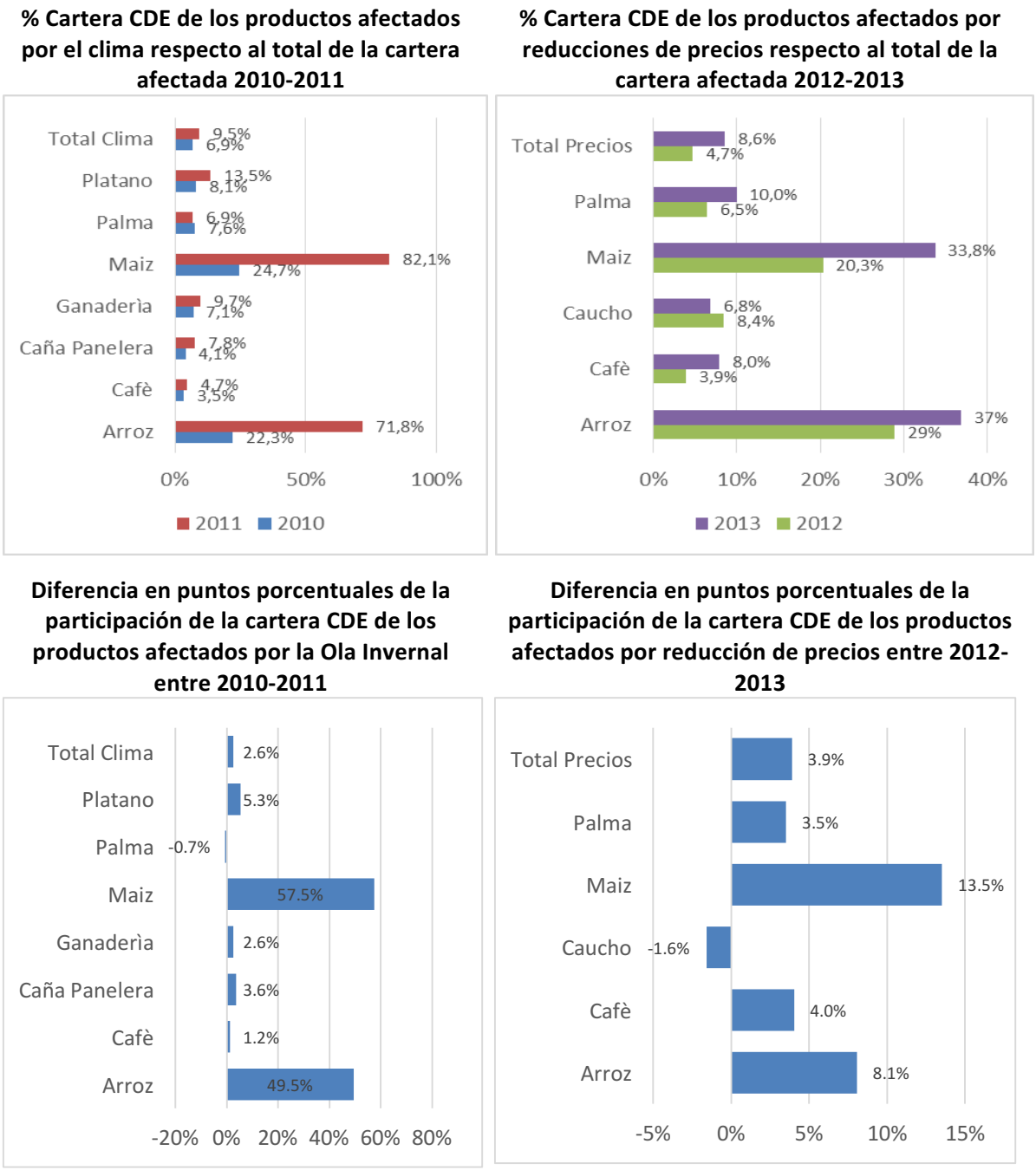
### 1.4. Efecto comparativo de los fenómenos climáticos vs las caídas de precios

A partir de los ejercicios realizados para este estudio sobre fenómenos climáticos y caídas de precios no es posible de manera general establecer una relación cuantitativa de los efectos de fenómenos climáticos vs caída de precios sobre la cartera. Lo anterior en virtud de que el impacto de cada fenómeno sobre la cartera del Banco depende fundamentalmente de su severidad y de la duración del fenómeno, factores que son variables en cada evento.

Sin embargo, si es posible comparar cuantitativamente los dos eventos estudiados en este documento, a saber el fenómeno de La Niña (2010-2011) y la caída de los precios internacionales de 2012 a 2013 (periodo en el que no ocurre un evento climático), evaluando el efecto comparativo de cada uno de ellos sobre la calidad de la cartera. Esto puede presentarse estimando la participación de la cartera C, D y E, tanto sobre la cartera total, como sobre la cartera afectada.

Los resultados comparativos de cada uno de los dos fenómenos, teniendo como criterio la cartera afectada, se presentan en el Gráfico 21.

**Gráfico 21. Comparación entre los efectos del fenómeno climático 2010-2011 y la caída de precios 2012-2013 sobre la cartera afectada del BAC**




Fuente: Elaborado con información del Banco Agrario.

Allí puede apreciarse que el efecto del evento climático sobre la calidad de la cartera pasó de 6.9 a 9.5% entre 2010 y 2011 (2.6 p.p de diferencia) y el de la caída de precios pasó de 4.7 en 2012 a 8.6% en 2013 (3.9 p.p de diferencia). Aunque en esta comparación el fenómeno de precios fue superior al fenómeno climático en impacto sobre la cartera afectada, debe tenerse en cuenta que este último usualmente aumenta el precio de los

productos agrícolas porque reduce su oferta; y sin la existencia de este fenómeno, el impacto sobre la cartera habría sido mayor, así no pueda cuantificarse con la información disponible.

Puede verse también en el gráfico que los efectos sobre la cartera de productos específicos es muy variable y depende de la participación del producto en la cartera.

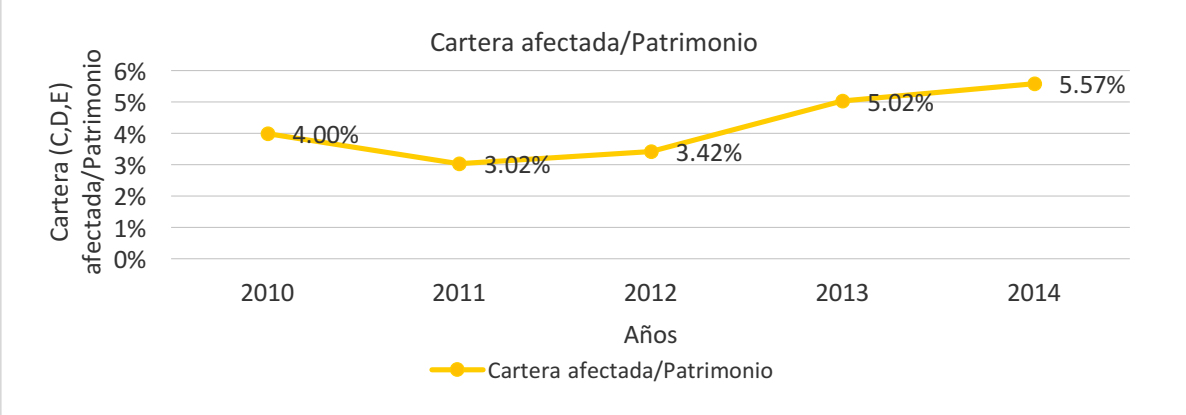
Así las cosas, el impacto comparativo depende no solamente de las características de los fenómenos que se comparan, sino también de la participación de los productos afectados en la cartera del Banco.

En el Anexo IV se ilustra el mismo cálculo para la cartera total del Banco.

### 1.5. Estimación de un posible efecto de los fenómenos estudiados sobre el patrimonio del Banco

De modo ilustrativo, se presenta un estimativo de la porción del patrimonio del Banco que estaría comprometido si la cartera C, D y E afectada por los factores adversos estudiados (clima y precios) para los productos seleccionados resultara irrecuperable (Gráfico 22).

**Gráfico 22. Estimación de un posible efecto sobre el patrimonio del Banco Agrario como resultado de fenómenos climáticos y caída de precios**




Fuente: Estimaciones basadas en la Información del Banco Agrario

Este ejercicio se presenta a modo de "stress test" para ilustrar la sensibilidad de la cartera afectada por los fenómenos estudiados sobre el patrimonio del Banco en el evento extremo de que toda la cartera C, D y E se perdiera, excluyendo la cartera normal y subnormal A y B e incluyendo solo la de peor calidad como se acostumbra en este tipo de ejercicios.

Así la cartera afectada estuviese provisionada, se habría transmitido el efecto por la vía de menores utilidades en un menor patrimonio. El patrimonio incluye también las recuperaciones de cartera y un posible efecto de los instrumentos existentes como el uso del FAG (Fondo Agrícola de Garantías).

El ejercicio muestra que el posible deterioro del patrimonio estaría entre el 4% y el 6%.

## 1.6. Conclusiones y recomendaciones

- **Sobre el riesgo sectorial**

El Banco Agrario es atípico con respecto al sistema bancario en el sentido que concentra su riesgo en un sector, el sector agropecuario, que además es considerado el sector más riesgoso para el otorgamiento de crédito. Esta consideración se refiere a las pérdidas esperadas de la cartera en condiciones normales.

La existencia de una entidad especializada en crédito agropecuario se justificó por muchas décadas por la necesidad que el sistema de pagos tuviese presencia en las zonas rurales aisladas. Este objetivo ya ha sido cubierto en el país con la existencia de los corresponsales bancarios. El otro objetivo consiste en garantizar acceso al crédito, particularmente a los pequeños agricultores, dado que los medianos y grandes pueden tener acceso a través de la banca comercial. Este objetivo de política pública sigue teniendo vigencia, pero también tiene implicaciones en términos de consumo del capital por parte del Banco para enfrentar pérdidas esperadas y no esperadas imputables al segmento al cual está dirigida la actividad del Banco. Desde este punto de vista es fundamental la gestión eficiente del riesgo con buena información y análisis, tal como se sugiere en otra parte de este documento.

Por otra parte, es importante considerar que sobre el esfuerzo de capitalización que se ha venido exigiendo a los bancos colombianos después de la crisis internacional de 2008, aplicando recomendaciones de Basilea III, la política pública colombiana debería considerar la reposición de capital al Banco Agrario con recursos del Presupuesto Nacional. Esto debería cubrir las decisiones que provengan de la política agropecuaria para establecer condiciones de tasas o de plazos especiales a los agricultores por medio de instrumentos o medidas específicas. Esto es particularmente importante en una coyuntura en la que se requerirá recursos crediticios para el impulso de las políticas agrícolas del post-conflicto y sobre todo teniendo en cuenta los potenciales agricultores sin experiencia crediticia, y productiva.

Todo lo anterior, en virtud que los recursos que coloca el Banco provienen, bien de redescuento de Finagro que a su vez procede de inversiones de las entidades financieras con recursos del público, o recursos propios del banco.

En otras secciones de este trabajo se plantean como instrumentos para enfrentar los requerimientos adicionales de capital un esquema de capital contingente o recursos directos del Presupuesto Nacional.

- **Sobre fenómenos adversos como el clima o reducciones severas de precios de productos agropecuarios**

Una buena información y análisis de los elementos aquí sugeridos para evaluar los efectos de los fenómenos climáticos adversos y las caídas significativas de precios sobre la cartera del Banco debe tener en consideración las regiones afectadas, los productos predominantes en cada región, los productos afectados por estos fenómenos que tienen importancia en la cartera del Banco, el análisis de la calidad de estos créditos y los efectos de las refinanciaciones, así como el perfil de los usuarios de los créditos comerciales y de

microcrédito. En el documento se presenta una metodología de evaluación para futuros eventos climáticos y reducciones significativas de precios de los productos agropecuarios.

Así como la buena información sobre los productos contribuye a la mejor gestión del riesgo del crédito, el análisis de impacto de fenómenos adversos de la cartera del Banco es un buen punto de partida para el diseño de instrumentos de seguros y coberturas que permitan hacer frente oportunamente a estas contingencias. Sin estos instrumentos el efecto se podría trasladar directamente al patrimonio del Banco.

- **La política de refinanciaciones**

Cuando ocurren los fenómenos adversos analizados en esta parte del documento, las autoridades usualmente diseñan medidas especiales que conducen a refinanciaciones automáticas de los créditos otorgados por el Banco Agrario a los productores agropecuarios, con detrimento de calidad de la cartera como se ha explicado y sin una reposición de las pérdidas de cartera por parte del Presupuesto Nacional.

Dado lo anterior, es fundamental que las refinanciaciones de créditos nuevos que establezca la política pública con carácter automático, estén precedidas de un buen diseño de seguros de cosechas y/o de instrumentos de cobertura suficientes que permitan mitigar el riesgo de pérdida de cartera por parte del Banco. Esto en consistencia con la recomendación de instaurar un seguro colectivo financiado principalmente por el Estado para los pequeños agricultores, tal como se propone en otra sección de este documento en la cual se presentan recomendaciones específicas sobre crédito contingente, seguros y coberturas adecuadas al propósito señalado.

## 2. Manejo de riesgo del Banco Agrario

*"Manejo de capital y manejo de riesgo son dos caras de la misma moneda"*
*Prakash Shimpi*

En esta sección del informe se presenta el esquema recomendado de manejo de riesgo apropiado para el Banco Agrario (Banco). Se trata de un esquema integral por cuanto combina elementos financieros con elementos estadísticos, presentando un marco común entre el manejo de riesgo y el manejo de capital, que es el concepto alrededor del cual gira toda la evolución del nuevo enfoque normativo. El enfoque aquí presentado permite evaluar objetivamente diferentes estrategias y propone un esquema práctico para su implementación.

Cabe recordar que el trabajo aquí desarrollado no incluye una revisión ni el levantamiento de los procesos actuales de gestión de riesgo del Banco. Por lo tanto, algunos de los componentes del esquema aquí propuesto seguramente coinciden con prácticas que actualmente adelanta el Banco. Por ejemplo, cálculos para establecer la tasa de un crédito teniendo en cuenta pérdidas esperadas, es una práctica común en cualquier entidad financiera. Sin embargo, aquí se repite el concepto para dar mayor claridad e integridad al documento.

Si bien es cierto que los requerimientos de capital normativos desde hace mucho tiempo se han fundamentado en mediciones asociadas con riesgos, en general han sido mediciones bastante estáticas, que poca incidencia han tenido en el diseño de esquemas de manejo de riesgo por parte de las instituciones. Esta tendencia continúa a pesar de que los requerimientos de capital tienden a fundamentarse en estimaciones de riesgos que cada vez integran una mayor variedad de tipos de riesgos, y mediciones más sofisticadas.

Internacionalmente la supervisión bancaria permanente evoluciona su modelo de estimación de capital requerido para un banco, de tal forma que cada vez esté más ajustado a la real cuantificación de los riesgos de la institución. Así, gradualmente el capital adquiere una mayor consistencia entre su cálculo y su definición, pues finalmente su propósito es mantener estable la institución en un rango amplio de situaciones adversas posibles.

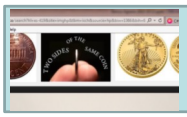
De todo este proceso nació una medición que se ha conocido como "capital económico", que en términos sencillos se define, a través de una ecuación, así:

$$p[pérdidas \geq capital\ económico] \leq \alpha\%$$

Y se interpreta de la siguiente forma: es el valor por encima del cual la magnitud de las pérdidas solo es mayor con una probabilidad menor o igual a **α**. Es decir, el capital económico puede responder por las pérdidas de una institución en un período, con una probabilidad de **1 – α**. Típicamente **α** puede ser un valor que oscila entre .001 y .01, para un período de un año, pero puede ser cualquier valor y período que se considere adecuado.

El capital económico es una medida interesante por cuanto al asociarse con las pérdidas, cualquiera que sea el origen de cada una, integra todos los tipos de riesgos que pueden generar pérdidas. Esto se ilustra en el siguiente diagrama:

**Ecuación fundamental y base de normativa desde hace mucho tiempo:**



***"Manejo de capital y manejo de riesgo, son dos caras de la misma moneda", Prakash Shimpi***

$$p[pérdidas \geq capital\ económico] \leq \alpha\%$$

Entre menores sean las posibles pérdidas, menor puede ser el capital económico.

Son dos afirmaciones básicamente equivalentes

Cualquier actividad de mitigación de riesgo puede considerarse como una contribución al capital económico.

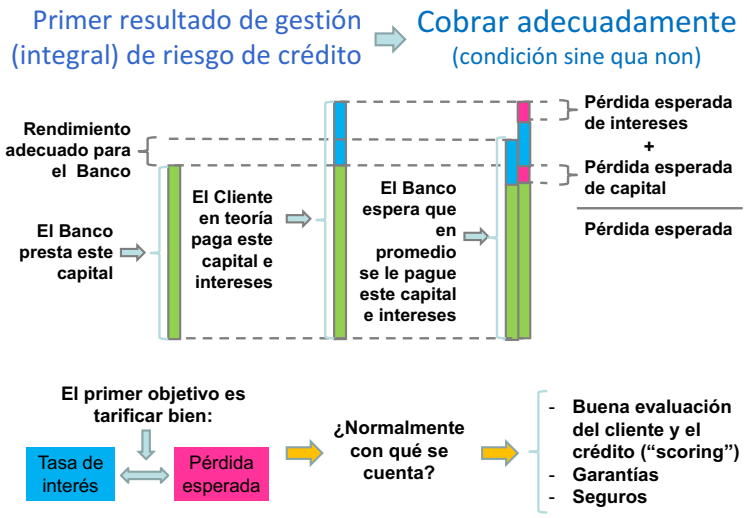
La visión conjunta de las dos caras de la moneda, crea un marco consistente para las decisiones de riesgos de los diferentes actores involucrados.

VP Financiera | VP Riesgos | Tesorería | VP Crédito

Fuente: Elaboración propia

Sin embargo, para interpretar esta medida correctamente, hay que tener claro lo que se explica a continuación.

Un banco desarrolla una serie de actividades que implican diversos tipos de riesgos. Algunas de esas actividades tienen asociadas pérdidas esperadas; por ejemplo, el crédito. En general, en los casos en que hay pérdidas esperadas, éstas se incorporan en los costos del producto respectivo, y se recuperan vía tarifas. En el caso de crédito, por ejemplo, el valor de las pérdidas esperadas se incorpora en la tasa de interés del crédito: entre mayor es la pérdida esperada, mayor es la tasa. Es decir, el Banco normalmente establece una tasa de interés que le produzca los rendimientos suficientes para suplir las pérdidas esperadas y, aun así, obtener las utilidades que requiera. Esto podría pensarse como el primer paso en la gestión de riesgos de crédito, como se ilustra en el siguiente diagrama:




Fuente: Elaboración propia

Por su parte, la función del capital económico no es suplir las pérdidas esperadas, sino suplir faltantes para los períodos en que las pérdidas excedan las pérdidas esperadas, que es lo que se conoce como pérdidas no esperadas. Esto define un segundo escalón en la gestión del riesgo de crédito, que consiste en preparar al Banco para resultados adversos; es decir, cuando las pérdidas reales superan las pérdidas esperadas. El siguiente diagrama ilustra la situación.




Fuente: Elaboración propia

En términos prácticos, para los supervisores lograr una imposición de cálculo de capital económico para determinar el real requerimiento de capital de un banco, es una tarea casi imposible. El primer reto, y el que parece más complicado, es poder reconocer modelos internos de medición como modelos válidos, por la dificultad que implica validarlos y asegurarse que se mantengan adecuadamente calibrados. Sin embargo, esa no es la mayor dificultad. El principal problema es que hay riesgos que una institución sencillamente no

puede cuantificar, por ejemplo, riesgos operativos (especialmente en instituciones no muy grandes) y de reputación.

De cualquier forma, independiente de lo que logren los supervisores en cuanto a establecimiento de requerimientos de capital con base en riesgo, un esquema de manejo de riesgos bien estructurado, tiene que fundamentarse en medidas que puedan demostrar su efectividad. En la literatura se encuentran muchas medidas utilizables para evaluar o enfocar la gestión de riesgos, como valor de la firma, EVA, costo de capital y otras. Consideramos que para un Banco, por las razones que se enuncian a continuación, una excelente medida es el capital económico.

En primer lugar, por su definición el capital es una medida que crece/decrece en la medida en que aumenta/disminuye el riesgo agregado de la institución. Esta condición es necesaria para poder considerarse como una medida de riesgo.

En segundo lugar, teniendo en cuenta su definición, y que permite considerar riesgos en una sola medida, implícitamente considera las correlaciones entre ellos. Además, tiene en cuenta toda la actividad relacionada, como coberturas y otras estrategias de mitigación de riesgos.

En tercer lugar, abre el espacio para tener una definición más amplia de capital, que incorpora diversos mecanismos de transferencia de riesgos como componentes del capital mismo, como se verá más adelante.

En cuarto lugar, al establecer una única medida que incorpora tanto riesgos, como mecanismos de cobertura y transferencia, se crea una infraestructura única en la institución para gestión de capital y gestión riesgos, independiente de su origen. Así, se unen dentro de un mismo esquema estas dos funciones, que tradicionalmente se desarrollaban en forma independiente por la vicepresidencia financiera y la vicepresidencia de riesgos.

En quinto lugar, así como dijimos que una de los principales atractivos del capital económico es que incorpora todos los riesgos en una medida, también es cierto que es útil aunque no se consideren todos los riesgos. Esto es importante porque en la práctica es común que se desarrollen estrategias para los diferentes tipos de riesgos en forma gradual y separada. El capital económico se puede ir aplicando también gradualmente, bajo el principio de que se aplica a las pérdidas que provienen de los riesgos considerados en su estimación. Evidentemente, mientras no se incorporen todos los riesgos no es adecuado asumir que es una medida aproximada del capital que requiere la institución, pero si una medida adecuada para los riesgos incorporados.

Por último, el concepto de capital económico como referencia para establecer requerimientos de capital está totalmente alineado, por no decir que es el mismo, con los principios de las normas internacionales.

Cabe aclarar que el propósito de este trabajo es solamente recomendar esquemas de manejo de riesgo para el banco. No es determinar requerimientos de capital, ni formular recomendaciones sobre su estructura y relación con requerimientos normativos. Tampoco recomendar estos modelos para aprobación por parte de la Superintendencia Financiera. El concepto de capital económico y los modelos de capital que se presentan más adelante,

tienen un único propósito de establecer un marco conceptual claro, que soporte todas las decisiones que el Banco tome hacia el futuro en sus procesos de gestión de riesgos.

Esta sección del documento se divide en varias partes. En primer lugar, presenta unas consideraciones básicas sobre el capital de un banco. En segundo lugar, presenta un modelo de capital que incorpora los conceptos de transferencia, instrumentos fuera de balance, y otros, que permiten considerar en el mismo esquema el manejo de riesgos y el manejo de capital. En tercer lugar, profundiza sobre el concepto de capital económico. En cuarto lugar, explica su uso práctico en la problemática del banco. En quinto lugar, se presentan las conclusiones y recomendaciones.

### 2.1. Capital de un Banco

El manejo eficiente de capital para un banco, y en general para cualquier tipo de institución, es una condición fundamental para maximizar el valor de la inversión, desde la perspectiva de los accionistas.

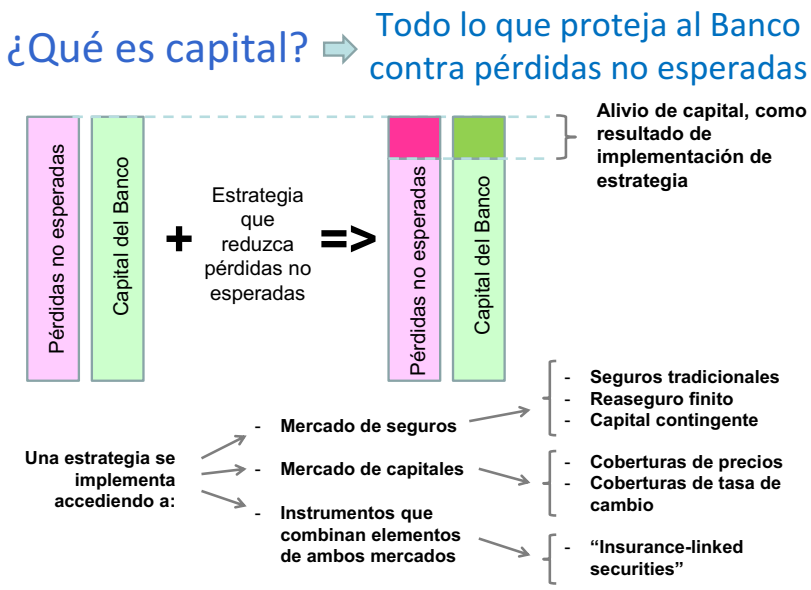
Para negocios comunes, no bancarios, el valor se genera a través de los procesos de negocios. El capital ejerce una función de financiamiento. Lo anterior también podría decirse para un banco, en el sentido que el valor lo generan los procesos de negocios, pero con dos diferencias grandísimas: primero, la función del capital en un banco, no es financiar, su función es absorber riesgos; y segundo, la captación de recursos es parte del negocio en sí, y en cierta medida está determinado, por lo menos en su costo, por el capital del Banco, por cuanto la solidez financiera de la institución es un factor determinante en la capacidad de captación de recursos, y el costo de los mismos.

El capital de un Banco contablemente está compuesto de una serie de elementos, admisibles como capital. Estos elementos componen una serie de capas (“tiers”), y son las normas las que dictaminan: por un lado, qué elementos son admisibles en cada capa; y, por otro lado, cuál debe ser la dimensión de las capas, normalmente en función del perfil de riesgo del balance.

Aparte del requerimiento de capital normativo, en muchas ocasiones hay requerimientos de capital establecidos por parte de calificadores, como requisito para obtener una calificación determinada. Eso puede afectar la magnitud de capital requerido, y también su estructura.

Así las cosas, el Banco debe contar con un capital que satisfaga ambos requerimientos.

La pregunta de fondo es: qué papel juega el capital económico en todo esto? Para responder, hay que considerar el capital como todo aquello que proteja al Banco contra pérdidas no esperadas. Por ejemplo, un seguro protege al Banco contra un tipo de pérdida no esperada; en ese sentido, reduce el valor del capital económico, porque reduce las pérdidas no esperadas. Esto es así porque el capital económico es una medida relacionada con la magnitud de la distribución de pérdidas. Así las cosas, el seguro del ejemplo, al reducir las pérdidas no esperadas, en su efecto, equivale a suplir capital a la institución; es decir, el seguro forma del capital. Así, se entrelazan los conceptos de capital, riesgo, y estructura de capital, como se ilustra en el siguiente diagrama (y se explica a fondo en más adelante en este documento).




Fuente: Elaboración propia

El Banco "constituye" el capital económico a través de una serie de elementos que tienen un valor contable o, por lo menos, se les puede estimar un valor. Sin embargo, algunos de estos elementos son admisibles como capital regulatorio en alguna de sus capas, y otros no. Dado que es un requisito indispensable cumplir con las normas (y posiblemente requerimientos de calificadoras), hay que asegurar que los elementos admisibles como capital sean suficientes para cumplir con las exigencias normativas (y de calificadoras, si es el caso). En cierto modo, es cumplir con la mayor exigencia de capital de todas.

Adicionalmente, dentro del concepto de capital económico, es necesario que el capital esté disponible para absorber pérdidas en caso de ser necesario. Esto implica que el capital debe ser estructurado de forma que pueda responder, lo que en general se traduce en que tenga, o provea, la liquidez suficiente.

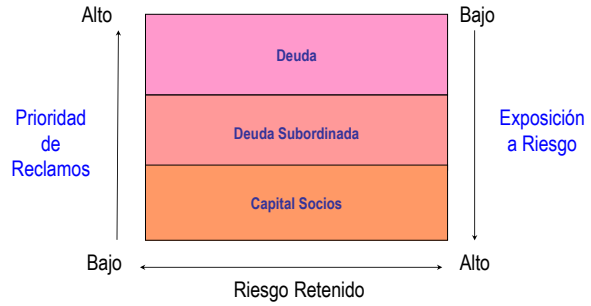
En la siguiente sección se profundiza sobre los conceptos aquí introducidos.

### 2.2. Modelos de capital

Para poder avanzar, primero tenemos que establecer unos criterios claros de composición de capital. Esta sección tiene tres partes. En la primera parte se presenta el modelo estándar de capital, se explica el concepto de capital disponible y se introduce la relación entre capital disponible, capital económico y gestión de riesgo. En la segunda parte se presenta el modelo de capital con seguros. En la tercera parte se presenta el modelo generalizado de capital.

#### 2.2.1. Modelo estándar de Capital

Desde un punto de vista contable, tradicionalmente el capital de cualquier institución se visualiza como se ilustra en el siguiente gráfico:




Fuente: Elaboración propia.

El capital de un banco hay que mirarlo de una forma diferente. Para un banco, su pasivo es parte de su misma razón de ser, al actuar como mecanismo de transferencia de dinero (medio de pago). Es decir, parte de su negocio es captar. Esto es diferente a una empresa del sector real que emite deuda o pide dinero prestado, para obtener capital de trabajo. Aunque podría discutirse que un banco hace lo mismo, la deuda de un banco se visualiza mejor como una captación a través de productos de captación (ahorros, CDTs, etc.).

Así las cosas, el gráfico anterior sigue siendo válido para un banco en la medida en que se consideren los dos niveles de deuda como instrumentos de captación. Es decir, en el gráfico se visualiza el pasivo y el capital del banco. Y lo que queda claro es que el reclamo prioritario, y por ende el menor riesgo, lo tiene la captación (deuda). Lo anterior, dicho en otras palabras, es que primero se le cumple a los depositantes. Sin embargo, para los propósitos de este trabajo la visión del capital del modelo presentado arriba es el capital aportado por los socios (lo que en inglés se conoce como "equity"), el cual llamaremos capital disponible, para este modelo.

En la realidad el capital disponible es la única protección que hay contra pérdidas no esperadas. Dado que tenemos un concepto definido de capital económico, en teoría, bajo este modelo inicial, el capital económico debería equivaler al capital disponible.

Más adelante veremos que el capital disponible no se compone solamente de capital aportado por los socios. Esquemas de transferencia de riesgos y coberturas, se pueden lograr accediendo al mercado de seguros y al mercado de capitales. Esos esquemas de protección aumentan la capacidad de absorción de pérdidas no esperadas, lo que equivale a incrementar el capital disponible.

Así las cosas, el tema hay que considerarlo desde dos perspectivas: por un lado, está el capital disponible, con todo lo que lo conforma; y por otro lado, ésta el capital económico. La gestión exitosa de riesgos es la que hace que las magnitudes de estos capitales, definidos en la forma en que están definidos, converjan, de la forma más económica posible. Y este es el camino que va tomando la regulación internacional en cuanto a requerimientos de capital.

Para explorar modelos de capital disponible más avanzados, hay que tener claro el concepto de costo de capital. Sobre el particular hay varias teorías, dentro de las cuales la más conocida es la que se deriva del "Capital Asset Pricing Model", conocido como CAPM, que define el costo de capital como la suma de la tasa libre de riesgo y una prima de riesgo.

Para efectos de este trabajo vamos a considerar una medida más simple que, fundamentada en el valor de mercado del capital y en un mercado eficiente en el cual, por definición, se conoce el valor esperado de las utilidades que van a producir las actividades de una firma, establece el costo de capital de los socios así:

$$costo\ de\ capital\ socios = \frac{utilidad\ operacional\ esperada}{capital\ socios}$$

### 2.2.2. Modelo de capital con seguros

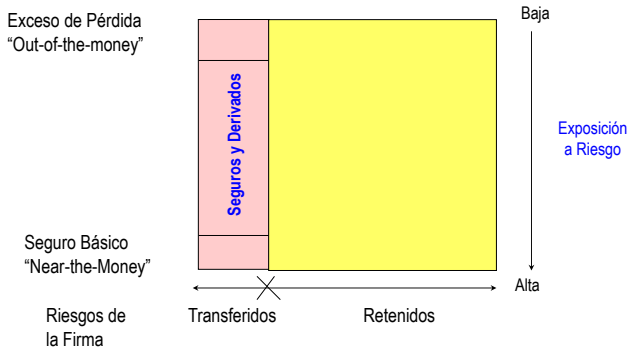
En este modelo los riesgos se definen en forma explícita, y se manejan de la siguiente forma:

- se retienen,
- se transfieren, bajo esquemas de seguros,
- se cubren, bajo esquemas de cobertura ("hedging").

Retención de riesgos quiere decir que el banco asume los riesgos en su totalidad. Transferencia de riesgos considera un modelo de aseguramiento. En estos casos, aparte de que es necesario demostrar que hay un interés asegurable, solo hay indemnización cuando hay pérdida.

Cobertura de riesgos es diferente. Lo que se hace es tomar posición sobre el valor de un activo subyacente. Hay ganancias o pérdidas con base en el camino que tome el precio del activo subyacente. Esto constituye una cobertura cuando es contrarrestado con otro componente del balance del banco (o fuera de balance). Sin embargo, estos instrumentos pueden ser adquiridos con el solo fin de especular.

Asumiendo que en ambos casos se está transfiriendo un riesgo, el diagrama de la estructura de capital se puede ver así:




Fuente: Elaboración propia.

En el diagrama anterior hay que entender los siguientes aspectos:

- Seguro básico ("near the money") se refiere a los reclamos típicos, posiblemente frecuentes y de bajo valor.

- Exceso de pérdida ("out-of-the-money") se refiere a pérdidas grandes, pero poco probables.
- La sección de "Transferidos" es el capital disponible adicional que se genera por la existencia del seguro o de la cobertura, según sea el caso. Es capital fuera de balance, y es función del riesgo transferido como se indica en la siguiente relación.

$$capital\ fuera\ de\ balance = f\{riesgo\ transferido\}$$

Para entender la dinámica del modelo de seguros, tomemos el caso de un seguro. Para una póliza, hay una probabilidad de ocurrencia del siniestro, y un valor asegurado. Ignorando, utilidades y gastos del asegurador, la prima del seguro podría estimarse así:

$$prima\ de\ seguro = probabilidad\ de\ siniestro\ * valor\ cubierto$$

La cobertura de una compañía seguramente comprende varias pólizas, con propósitos diferentes, cada una de las cuales tiene un límite de valor de cobertura. El límite global de cobertura se define así:

$$límite\ global\ de\ cobertura = \sum límites\ individuales\ de\ cobertura$$

De manera análoga, la prima global se define así:

$$prima\ global = \sum primas\ individuales$$

El alivio de capital económico proveído por los seguros es la diferencia entre el capital económico y el valor por encima del cual pérdidas solamente son mayores con una probabilidad menor o igual a **α**, teniendo en cuenta que existen los seguros. Para entender, miremos las siguientes dos ecuaciones:

$$p[pérdidas\ \geq capital\ económico] \leq \alpha\%$$

$$p[pérdidas\ con\ seguro\ \geq capital\ económico\ con\ seguro] \leq \alpha\%$$

Dado que:

$$pérdidas\ \geq pérdidas\ con\ seguro$$

entonces:

$$capital\ económico\ \geq capital\ económico\ con\ seguro\ ,$$

y

$$alivio\ de\ capital = \ capital\ económico\ - capital\ económico\ con\ seguro$$

Se puede pensar que el alivio es el valor asegurado. Sin embargo, no es así por dos razones: primero, porque el valor asegurado refleja el valor que se pagaría en caso de siniestros, pero no refleja la probabilidad de ocurrencia; y segundo, porque no todos los siniestros ocurren a la vez. Por ejemplo, supongamos que el valor asegurado global es 100. Para un valor dado de α, el valor sobre el cual las pérdidas pueden ser mayores con una probabilidad menor o igual a α, muy seguramente va a ser menor a 100; digamos, en gracia de discusión, que sea 50. Esto se interpreta así: el valor de las pérdidas aseguradas es muy poco probable que en conjunto supere 50, pero como no se sabe cuáles van a ocurrir, se aseguran 100. Pero el alivio de capital es solo 50, no 100. Es decir, para total claridad, sin los seguros, la firma necesitaría 50 de capital adicional.

Para entender el efecto del aseguramiento, supongamos un banco que tiene las siguientes características:

- Capital requerido: 1500
- Puede acceder a unos seguros que cuestan 10 para un valor asegurado de 1,000, y le alivia 500 en capital.
- Tiene un ROA de 16%
- No capta, ni emite deuda.
- Tiene un costo de capital de 15% (esto se deriva del resultado sin seguros, bajo el supuesto de mercado eficiente, en el cual el ROE equivale al costo de capital) .

La primera columna del siguiente diagrama muestra el banco asegurado, con un ROE de 15%. La segunda columna muestra el banco sin seguro y un ROE de 16%. El primer hecho es que efectivamente el uso de seguros afecta el ROE. El segundo hecho es una sorpresa: el ROE es mejor sin seguros. Es decir, parece mejor poner el capital que alivian los seguros, en lugar de adquirir las pólizas. Esto es cierto en un mercado totalmente eficiente, en el cual existieran infinitas oportunidades de inversión al mismo ROA.

Pero la realidad no es así. No siempre hay las mismas oportunidades de inversión, además de otras consideraciones como que seguramente parte del capital adicional se maneja como liquidez. Para ilustrar el efecto del realismo se presentan columnas adicionales para diferentes niveles de ROA. Nótese que con solo un decremento mínimo de 4% (16% - 12%) en el ROA, el ROE es menor.

| | | | Retorno sobre activos adicionales (500) | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Con Seguro | Sin seguro | 15.00% | 14.00% | 13.00% | 12.00% | 11.00% |
| Capital requerido | 1,500 | 1,500 | 1,500 | 1,500 | 1,500 | 1,500 | 1,500 |
| Menos capital por seguros | 500 | - | - | - | - | - | - |
| Capital pagado | 1,000 | 1,500 | 1,500 | 1,500 | 1,500 | 1,500 | 1,500 |
| ROA | 16% | 16% | 16% | 16% | 16% | 16% | 16% |
| Ingreso bruto | 160 | 240 | 235 | 230 | 225 | 220 | 215 |
| Primas de seguros | 10 | - | - | - | - | - | - |
| Uitlidad operativa neta | 150 | 240 | 235 | 230 | 225 | 220 | 215 |
| | | | | | | | |
| ROE | 15.00% | 16.00% | 15.67% | 15.33% | 15.00% | 14.67% | 14.33% |

Fuente: Elaboración propia.

A la discusión anterior hay que agregarle la mayor capacidad de administrar los riesgos que se aseguran, por parte del sector. De otra forma no existiría el sector asegurador. En

realidad, los mismos riesgos los puede asumir el sector asegurador con menos capital, por facilidades de diversificación, aseguramiento, masa crítica, programas de prevención, etc.

En donde se ve el beneficio inmediatamente es en el costo de capital. El WACC ("weighted average cost of capital") del banco no asegurado es:

$$WACC\ banco\ no\ asegurado = \frac{\$240}{\$1500} = 16\%$$

Mientras que el WACC del banco asegurado es (el 2% es 10 / 500):

$$WACC = 15\% * \frac{\$1000}{\$1500} + 2\% * \frac{\$500}{1500} = 10.67\%$$

El resultado fundamental es que el costo de capital es menor para la firma asegurada. Esto es resultado de un programa de aseguramiento o cobertura. Si el aseguramiento es pobre, los resultados no se mantienen, como se puede ver en el siguiente cuadro.

| | Tarifa de seguros | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | **1.00%** | **2.00%** | **3.00%** | **4.00%** | **5.00%** | **6.00%** | **7.00%** |
| **Capital pagado** | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 |
| **Capital por seguros** | 500 | 500 | 500 | 500 | 500 | 500 | 500 |
| **Primas de seguros** | 10.00 | 20.00 | 30.00 | 40.00 | 50.00 | 60.00 | 70.00 |
| **Costo de capital** | 15.00% | 15.00% | 15.00% | 15.00% | 15.00% | 15.00% | 15.00% |
| **WACC** | **10.67%** | **11.33%** | **12.00%** | **12.67%** | **13.33%** | **14.00%** | **14.67%** |

Fuente: Elaboración propia.

De la misma forma, si el valor del alivio de capital, en el ejemplo anterior, fuera menor a 500, el costo de capital por seguros aumentaría, pues sería el mismo 10, dividido por un valor menor. Esto llegaría hasta el punto en que no tendría sentido el seguro.

El alivio de capital resulta de un cálculo que involucra los eventos cubiertos, los valores cubiertos, las probabilidades de ocurrencia y las correlaciones entre las probabilidades de ocurrencia. Para entender el concepto de alivio de capital analicemos el siguiente ejemplo, que asume lo siguiente:

- Se cubren 6 eventos de siniestro (es decir, se aseguran 6 cosas distintas)
- Cada cobertura es por un valor asegurado de 1.
- Todas las coberturas tienen la misma probabilidad de ocurrencia, con valor de 0.05.
- Las coberturas no están correlacionadas.
- El valor de **α** es .01.
- El siguiente cuadro ilustra en ejemplo:

| Capital económico | Número de coberturas | Número de siniestros (pérdida) | Número de Combinaciones | f(x) | F(x) | 1-F(x) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 0 | 6 | 0 | 1 | 0.73509189 | 0.73509189 | 0.26490811 |
| 1 | 6 | 1 | 6 | 0.23213428 | 0.96722617 | 0.03277383 |
| **2** | **6** | **2** | **15** | **0.03054398** | **0.99777016** | **0.00222984** |
| 3 | 6 | 3 | 20 | 0.00214344 | 0.99991359 | 0.00008641 |
| 4 | 6 | 4 | 15 | 0.00008461 | 0.99999820 | 0.00000180 |
| 5 | 6 | 5 | 6 | 0.00000178 | 0.99999998 | 0.00000002 |
| 6 | 6 | 6 | 1 | 0.00000002 | 1.00000000 | 0.00000000 |

Fuente: Elaboración propia

En el cuadro anterior se observa que, aunque el valor asegurado es 6, el alivio de capital es 2, porque la probabilidad que el valor de los siniestros sea mayor a 2 es .0022, que es el primer valor en que es menor a 0.01, que es el valor de **α**.

### 2.2.3. Modelo generalizado

Los instrumentos disponibles para generar capital van más allá de los seguros y los instrumentos derivados. También incluyen:

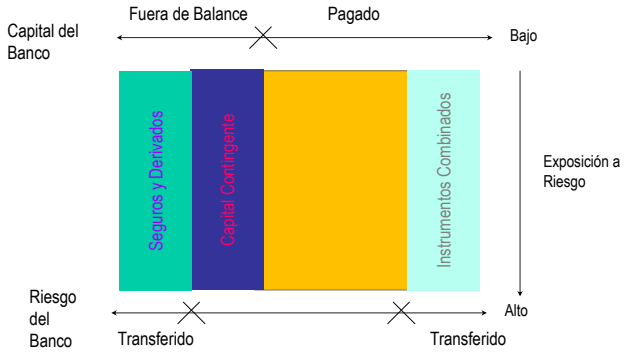
- Reaseguro de riesgo finito ("finite risk reinsurance"), que es un contrato con una reaseguradora que se extiende a varios períodos, normalmente con una prima alta, pero con esquemas de repartición de utilidades entre el reasegurador y el tomador, y de posibles ajustes, renegociaciones y terminaciones anticipadas, con el reasegurador.
- Contratos ligados a seguros ("insurance-linked securities"), que son bonos que contienen componentes asociados con seguros, lo que implica que, en general su valor depende de la percepción del mercado sobre la probabilidad de ocurrencia de eventos.
- Capital contingente ("contingent capital"), que son fondos disponibles dentro de un acuerdo, si sucede un evento específico. Nótese que el seguro normal no es capital contingente. Sin embargo, es un tipo de instrumento que opera en forma similar al seguro, cuando se retienen riesgos. La diferencia con el seguro radica en que mientras el seguro paga un siniestro específico, y no hay que retornarle nada al asegurador, el capital contingente es un préstamo que queda disponible cuando sucede un evento. Por un lado, el evento pudo no haber causado pérdidas al Banco y, por otro lado, el Banco decide si toma el préstamo. Lo importante es que el capital está disponible, si hay necesidad.

El reaseguro de riesgo finito es un híbrido entre el esquema de capital asociado a los seguros estudiados en la sección anterior, en donde se transfiere el riesgo y constituyen capital fuera de balance; y el capital pagado y el riesgo retenido, por cuanto el riesgo se puede estar reteniendo, por lo menos parcialmente, por involucrar un mecanismo de repartición de utilidades con el reasegurador, pero dispersándolo entre períodos diferentes.

Los contratos ligados a seguros se adquieren. En ese sentido es capital pagado por los socios. Y su función es transferir riesgos.

El capital contingente es capital fuera de balance, y su función es respaldar riesgos retenidos.

El siguiente diagrama ilustra el concepto.




Fuente: Elaboración propia.

Para el Banco evidentemente el esquema más deseable es el seguro agrícola. Sin embargo, como se discute en otra sección de este trabajo, no es totalmente factible que sea adquirido por todos los deudores, especialmente los pequeños. Por otro lado, a nivel banco, podría pensarse que los otros tres esquemas de generación de capital tienen aplicación. Sin embargo vale la pena analizarlos una a uno:

- El reaseguro finito es quizás el más aplicable para el Banco, partiendo de que los efectos de clima son los más relevantes sobre el comportamiento de la cartera. Las condiciones climáticas extremas (por ejemplo, El Niño y La Niña) no deben seguir considerándose como catastróficas. Ya se sabe con certeza, y con relativa precisión en el tiempo en la magnitud, que van a suceder periódicamente. Así, el reaseguro finito, que pretende estabilizar los resultados entre períodos parece ser lo indicado para este tipo de fenómeno.
- Los contratos ligados a seguros pueden ser interesantes. Sin embargo, hay que tener en cuenta que este mercado se ha desarrollado principalmente alrededor de los huracanes en lugares específicos. Esto es diferente a los fenómenos climáticos en Colombia, porque los huracanes en sitios específicos pueden no suceder, mientras que los fenómenos climáticos se sabe que suceden dentro de cierta periodicidad. Esto implicaría diseñar instrumentos específicos para la situación colombiana, y crearles un mercado. Habría que analizar si esto es posible, porque puede ser difícil.
- El capital contingente es un acceso a liquidez bajo ciertas condiciones, que muy bien puede complementar el reaseguro finito.

En cuanto a instrumentos derivados, hay que tener en cuenta que fenómenos adversos muy posiblemente tienen un efecto negativo grande sobre el valor de la cartera. Sin embargo, no hay un incremento en valor por el hecho de que no se presenten los fenómenos. Es decir, hay potencial de pérdida, más no de ganancia. Por lo tanto el tipo de derivado apropiado son las opciones, con muy limitadas oportunidades dentro de nuestro mercado.

### 2.3. Capital Económico

Anteriormente introdujimos el concepto de capital económico. En esta sección vamos a profundizar un poco sobre sus aspectos matemáticos. Entendiendo estos aspectos, podremos identificar los aspectos a considerar de las estrategias de manejo de riesgo.

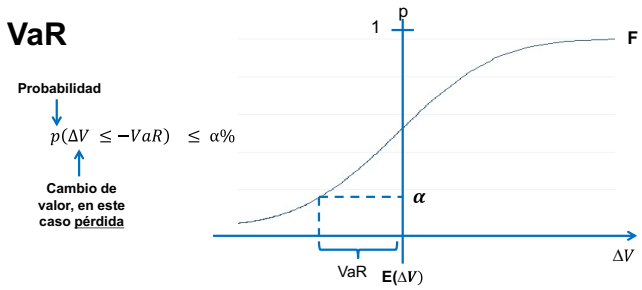
Para las explicaciones que siguen utilizaremos las siguientes convenciones:

**VE: valor expuesto**
**H: horizonte**
**PI: probabilidad de incumplimiento**
**PDI: pérdida dado incumplimiento**
**E: valor esperado**
**PE: pérdida esperada**

Fuente: Elaboración propia.

### 2.3.1. Capital económico vs. valor en riesgo (VaR)

El concepto de capital económico es muy similar al concepto de VaR. En la siguiente ilustración de los dos conceptos, es evidente su similitud.




**Capital económico**

$$p[\ (VE_H\ - \mathrm{E}(VE_H)) \geq \text{capital económico}\ ] \leq \alpha\%$$

Fuente: Elaboración propia.

La diferencia expresada en la ecuación de capital económico se interpreta como que la distancia entre el valor esperado (positivo) de un resultado y las desviaciones no esperadas (negativas), no excedan el capital económico.

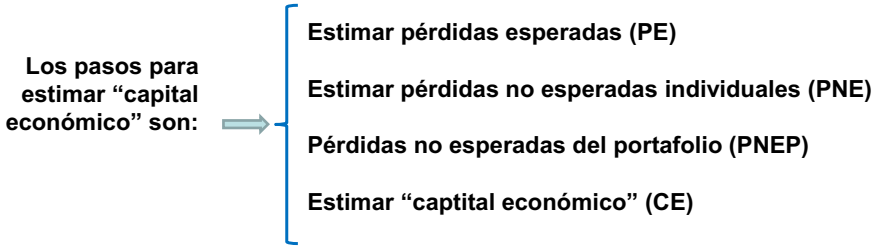
Para aplicar estos conceptos al riesgo de crédito, usaremos las siguientes definiciones:

**Definición: riesgo que resulta por no pagos de pagos prometidos. Incluye migraciones de calificación crediticia.**

**Como las pérdidas son un elemento predecible, para determinar "capital económico" hay que distinguir entre:**
- **Pérdidas esperadas**
- **Pérdidas no esperadas**

Fuente: Elaboración propia.

Así, lo pasos para determinar el capital económico se simplifican, como se muestra a continuación:




Fuente: Elaboración propia.

#### 2.3.1.1. Estimación de pérdidas esperadas

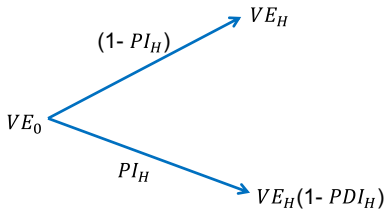
Existen diversidad de modelos para cálculo de pérdidas esperadas. En el desarrollo del presente estudio no se conocieron los modelos del Banco. En lo que sigue se presenta un esquema básico de cálculo, cuya forma es apropiada para ilustrar algunos conceptos relacionados con las condiciones particulares del Banco y su entorno y con el fundamento del modelo de capital que presentamos. Esto no quiere decir que otros modelos de cálculo de pérdidas esperada sean incorrectos o inconsistentes con las recomendaciones que se formulan.

Así, para la estimación de pérdidas esperadas y pérdidas no esperadas, utilizaremos las siguientes convenciones:

**PNE: pérdida no esperada individual**
**PNEP: pérdida no esperada portafolio**
**VE: valor expuesto**
**PI: probabilidad de incumplimiento**
**PDI: pérdida dado incumplimiento**
**MC: multiplicador de capital**

Fuente: Elaboración propia.

La primera consideración el evento de incumplimiento es una variable de Bernoulli, que se puede ilustrar así:




Fuente: Elaboración propia.

Y con base en esto, se puede calcular la pérdida de la siguiente forma (nótese que es el mismo modelo propuesto por la superintendencia financiera):

$$PE_H = VE_H - E(VE_H)$$
$$= PI_H * VE_H * PDI_H$$

Fuente: Elaboración propia.

El PI puede depender tanto de condiciones internas, como de condiciones externas. Esto da lugar al uso de matrices de transición. El siguiente diagrama ilustra el concepto:

El PI depende de condiciones internas y externas que pueden variar con el tiempo. Esto de lugar a "matrices de transición"



| | A | B | C | D |
|---|---|---|---|---|
| A | P(A,A) | P(A,B) | P(A,C) | P(A,D) |
| B | P(B,A) | P(B,B) | P(B,C) | P(B,D) |
| C | P(C,A) | P(C,B) | P(C,C) | P(C,D) |
| D | P(D,A) | P(D,B) | P(D,C) | P(D,D) |

Fuente: Elaboración propia.

Para un caso como el del Banco, una matriz de transición normalmente es una matriz de transición de alturas de mora. Es decir, es una tabla de probabilidades, en donde cada valor es la probabilidad de pasar de una altura de mora a otra, de un mes a otro.

Un crédito que se encuentra en altura de mora x, puede pasar, en el siguiente pago a cualquier altura de mora menor o igual a x+1. Esos son los únicos estados de transición posibles para ese caso.

Para desarrollar la matriz de transición algún período como período de experiencia, que es el historial de comportamiento de la cartera. Para cada altura de mora x se cuantifican todas las instancias en que algún crédito estuvo a esa altura, y todas las instancias de estados posibles futuros para esa altura, un mes más adelante.

Un ejemplo de una matriz desarrollada es el siguiente:

| | | Instancias de Altura de Mora Inicial | Altura de mora alcanzada un mes más tarde | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Altura de Mora Actual | 0 | 29549 | 0.96480 | 0.03520 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 |
| | 1 | 2165 | 0.33626 | 0.45219 | 0.21155 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 |
| | 2 | 1046 | 0.14627 | 0.16635 | 0.43499 | 0.25239 | 0.00000 | 0.00000 |
| | 3 | 486 | 0.10905 | 0.05556 | 0.16667 | 0.36420 | 0.30453 | 0.00000 |
| | 4 | 191 | 0.08377 | 0.03141 | 0.07330 | 0.10471 | 0.15183 | 0.55497 |

Fuente: Elaboración propia.

La altura de mora 0 corresponde a estar al día o estar en mora hasta 29 días, la altura de mora 1 es estar en mora entre 30 y 59 días, y así sucesivamente. Por ejemplo, si un crédito se encuentra en una mora entre 30 y 59 días, sus posibles futuros estados, y sus probabilidades, son:

- Ponerse al día (0 a 29 días de mora), con probabilidad .33626. En este caso paga dos cuotas: la atrasada y la corriente.

- Continuar con la misma altura de mora (30 a 59 días de mora), con probabilidad .45219. En este caso paga una cuota: la atrasada, y queda debiendo la corriente.

- Aumentar su mora al rango 60 a 89 días, con probabilidad .21155. En ese caso no paga ninguna cuota.

Se entra en estado de siniestro cuando se alcanza la altura de mora 5. Es decir, los créditos que alcanzan la altura de mora 4 son los únicos que se pueden siniestrar en el período siguiente. La probabilidad de que esto suceda es de .55497.

Nótese que las probabilidades de incrementar la altura de mora, aumentan en la medida en que la altura de mayor es mayor.

Con el uso de matrices de transición se proyectan los flujos de una cartera, así como la distribución de saldos vigentes futuros por alturas de mora. Esto evidentemente facilita la replicación contable del comportamiento de la cartera, permitiendo asociar perfectamente las pérdidas a las pérdidas contables.

#### 2.3.1.2. Pérdidas no esperadas

Aunque no es totalmente correcto que las pérdidas no esperadas se aproximan con la desviación estándar, si es cierto que con una menor desviación estándar las expectativas de pérdidas no esperadas, en magnitud, son menores. Por esta razón, podemos trabajar con la desviación estándar como una correcta representación de las pérdidas no esperadas, para nuestro propósito inmediato.

Las desviaciones de un crédito y de un portafolio de créditos son las que se ilustran a continuación:

**Desviación estándar del producto de 3 variables:**

$$PNE = VE * \sqrt{PI * \sigma^2(\text{PDI}) + PDI^2 * \sigma^2(\text{PI})}$$

$$PNEP = \sqrt{\sum_{i=1}^{n}\sum_{j=1}^{n} w_i w_j \rho_{ij} PNE_i PNE_j}$$

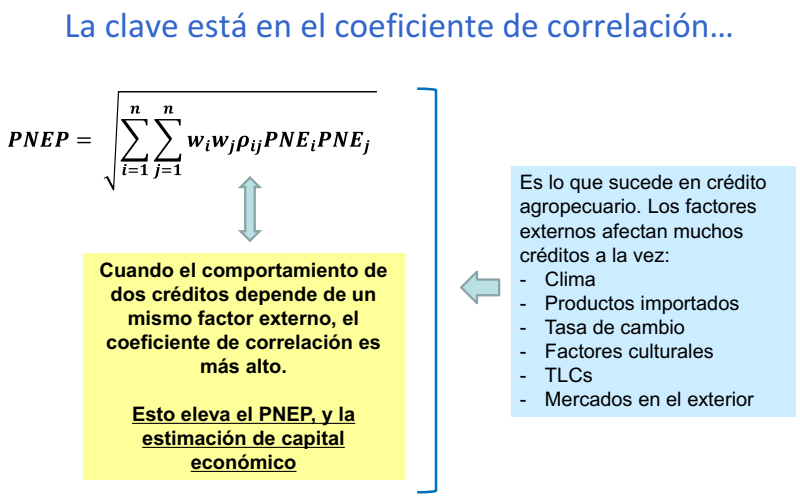
Fuente: Elaboración propia.

Y el capital se puede expresar así:

$$Capital\ económico_p = PNEP * MC$$

MC es una constante, que simplifica la fórmula, sobre cuyo cálculo profundizaremos más adelante.

¿Dónde está la clave? El siguiente diagrama ilustra el problema, y comienza a dar luces sobre el enfoque requerido:




Fuente: Elaboración propia.

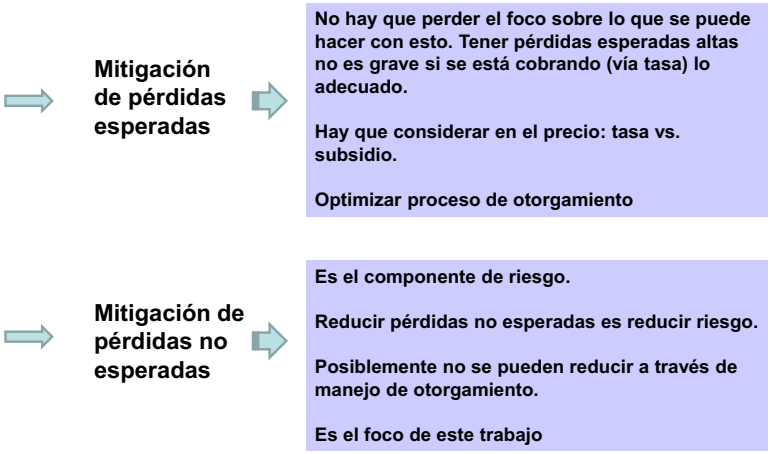
Esto es exactamente lo que le sucede al Banco Agrario. Sus riesgos evidentemente están relativamente correlacionados, por lo menos por segmentos, pero lo que sucede es que bajo ciertos eventos externos se correlacionan mucho más. De esto es lo que hay que protegerse.

### 2.4. Uso práctico en la problemática del Banco Agrario

Esta sección se divide en tres partes: la primera parte discute los frentes de trabajo; la segunda parte discute aspectos particulares del cálculo de pérdidas esperadas en el Banco; y la tercera parte es una discusión de lo que hay disponible en el mercado colombiano y el acceso factible por parte de los diferentes actores.

#### 2.4.1. Frentes de Trabajo

La estrategia de mitigación de riesgos del Banco, teniendo en cuenta el resultado anterior se clarifica. Lo primero que queda claro es que hay que trabajar en dos frentes, que se ilustran a continuación:




Fuente: Elaboración propia.

Este trabajo se enfoca en la mitigación de pérdidas no esperadas. Para esto evidentemente tenemos que recurrir a los instrumentos disponibles en el mercado y, posiblemente, a recomendar la estructuración de algunos otros. Para ilustrar, a continuación se muestra un ejemplo de un esquema utilizable con un instrumento derivado que otorgue una cobertura, y que sea accesible para el Banco.

**MF: magnitud del fenómeno**
**VND: valor nocional del derivado**
**EFSVC: efecto del fenómeno sobre valor de créditos**
**EFSVD: efecto del fenómeno sobre el valor del derivado**
**VC: valor de la cartera**

$$\textbf{Pérdida valor cartera} = MF * EFSVC * VC$$

$$\textbf{Incremento valor derivado} = MF * EFSVD * VND$$

**Cobertura requerida:** $\Rightarrow$ $$VND = \frac{EFSVC}{EFSVD} * VC$$

Fuente: Elaboración propia.

El ejemplo ilustra el valor nocional de un instrumento derivado hipotético que podría proveer una cobertura al Banco, ante un fenómeno específico.

Aquí se ilustra un caso en que el Banco se cubre. Es muy posible que ese sea el caso siempre porque es muy poco lo que hay disponible, en términos de coberturas en el mercado, accesibles para los agricultores individuales.

### 2.4.2. Aspectos particulares de pérdidas esperadas en el Banco

Hay que recalcar que el propósito del capital es absorber pérdidas no esperadas. Cuando el Banco es obligado a actuar de forma no financieramente viable, se están generando pérdidas esperadas. Es decir, se está llevando a cabo una actividad subsidiada. Los recursos de ese subsidio, o el costo del subsidio, no deben recaer en el Banco, porque bajo ese escenario es evidente que la administración del mismo no puede garantizar resultados.

Así las cosas, cuando, por una directriz del gobierno, el Banco deba otorgar créditos (o refinanciar créditos existentes) bajo parámetros subnormales, debe haber una cuantificación del subsidio requerido. Y el gobierno debe enterarse de este valor, porque las pérdidas que surjan de ese plan subnormal no son responsabilidad de la administración del Banco, y los resultados para evaluar la gestión, deben presentarse netos de éstas.

Adicionalmente, las pérdidas por estas actividades subnormales, si o están contrarrestadas por un subsidio específico (recursos que entran al Banco para reponer las pérdidas), pondrán presión sobre el capital del Banco. El gobierno debe reponer ese capital oportunamente para no interferir en la gestión y desarrollo del Banco.

Aquí puede aplicar el concepto de "cuasi deuda", entendiéndose por ésta como pérdidas que se transfieren a deuda pública. Es una especie de capitalización inmediata, reemplazando las pérdidas por instrumentos de deuda pública, en forma automática.

Aunque este concepto está definido para Bancos Centrales, quizás sea expandible a Bancos Oficiales.

### 2.4.3. Disponibilidad de instrumentos en el mercado colombiano

El siguiente cuadro relaciona los grupos de instrumentos disponibles, con la posibilidad de acceso por parte de los diversos actores:

| | Banco | Pequeño / Mediano productor | Productor mediano | Productor Grande |
|---|---|---|---|---|
| Garantías | No | Si | Si | Si |
| Seguros | Si | Posiblemente | Si | Si |
| Derivados Tasa de Cambio | Si | No | No | Si |
| Derivados Precios | Si | No | Posiblemente | Si |
| Derivados en el exterior | Si | No | No | Posiblemente |
| Garantías liquidez | N/A | No | Posiblemente | Si |

Fuente: Elaboración propia.

En términos de instrumentos, es muy poco lo que existe en el mercado colombiano. A continuación se presentan los principales instrumentos:

*Bolsa Mercantil:*

- **Registro de facturas (Decreto 574 de 2002)**
  - Pagos o abonos por concepto de compras de bienes o productos de origen agrícola o pecuario, sin procesamiento industria, que se realicen a través de Ruedas de Negocios de las Bolsas de Productos Agropecuarios, no están sometidos a retención en la fuente.
  - Su propósito es mejoramiento de flujo de caja para el productor.
- **Mercado de físicos**
  - Disponibles (menos de 30 días), Forward (más de 30 días)
  - Precio determinado por puja
  - Compensación de operaciones en bolsa
  - El forward es utilizado por los bancos como fuente de pago para otorgar créditos especializados
- **Contratos con el Ministerio de Agricultura**
  - Maíz blanco / Algodón / Arroz / Cacao / Maíz amarillo / Yuca
  - Incluyen:
    - Apoyos:

        - comercialización / transporte / producción / almacenamiento
    - Compensación:
        - Precios mínimos

- **Programas de cobertura**
    - Maíz Amarillo (contrato futuro)
    - Con Ministerio de Agricultura:
        - Maíz Amarillo y Blanco
        - Subsidian costo de prima de Opción Put (en bolsas internacionales)
        - Productores tienen que demostrar venta
- **Mercado financiero**
    - Operaciones Repo
        - Garantía es mercancía depositada en Almacenes Generales de Depósito
        - Venta y recompra de Certificados de Depósito de Mercancías
            - Expedidos por un Almacén General de Depósitos
            - Representa cantidad y calidad
    - Garantía FAG
        - Cubre hasta el 40% del monto de la operación REPO
- **Operaciones forward con Pago Anticipado garantizadas a través del FAG**
    - Pago anticipado de un porcentaje garantizado por el FAG
    - Costo reducido si se cuenta con Seguro Agropecuario
    - Cobertura 30%-40%
    - Hay que mantener Factor de Cumplimiento Histórico

*Bolsa de Valores y OTC:*

- **Derivados estandarizados** (liquidador es la Cámara de Riesgo central de Contraparte)
    - Futuro de Tasa de Cambio Peso / Dólar
- **OTC ( no estandarizados)**

- Forward Peso / Dólar
- "Cross Currency Swap"

*Finagro*

- **Programa de coberturas cambiarias**
  - Orientado a exportadores

*Gremios*

Algunos gremios tienen programas de estabilización de precios. Un ejemplo es el programa que ilustran en la cartilla "El Cafetero exitoso le pone precio a su cosecha" de la Federación Nacional de Cafeteros.

### 2.5. Conclusiones y recomendaciones

Aparte del desarrollo del Seguro Agropecuario, se ve muy poco probable que los instrumentos de cobertura disponibles en el mercado colombiano puedan llegar a tener, en el corto plazo, un impacto relevante sobre el perfil de riesgo de las carteras del Banco.

Sin embargo, se ve muy factible introducir esquemas que mitigarán riesgos recurriendo a los instrumentos de generación de capital introducidos en modelo generalizado de capital. El desarrollo de estos instrumentos, con las características específicas que se ajusten a las necesidades del Banco, debe ser discutido y acordado con reaseguradores y firmas de banca de inversión, nacionales y extranjeras.

#### 2.5.1. Recomendaciones

*Desarrollo / implementación del modelo de pérdidas esperadas:*

Es necesario tener capacidad de cuantificar pérdidas esperadas de un crédito nuevo. Muy seguramente el Banco cuenta con esta capacidad. Si la tasa es impuesta (es decir, cuando el Gobierno impone una tasa al Banco para un tipo de operación específica) es necesario poder cuantificar en forma inmediata el impacto en P&G[10].

*Implementación de la metodología de aviso de necesidad de subsidio:*

Con base en el modelo anterior, el Banco debe quedar en capacidad de formalizar el subsidio necesario para satisfacer cualquier actividad basada en la tasa impuesta por el Gobierno. Esto producirá dos efectos: por un lado, el resultado financiero del Banco debe reflejar estas formalizaciones de subsidio; y, por otro lado, estas mismas formalizaciones determinarán requerimientos de capitalización del Banco por parte del gobierno.

*Desarrollar / implementar el modelo de impacto de factores exógenos:*

[10] Como el Banco trabaja sobre un esquema contable, es importante anotar aquí que contablemente, bajo IFRS, las pérdidas no existen hasta que no se materializan. Es decir, hay que estimar unas pérdidas futuras, que deben ser similares, en valor presente, a la diferencia de tasa, entre la tasa suficiente, y la tasa impuesta.

Es necesario tener la capacidad de estimar impacto de factores externos sobre el desempeño de la cartera[11].

*Explorar posibilidades de contratación de esquemas de:*

- Reaseguro finito,
- Capital contingente,
- Derivados asociados con clima, precios y tasa de cambio,
- Instrumentos de inversión con componente de seguros.

*Desarrollar / implementar el modelo compuesto:*

Este modelo combina los dos anteriores. Es importante en este modelo tener en cuenta la estructura física del capital, de tal manera que pueda realmente responder a las necesidades en caso de pérdidas no esperadas

*Validar la consistencia de modelo de capital económico con exigencias de capital regulatorio, y de calificadores:*

El capital económico es una medida teórica de un capital que finalmente lo proveen contratos e instrumentos físicos. El capital regulatorio también se compone de instrumentos físicos que tienen una representación contable y que, según reglas impuestas de estructura de capital, de determinan dos cosas: primero, si son aceptables como capital; y segundo, a qué capa ("Tier") del capital pertenecen. No todos los instrumentos que componen el capital económico son aceptables como capital regulatorio. El Banco tiene que asegurar que dentro de los instrumentos que componen el capital económico se pueda estructurar contablemente el capital que el Banco requiere normativamente. Esto poder dar lugar a requerimientos de capital adicional.

Si el Banco busca una calificación específica, el anterior concepto aplica para satisfacer las necesidades del calificador.

[11] Nótese que este ejercicio es similar al que se recomienda desarrollar en Basilea II, denominado cómo escenarios de estrés. El generador del estrés es el evento externo.

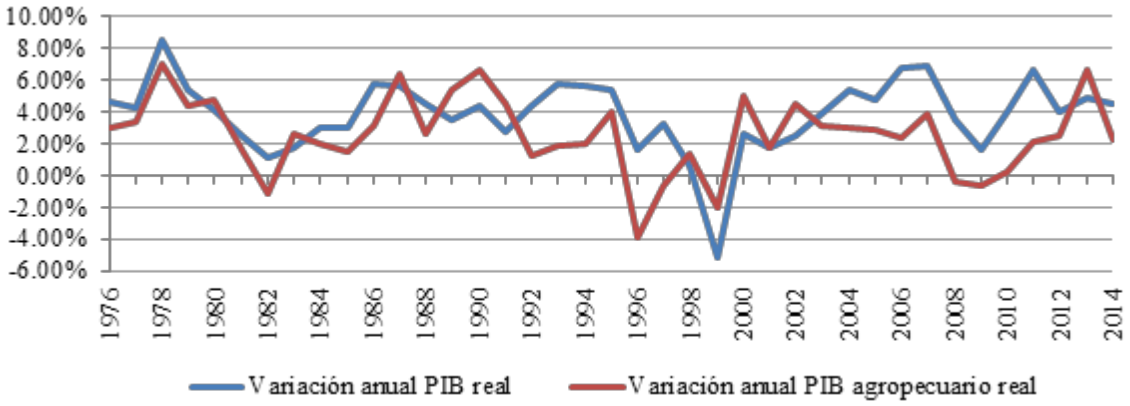
# 3. El Seguro Agropecuario en Colombia

Esta sección sobre los seguros agrícolas, de acuerdo con los términos de referencia del estudio, parte de la recopilación y análisis de la bibliografía nacional e internacional sobre el establecimiento de los seguros como mecanismo para cubrir los riesgos de la agricultura y de la recolección de la información estadística requerida para adelantar el diagnóstico sobre el impacto de los desastres naturales en la producción agropecuaria y el rol del seguro agrícola en Colombia. También busca determinar de qué manera un seguro agropecuario, de crédito o de cosechas e ingresos, ante desastres naturales que incidan sobre los ingresos de los agricultores y ganaderos, puede proteger el estado de la cartera del Banco Agrario. Como consecuencia de los pasos anteriores se extraen las recomendaciones sobre las acciones en materia de seguros agropecuarios que deben emprender las aseguradoras, el gobierno y el Banco Agrario para proteger a los agricultores frente a siniestros y su cartera crediticia.

## 3.1. La producción agropecuaria y el clima

El Gráfico 23 presenta la variación porcentual anual del Producto Interno Bruto Agropecuario y la variación porcentual anual del Producto Interno Bruto PIB total. Como se puede observar, el PIB agropecuario sigue de cerca las fluctuaciones en el PIB total, pero exhibe una volatilidad mayor al de la actividad económica nacional. Las variaciones en la producción agropecuaria responden a choques externos de diferente magnitud, entre los cuales caben mencionar el clima, los precios relativos de la agricultura, la tasa de cambio y los precios internacionales.

**Gráfico 23. Variación porcentual PIB Agropecuario vs. Variación porcentual PIB total**

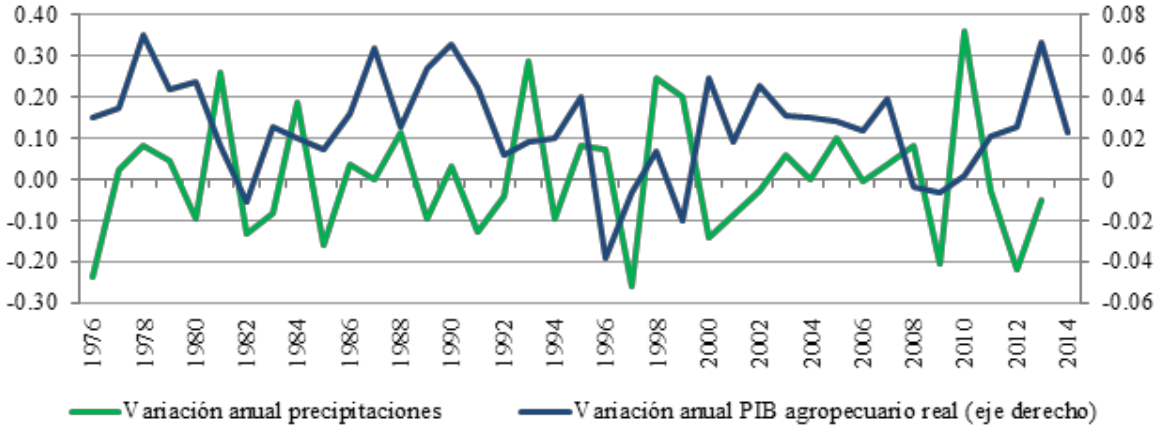



Fuente: Elaborado con base en Información del DANE.

El Gráfico 24compara el crecimiento anual del PIB agrícola con la variación anual de las precipitaciones. De este se coligen varias observaciones. Por una parte, existen años en los que la mayor pluviosidad es seguida por caídas en la producción agropecuaria. Así mismo, años en los que la pluviosidad cae de forma significativa también vienen acompañados de caídas en la producción agropecuaria. Por otra parte, el episodio más reciente de 2010-

2011, enmarcado por un fuerte fenómeno de la Niña coincidió con un período de crecimiento del conjunto de la producción agropecuaria liderada por el impacto de la renovación del café. A pesar de las pérdidas cuantiosas que se presentaron como producto de la Ola Invernal, cuando el 2% del PIB nacional se vio afectado por esta, la producción agropecuaria total registró en el 2010 una recuperación ligera con crecimiento del 0.2% respecto a los crecimientos negativos observados en 2008 y 2009. Sin café, la producción agrícola y la pecuaria, según el DANE, cayeron 1.1% y 0.9% en 2010.

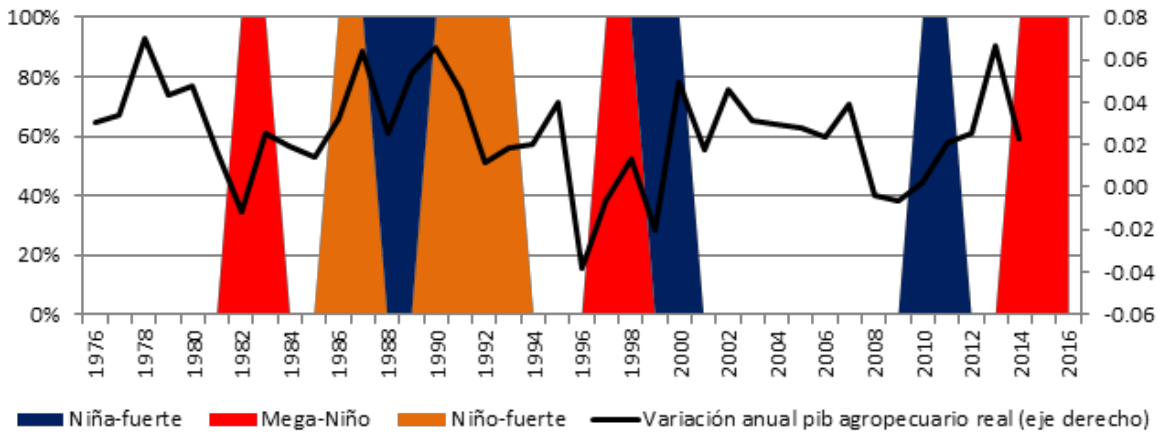
**Gráfico 24. Variación anual PIB agropecuario vs. Variación anual precipitaciones**




Fuente: DANE- IDEAM

El Gráfico 25, por su parte, presenta las ocurrencias del fenómeno del Niño y de la Niña entre 1976 y 2015. Las franjas azules indican periodos de ocurrencia del fenómeno de la Niña, mientras que las franjas rojas y naranja indican periodos de ocurrencia del fenómeno del Niño, según su intensidad. Como se puede observar en la gráfica, el PIB agropecuario real cae al final del periodo de ocurrencia de ambos fenómenos, lo cual muestra indicios del impacto negativo que tendrían estos fenómenos sobre la producción agropecuaria. Como se identifica en los resultados de la estimación econométrica adelantada para este trabajo, cuyo detalle técnico se presenta en el Anexo VI, uno de los principales determinantes de la producción del sector agropecuario es el clima. En efecto, se evidencia una relación inversa y significativa entre las variaciones del clima y los aumentos en la producción. En el ejercicio adelantado también se evidencia que el crecimiento de la producción real del sector agropecuario responde positivamente a los incrementos en los precios internacionales de la agricultura y a la tasa de cambio real.

**Gráfico 25. Variación anual PIB agropecuario real vs. Ocurrencias fenómenos del Niño y de la Niña**




Fuente: IDEAM, DANE. Cálculo de los autores

### 3.2. El Seguro Agropecuario

Según el Banco Mundial (2010), el seguro agropecuario se define como la transferencia equitativa del riesgo de una pérdida potencial de una empresa agrícola o de un agricultor a un asegurador, a cambio del pago de una prima. El seguro agrícola es una herramienta financiera que provee un mecanismo para transferir riesgos enfrentados por la producción de cosechas, la ganadería, la silvicultura y la acuicultura. De acuerdo con Díaz et al (2011), para cubrir estos riesgos, los seguros agrícolas se han clasificado en tres diferentes grupos: los seguros climáticos o indexados (weather crop insurance), los seguros multiriesgo (multiperil crop insurance) y los seguros fitosanitarios (insects/disease insurance). Los seguros agrícolas comprenden a su vez los seguros por planta (plant insurance), los seguros de rendimiento (crop yield insurance) y las coberturas de ingresos (revenue insurance).

Los seguros indexados han recibido mucha atención en años recientes. El seguro indexado paga la indemnización si el valor de un índice supera o cae por debajo de un valor específico definido en el contrato. Pueden ser directos o indirectos. Los primeros se basan en la inspección de una muestra aleatoria, mientras que los segundos estiman indirectamente el rendimiento promedio a través de índices climáticos. A diferencia de los seguros convencionales, estos seguros no requieren de una inspección de campo y padecen menos de problemas de información asimétrica. Esto se debe a que la función de probabilidad de los índices, la cual determina la probabilidad de los pagos de la indemnización, deber ser independiente de las características y acciones de los asegurados

Existen dos formas de hacer frente a los riesgos de la agricultura: gestión del riesgo y atención del riesgo. En la primera, los agricultores buscan estrategias para hacerle frente a los riesgos antes de que estos ocurran, mientras que en la segunda los riesgos son atendidos una vez han ocurrido. De acuerdo con el Banco Mundial (2010), gestionar los riegos de la producción agrícola requiere una combinación de gestión y acceso a herramientas financieras. Los agricultores pueden retener parte de los riesgos a través de estrategias de mitigación de riesgo como la irrigación, gestión de los cultivos, prevención de pestes y

herramientas de auto aseguramiento como los ahorros y el crédito contingente. Sin embargo, cuando los riesgos son menos frecuentes pero más severos, con frecuencia los agricultores no pueden atender los mismos y deben transferirlos a otras partes a través de mecanismos financieros como el aseguramiento.

El seguro agropecuario puede tener un carácter tanto social o de cobertura global para el conjunto de los pequeños agricultores como voluntario o comercial. En el primero, se busca garantizar un mínimo de seguridad o cobertura del riesgo para todos los agricultores, y en, especial, para aquellos que están inmersos en actividades de pequeña agricultura. Por su parte, el aseguramiento comercial o voluntario está destinado a actividades que generen los recursos suficientes para que los agricultores puedan cubrir la prima de riesgo, aunque es común que una proporción de esta se subsidie, como se analiza más adelante.

La importancia social y económica del sector agrícola determina hasta qué medida una estrategia nacional de aseguramiento tendrá fines primordialmente sociales o comerciales. Existen países para los cuales el componente social del sector agrícola es más importante que el componente económico, como es el caso de México con el programa CADENA que se discute más adelante; otros en los que el componente comercial y social son ambos importantes, como los países del Caribe y Centro América y otros países para los cuales el componente de aseguramiento comercial es más relevante que el componente social; entre ellos encontramos a Argentina y Uruguay.

Las sequías e inundaciones representan un peligro devastador que afecta la producción agrícola en casi todos los países de América Latina y el Caribe. En particular, las ocurrencias de El Niño y la Niña Southern Oscillations (ENSO). Estos fenómenos se caracterizan por un incremento en la temperatura del océano pacífico central ecuatorial en el caso del Niño y un enfriamiento del mismo durante la Niña. Las consecuencias de ambos fenómenos varían entre fuertes sequías, mayores precipitaciones, incremento o disminución en la actividad de las tormentas, bajas temperaturas y estaciones más húmedas.

La determinación de los riesgos de la producción agrícola es un paso clave al momento de desarrollar una estrategia de aseguramiento para una región o un país. Para esto, es necesaria una correcta identificación de los riesgos que afectan la producción, el establecimiento de su frecuencia e intensidad, el correcto mapeo de los riesgos y el uso de herramientas adecuadas de modelación del riesgo para determinar las máximas pérdidas probables que tales riesgos pueden causar a la producción agrícola.

### 3.3. Contexto Normativo en Colombia

La Ley 69 de 1993 estableció el Seguro Agropecuario en Colombia y creó, además, el Fondo Nacional de Riesgos Agropecuarios. El propósito principal del Seguro es la protección de las inversiones agropecuarias financiadas con recursos del Sistema Nacional de Crédito Agropecuario o con recursos propios del productor. Su implementación se ha buscado hacer de forma gradual por regiones, cultivos y microclimas y protege a los agricultores contra múltiples riesgos[12]. De acuerdo con el decreto 3377 de 2003 las producciones asegurables son todas aquellas que se encuentran incluidas en el Plan Anual

[12] Riesgos climáticos principalmente

de Seguros. Este último debe determinar varios aspectos; entre los cuales se encuentran los riesgos a cubrir en las producciones agropecuarias, los costos estimados, el subsidio sobre el valor de las primas, la estimación del aporte global del gobierno y su distribución para el subsidio a las primas, las fechas de suscripción del seguro, la inclusión de los estudios técnicos que posibiliten la incorporación paulatina de nuevos cultivos y los programas de fomento y divulgación del Seguro Agropecuario.

En 2007 la Ley 1151 estableció la administración del Fondo Agropecuario de Garantías por parte de FINAGRO y estipula que la Comisión Nacional de Crédito Agropecuario puede indicar los eventos en los cuales los créditos al sector agropecuario deben contemplar la cobertura del Seguro Agropecuario. A modo de ejemplo, la resolución N° 1 del 18 de diciembre de 2014 aprobó el Plan Anual de Seguros Agropecuarios para el año 2015. En ella, además de registrarse los valores del presupuesto del Plan y dictarse los usos aprobados para el mismo, se establecen los valores máximos asegurados por hectárea según producto (Cuadro 6) y los valores del subsidio a la prima según tipo de cultivo y tamaño del productor (Cuadro 7).

**Cuadro 6. Valor máximo asegurado por hectárea según producto**

| Producto | Valor máximo asegurado por Ha para el reconocimiento del subsidio |
|---|---|
| Cultivos de ciclo corto vegetativo | Hasta $14.000.000 |
| Cultivos de mediano y tardío rendimiento | Hasta $20.000.000 |
| Plantaciones forestales | Hasta $8.000.000 |
| Cultivos en ambientes controlados | Hasta $100.000.000 |

Fuente: Resolución N° 1 del 18 de Diciembre de 2014

**Cuadro 7. Subsidio a la prima según tipo de cultivo y tamaño del productor**

| Tipo | Productor | Subsidio a la prima |
|---|---|---|
| General | Pequeño, Mediano y Grande | 60% |
| Cultivo o actividad asegurada que haya sido financiada por el productor con crédito agropecuario, en condiciones FINAGRO y debidamente registrado en FINAGRO | Pequeño | 80% |
| | Mediano y Grande | 70% |
| Productos objeto de contingentes de exportación, desgravación o disminución de aranceles por parte de terceros países a favor de Colombia | Pequeño | 80% |
| | Mediano y Grande | 70% |

Fuente: Resolución N°072 de 2015

En esta resolución también se contempla la disponibilidad de un seguro agropecuario de tipo catastrófico, con un subsidio a la prima de hasta el 80%.

Por su parte, la resolución N° 072 de 2015 estableció la cobertura y los cultivos protegidos por el Seguro Agropecuario en 2015. Se destacan los productos priorizados para la asignación del apoyo a la prima del Seguro Agropecuario los cuales deben responder a una serie de criterios técnicos. Estos son:

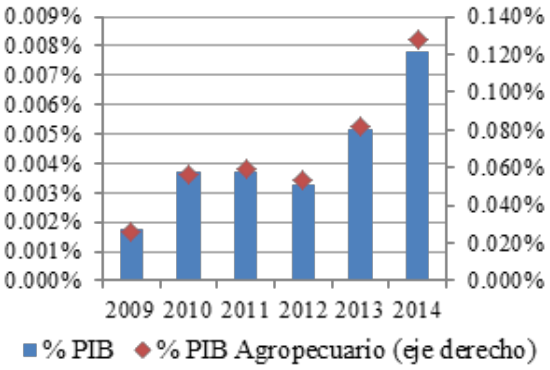
1) Productos agropecuarios que históricamente han sido objeto de exportación
2) Productos priorizados en la apuesta exportadora
3) Productos promisorios u ofensivos en los Tratados de Libre Comercio suscritos con Canadá, Estados Unidos, Unión Europea y Corea del Sur
4) Productos que en la actualidad tienen suscritos protocolos fitosanitarios y zoosanitarios de exportación.

De acuerdo a estos criterios técnicos se creó, estructuró y priorizó una lista de veinte productos agrícolas, cuatro acuícolas y tres pecuarios. Los productos agrícolas incluidos en la lista prioritaria de cultivos promisorios de exportación son: caña de azúcar, banano, café, flores, pitaya, plátano, aguacate, algodón, bananito, cacao, granadilla, lechuga, lima Tahití, maíz, mango, maracuyá, papaya, piña, tabaco y tomate de árbol.

### 3.4. Penetración del Seguro Agropecuario

El Gráfico 26 presenta las primas emitidas como porcentaje del PIB total y de la agricultura. Como se puede observar, en 2014 estas representaron apenas el 0,008% del PIB total y el 0,13% del PIB de la agricultura.

**Gráfico 26. Primas emitidas como porcentaje del PIB total y de la agricultura en Colombia**




Fuente: DANE, Fasecolda. Cálculo de los autores.

**Cuadro 8. Comportamiento Primas Emitidas**

| Año | Primas (Millones) | Hectáreas aseguradas | Primas /Ha (Miles) |
|---|---|---|---|
| **2009** | 7.254 | 29.213 | 248 |
| **2010** | 15.702 | 34.838 | 451 |
| **2011** | 16.683 | 57.385 | 291 |
| **2012** | 15.460 | 59.168 | 261 |
| **2013** | 25.421 | 75.950 | 335 |
| **2014** | 40.441 | 124.692 | 324 |

Fuente: Fasecolda

De acuerdo con los trabajos de FASECOLDA, Díaz et al (2011), el seguro agropecuario busca reducir la incertidumbre de la actividad agropecuaria, mitigar el impacto de choques adversos, suavizar el consumo y garantizar la continuidad de la actividad agrícola y pecuaria. De esta forma, el seguro agropecuario es un instrumento de transferencia de riesgos que ampara al agricultor o ganadero frente a riesgos propios de su actividad

económica que son ajenos a la voluntad del productor, tales como sequías, heladas, enfermedades y plagas, que afectan la producción y el rendimiento de los cultivos.

Según FASECOLDA, la cobertura del seguro agropecuario en Colombia alcanza el 1.7%. Esto quiere decir que sólo este porcentaje de hectáreas sobre el total cultivadas está asegurado. La baja penetración en Colombia contrasta con la de otras economías como Estados Unidos, México, España y Brasil, donde su valor alcanza el 92%, 65%, 20% y 8%, respectivamente. Aunque en la actualidad existen dos vertientes aprobadas por la regulación: comercial y catastrófico, únicamente el seguro agropecuario comercial está siendo explotado por las compañías de seguros.

En Colombia, seis compañías explotan la rama del seguro agropecuario. Mapfre es el líder actual del mercado, con un 75% del total de pólizas emitidas a octubre de 2015. Por su parte, Suramericana emitió el 20% de las pólizas, Previsora el 4%, Bolívar 1%, Liberty 0,4% y Allianz 0,1%. Es importante señalar que a septiembre de 2015 Mapfre tenía aseguradas 112.479 hectáreas de los siete millones de hectáreas que conforman el área agrícola potencial del país.

**Cuadro 9. Compañías que ofrecen el Seguro agrícola en Colombia**

| Fecha | Compañía |
|---|---|
| **Desde 1999** | **Previsora** |
| **1998 y 2015** | **Allianz** |
| **Desde 1998** | **Suramericana** |
| **Desde 2005** | **Mapfre** |
| **Desde 2015** | **Bolívar** |
| **Desde 2015** | **Liberty** |

Fuente: Fasecolda

**Cuadro 10. Pólizas por regiones**

| Regional | Número de pólizas |
|---|---|
| **Norte** | 4831 |
| **Occidente** | 184 |
| **Antioquía y Eje cafetero** | 883 |
| **Centro** | 1616 |
| **Cuentas corporativas Bogotá** | 71 |
| **Santander** | 159 |
| **Centro II** | 388 |
| **Total** | 8132 |

Fuente: Mapfre

El Cuadro 10, por su parte, presenta la distribución actual de pólizas por regiones de la aseguradora MAPFRE, mientras que el Cuadro 11 lo hace por cultivo. Es importante señalar que actualmente el seguro tiene cubrimiento nacional para los cultivos de algodón, maíz, arroz, plátano, banano de exportación y tabaco.

**Cuadro 11. Pólizas por cultivo y valor asegurado**

| Tipo de cultivo | Cantidad de pólizas | Valor asegurado (en millones) |
|---|---|---|
| **Aguacate** | 23 | 7.664 |
| **Algodón** | 261 | 6.484 |
| **Arroz** | 2616 | 75.181 |
| **Banano** | 812 | 427.891 |
| **Cacao** | 46 | 908 |
| **Café** | 84 | 2.405 |

| | | |
|---|---|---|
| **Caña** | 76 | 53.012 |
| **Caucho** | 5 | 4.008 |
| **Frutales** | 85 | 1.940 |
| **Maíz** | 2912 | 23.967 |
| **Palma** | 19 | 5.925 |
| **Papa** | 396 | 13.797 |
| **Plantación forestal** | 149 | 97.609 |
| **Plátano** | 615 | 24.408 |
| **Sorgo** | 7 | 113 |
| **Yuca** | 26 | 631 |
| **Total** | 8132 | 745.952 |

Fuente: Mapfre

El Banco Agrario se encuentra en la fase experimental para introducir el seguro agropecuario. De lo sucedido en estos años con el desarrollo de los seguros agrícolas se puede colegir que para las entidades aseguradoras el subsidio solo hace rentable la expedición de seguros para los agricultores de mayor tamaño dado el alto costo que tienen las visitas de inspección. Por este motivo, el Banco Agrario decidió estudiar esquemas de aseguramiento primordialmente para pequeños agricultores. El Banco, mediante Circular Reglamentaria 070 del 2 de octubre del 2015 emprendió un programa piloto en siete oficinas del Banco y la Superintendencia Financiera autorizó un contrato de uso de la red entre la aseguradora y el Banco. Los productos escogidos son el algodón, arroz, papa y maíz. La ventaja del aseguramiento es que al contar con la respectiva póliza, el Banco reduce la tasa de interés del crédito en 100 puntos básicos.

### 3.5. El Seguro Agrícola en América Latina

En América Latina, menos del 18% del área cultivada está protegida con seguros (Banco Mundial, 2010). Mientras países como Uruguay y Argentina exhiben altos niveles de cobertura, los países de Centro América y los países Andinos exhiben niveles muy bajos de la misma. Este contraste entre las economías de América Latina es explicado por las diferencias en la calidad y oportunidad de la información disponible para el diseño de los contratos, así como por las diferencias existentes en el entorno institucional.

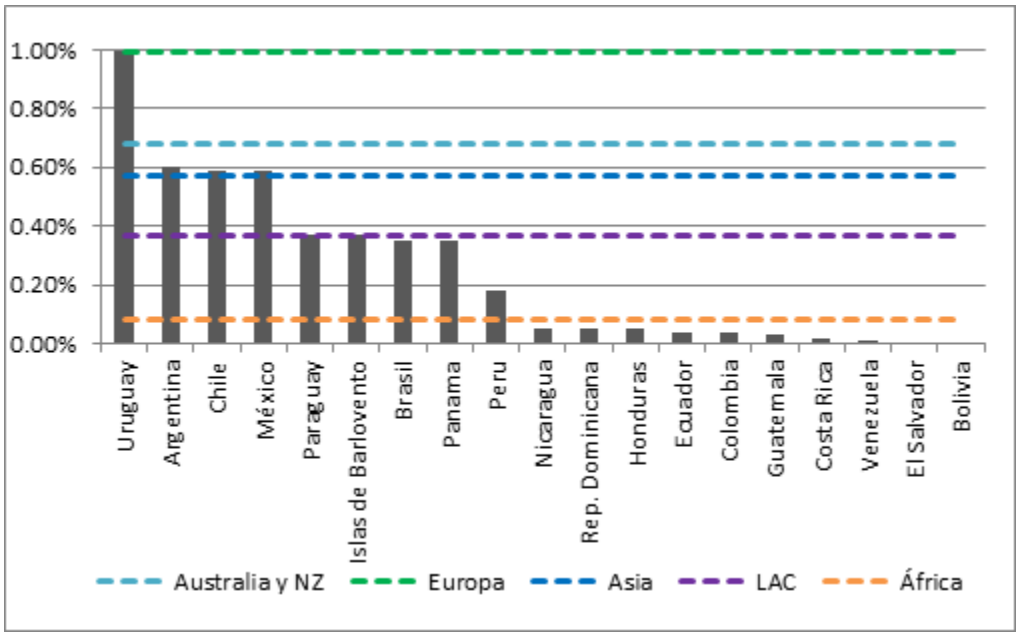
En América Latina típicamente existen dos tipos de seguros: el seguro de riesgo nombrado y el seguro de rendimiento. El primero, asegura un porcentaje del valor de la producción; el cual es pagado al productor en caso de presentarse alguno de los riesgos especificados en el contrato; el segundo, especifica un porcentaje del rendimiento histórico de la parcela y paga al productor la diferencia entre el rendimiento asegurado y el rendimiento observado (Boucher y Moya, 2014). Los niveles de cobertura en la región son incipientes y se ubican alrededor del 1% al 4% del área cultivada; con excepción de Argentina, México, Brasil, Paraguay y Uruguay, (Cuadro 12).

**Cuadro 12. Cobertura del Seguro Agrícola en América Latina, en 2010.**

| País | Hectáreas aseguradas | % Área cultivada asegurada |
|---|---|---|
| **Argentina** | 19.000.000 | 50% |
| **Brasil** | 6.700.000 | 10% |
| **Chile** | 62.000 | 3% |
| **Colombia** | 49.600 | 1% |
| **Costa Rica** | 12.000 | 2% |
| **Ecuador** | 22.300 | 1% |
| **El Salvador** | 4.700 | 1% |
| **Guatemala** | 20.000 | 1% |
| **México** | 1.800.000 | 37% |
| **Nicaragua** | 1.700 | 1% |
| **Panamá** | 29.000 | 4% |
| **Paraguay** | 950.000 | 10% |
| **República dominicana** | 23.000 | 2% |
| **Uruguay** | 850.000 | 60% |
| **Venezuela** | 20.000 | 1% |

Fuente: Banco Mundial

**Gráfico 27. Penetración del seguro agrícola en América Latina y el Caribe (Primas emitidas/PIB agropecuario)**




Fuente: Banco Mundial (2010)

También existen, según la literatura económica Banco Mundial (2010), los denominados seguros a los ingresos de las cosechas, mediante el cual el asegurador cubre a los agricultores tenedores de las pólizas un cierto ingreso mínimo correspondiente a la cosecha asegurada. Este tipo de seguro protege al agricultor no solo de una eventual caída en los rendimientos, sino también del comportamiento adverso que se pueda presentar en los precios. En estos casos, los rendimientos garantizados usualmente se determinan como un porcentaje de los obtenidos en el pasado o en la región del cultivo que se asegura, en tanto que el precio garantizado se obtiene usualmente de los mercados de futuros del producto en cuestión, en los mercados internacionales de productos básicos. El seguro compensa las diferencias en los rendimientos observados frente a los pactados y las de los precios convenidos frente a los registrados en el mercado en el momento de la cosecha. El trabajo

indica que en América Latina no se habían puesto en marcha estos tipos de seguros de ingresos, aunque se estaba buscando establecerlos en Argentina y en México y atribuía ello a la falta de mercados de futuros de precios con la debida profundidad en los países de la región

En la revisión adelantada se estudiaron las diversas modalidades de aseguramiento a la agricultura en América Latina consignados en los diversos trabajos citados en la bibliografía. La revisión más completa, sin duda, es la correspondiente al estudio del Banco Mundial (2010) que ha sido citado a lo largo de este escrito y que lleva el título Agricultural Insurance in Latin America: Developing the Market y que compara los mecanismos de aseguramiento y el desarrollo de los seguros en todos los países de la región. También incorpora un anexo con información sobre los seguros en cada uno de los países. En el estudio del IICA (2010) titulado Políticas Públicas de Gestión de Riesgo Agropecuario en los países del CAS (Consejo Agropecuario del Sur) se analizan en detalle los antecedentes y desarrollo del seguro agropecuario y se reúne la información de Argentina, Bolivia, Brasil, Chile, Uruguay y Paraguay.

Un caso particularmente interesante para los fines de las recomendaciones de este trabajo es el de México, el cual comprende un esquema voluntario apoyado por el gobierno con carácter mandatorio de aseguramiento para acceder al crédito, tal como se explica en los estudios titulados, Mexico, Agricultural Insurance Market Review del Banco Mundial (2013). Este esquema de aseguramiento voluntario se apoya con subsidios del gobierno a las primas de los seguros comerciales, que ascienden a un 60%. Este sistema de aseguramiento, se suma a un sistema de apoyo a los pequeños agricultores mediante el programa CADENA, el cual se desarrolla mediante seguros por índice o climáticos, según se detalla en el estudio titulado La Gestión de Riesgos Catastróficos para el Sector Agropecuario de México, (FAO, 2014). Específicamente, el programa ha movilizado y fomentado el desarrollo de seguros paramétricos catastróficos, entre otros esquemas de aseguramiento. De esta manera, la cobertura ante desastres naturales es prácticamente universal a nivel de la población productora de México. Además, el programa está dirigido a favorecer la adquisición masiva de seguros catastróficos por parte de las entidades federativas y el gobierno federal. El programa tiene dos objetivos principales; por una parte, que los productores puedan contar con los recursos necesarios para acelerar su recuperación después de una catástrofe, así como generar una mayor conciencia del riesgo por parte de estos productores y fomentar la adopción de medidas de adaptación ante futuras catástrofes. Por otra parte, se busca que el gobierno transfiera el riesgo a los mercados nacional e internacional especializados, para reducir los costos por la atención de desastres. El financiamiento del programa proviene del presupuesto nacional y estatal. También existe apoyo post-desastre con recursos públicos. Los dos esquemas de contratación: individual y catastrófico han alcanzado un nivel histórico de aseguramiento en el país, con 15 millones de hectáreas protegidas, equivalente a aproximadamente 65,8% del área agrícola.

El programa contempla, además, la reconversión de sistemas de producción en zonas de siniestralidad recurrente, así como el apoyo directo para aquellos productores que quedaron fuera de las áreas protegidas con seguros individuales o masivos de tipo catastrófico, bajo

un sistema de co-participación entre los gobiernos de las entidades y el gobierno federal. Reconoce, así mismo, la importancia de desarrollar esquemas de capacitación con los productores menos familiarizados con la gestión de riesgos y el financiamiento.

### 3.6. El Seguro y la Protección Crediticia

De acuerdo a la literatura económica consultada para este trabajo, por ejemplo, el estudio titulado Government Support for Agricultural Insurance: Challenges and Options for Developing Countries de Mahul y Stutley, Banco Mundial (2010), uno de los motivos por los cuales los estados apoyan la agricultura es en razón del riesgo sistémico característico de esta actividad. Este se refiere al riesgo que afecta un gran número de productores simultáneamente como son los fenómenos climatológicos como La Niña y El Niño. La cobertura y transferencia de los riesgos mediante los seguros son la principal herramienta para enfrentarlos. No obstante, existen problemas para establecer un sistema adecuado de aseguramiento. Uno de estos es la denominada información asimétrica entre el asegurado y el asegurador. Sobre el tema de información asimétrica que incide sobre el aseguramiento se resaltan dos aspectos en la literatura: el riesgo moral (moral hazard), el cual tiene que ver con el cambio del comportamiento de los productores que genera más riesgo o menos producción cuando están asegurados y la selección adversa (adverse selection). Esta se refiere a la falta de información que hace que solo aquellos agricultores con los riesgos más altos sean quienes demanden el aseguramiento.

Estas situaciones exigen al gobierno buscar reducir tales asimetrías. Por ejemplo, al suministrar información sobre el clima por medio de estaciones. Los gobiernos también deben apoyar la agricultura por razones tales como el limitado acceso a los mercados de reaseguro, la falta de infraestructura de información para medir los riesgos, la baja percepción del riesgo por parte de los agricultores, la reducida cultura de aseguramiento, y la inadecuada regulación sobre el aseguramiento. Para establecer un esquema eficiente de aseguramiento, se deben evitar apoyos inadecuados por parte de los gobiernos que inhiben el aseguramiento y que conducen a lo que se denomina como el Dilema del Samaritano. En efecto, los gobiernos frecuentemente tienden a apoyar las caídas de las cosechas y otros desastres a través de apoyos post desastres causando que la ayuda post desastre impida la demanda y utilización efectiva de esquemas como los seguros que proveen soluciones financieras más eficientes a la vez que ofrecen coberturas frente a futuras eventualidades. Por el hecho que estas ayudas cumplen la misma función que los seguros; esto es, que indemnizan a los agricultores cuando se suceden desastres, estos tienden a no utilizar los seguros y esperan la ayuda del gobierno cuando se dan los siniestros.

La principal forma o mecanismo de apoyo de los gobiernos al aseguramiento, como se anotó en las secciones anteriores, ha sido el subsidio a las primas. Cerca de dos tercios de los países subsidian las primas y el monto de los subsidios es cercano al 50 por ciento del monto de las primas. Sumados todos los apoyos gubernamentales estos tienden a acercarse al 70 por ciento del costo de las primas. En el caso de los pequeños productores, como es el caso de Colombia, los apoyos son aún mayores. En cerca de un tercio de los países los gobiernos también tienden a apoyar el reaseguramiento. Las formas más comunes de seguros son los seguros multi-riesgo de cobertura de riesgos, siendo los seguros por índice los que se encuentran en estado de experimentación. A nivel mundial se encuentra que el

ochenta por ciento del aseguramiento es voluntario, aunque es común encontrar que en los países emergentes y en desarrollo, el aseguramiento se hace compulsivo y obligatorio para tener acceso al crédito.

Un esquema amplio y extendido de seguros agropecuarios contribuye a facilitar el cumplimiento de las obligaciones crediticias de los agricultores. Los seguros agropecuarios que cubren explícitamente el servicio de las obligaciones crediticias en caso de siniestros en la producción por razones de clima representan una forma directa de cobertura del crédito. Pero también, los seguros de cosechas o de ingresos al indemnizar el agricultor como resultado de siniestros por razones de adversidad en el clima y de los precios en el caso de los seguros de ingresos, le estabilizan sus ingresos y lo dejan en capacidad de atender sus obligaciones crediticias. Una forma adicional más completa de cubrir los riesgos de la cartera bancaria, como se hace en México, es la de exigir que para acceder a los recursos del crédito de fomento para la agricultura (i.e. los recursos de redescuento de recursos de FINAGRO o los créditos ordinarios del Banco Agrario en el caso de Colombia), los agricultores deben estar asegurados. En todo caso, lo importante para extender la cobertura de los seguros agropecuarios es que los productores entiendan con claridad el concepto de riesgo base y conocer el nivel real de protección ofrecido por el contrato, lo que exige grandes esfuerzos de educación financiera. Los seguros indexados para los pequeños agricultores ofrecen una buena alternativa de aseguramiento como lo indica la experiencia de México. Lo importante de destacar en el contexto de este trabajo es que un esquema más amplio de seguros ya sea directamente para cubrir las obligaciones crediticias o los ingresos de los agricultores contribuye a reducir el riesgo de incumplimiento y evita que en períodos de catástrofes naturales el Banco se vea obligado a hacer refinanciaciones y restructuraciones crediticias con cargo a su propio balance.

Siguiendo las recomendaciones del trabajo de la CEPAL sobre los seguros agropecuarios en Centro América y el Caribe (2013), entre más exhaustivo y profundo sea el análisis de las amenazas y vulnerabilidades, mejor serán la compresión del riesgo y la definición de planes de acción y fortalecimiento del mercado de seguros agropecuarios.

### 3.7. Recomendaciones

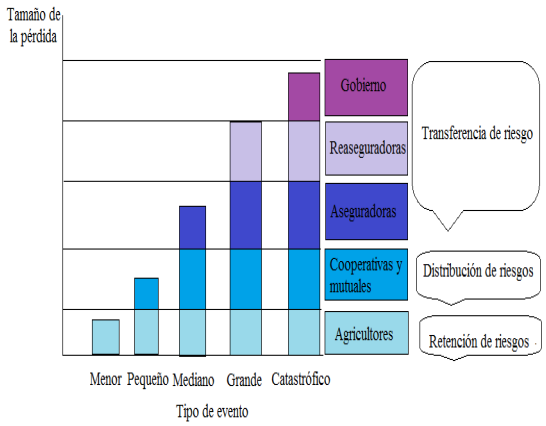
La sugerencia que surge de esta sección del trabajo es que en Colombia se busque establecer un esquema de aseguramiento que, como lo sugieren los trabajos del Banco Mundial sobre América Latina, Banco Mundial (2010) y en México, Banco Mundial (2013), combine diversas formas de protección para la agricultura, según los niveles de riesgo y tipos de agricultores. Este esquema multi-pilar se describe en el Gráfico 28. Este esquema multi-pilar, implica, según la experiencia internacional, que como el establecimiento de seguros voluntarios para los pequeños agricultores de la denominada agricultura familiar, aun con el apoyo de subsidio a las primas, puede resultar demasiado costoso por la vigilancia que se debe establecer predio por predio; para estos se deben implantar esquemas colectivos, como el Programa CADENA de México, (FAO, 2014) de protección frente a los desastres naturales para los agricultores o productores pequeños que no cuentan con programas de seguros para protegerse contra las adversidades de los fenómenos naturales. Este es un programa administrado directamente por la Secretaria (Ministerio) de Agricultura de ese país SAGARPA y por los estados y que ha tenido un

crecimiento muy destacado en los últimos diez años, pues pasó de 100 hectáreas en el 2003 a más de 10 millones en el 2013. En el Gráfico 29 se ilustran los diferentes tipos de modelos de aseguramiento y contrasta los que son puramente voluntarios, con aquellos que combinan una participación público-privada y otros donde el estado asume los costos del aseguramiento. Otros tipos de esquemas colectivos de aseguramiento son, por ejemplo, la facilidad establecida por los países del Caribe frente a los riesgos catastróficos o la contratación por parte de los gobiernos de bonos catastróficos.

Esto lleva a recomendar para Colombia un esquema multi-pilar o multi-layering de seguros que tiene en la base un monto mínimo de riesgos que asume el propio agricultor o ganadero; esto es, por lo menos el valor del deducible que asume directamente el asegurado en las pólizas ordinarias de seguros, seguido de una segunda capa de seguros voluntarios individuales como los que existen hoy en día, apoyados con subsidios a la prima vigentes para medianos y grandes agricultores, y un aseguramiento colectivo para los pequeños campesinos apoyados con recursos fiscales que, en principio, podrían provenir del presupuesto nacional adicionado con recursos del impuesto predial en las zonas y municipios rurales. Este programa exige la extensión de las estaciones meteorológicas y puede establecerse en aquellos departamentos cuyo conjunto de municipios estén dispuestos a trasladar un porcentaje de los recaudos de los impuestos prediales a un Fondo de Aseguramiento Nacional que además se nutre con recursos del presupuesto para el subsidio de las primas. A los niveles más acentuados de perdidas, el Estado entraría a adelantar apoyos post desastre que estarían dirigidos hacía la provisión de bienes públicos que se vean afectados a causa de los fenómenos naturales, pero que no inhiban la demanda de aseguramiento.

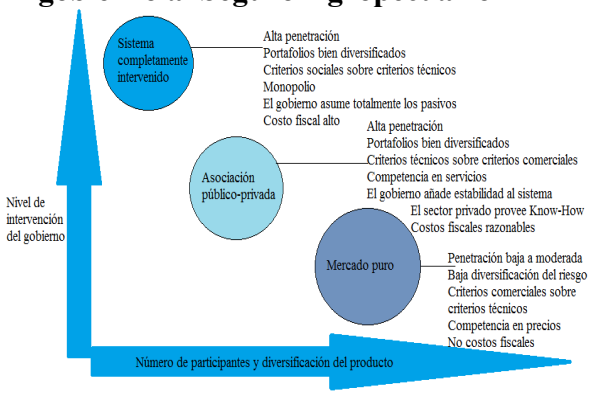
Desde el punto de vista de la protección crediticia se considera que la cartera del Banco Agrario estaría debidamente protegida con el esquema de aseguramiento multi-pilar de seguros de cosechas descrito atrás que combina un esquema de seguros voluntarios para los agricultores medianos y grandes con otro de seguros indexados de cobertura colectiva para los pequeños agricultores financiado con recursos del presupuesto nacional y de los recursos de los impuestos prediales. En todo caso, siguiendo la experiencia de México se recomienda que para el acceso a los recursos del redescuento de FINAGRO o a los recursos ordinarios del Banco Agrario se les exija a los agricultores y ganaderos medianos y grandes tener coberturas de seguros agropecuarios. Este procedimiento se debe implementar gradualmente partiendo de las actividades para las cuales ya se ofrecen seguros y haciéndose exigible a nuevas actividades en los años venideros, según lo reglamente la Comisión de Crédito Agropecuario.

**Gráfico 28. Estratificación del riesgo**




Fuente: Banco Mundial (2010)

**Gráfico 29. Modelos de apoyo del gobierno al Seguro Agropecuario**




Fuente: Mahul and Stutley 2010

Al igual que en países como México y Argentina, Colombia también debe comenzar a estudiar y evaluar la forma de poner en marcha los denominados seguros de ingresos mediante el cual, según se explicó en secciones anteriores, el asegurador cubre a los agricultores tenedores de las pólizas un cierto ingreso mínimo correspondiente a la cosecha asegurada. Este tipo de seguro protege al agricultor no solo de una eventual caída en los rendimientos, sino también del comportamiento adverso que se pueda presentar en los precios. Se recomienda adelantar un programa piloto de este tipo de aseguramiento para el caso del café, en el cual se dispone de información adecuada sobre el clima, los rendimientos del cultivo para diversas regiones y tecnologías, así como para los dos elementos fundamentales para adelantar la cobertura de los precios como son los indicadores de los precios internacionales de los cafés suaves en el Mercado C de Nueva York y de los futuros de setos, como de los futuros de la tasa de cambio del peso con respecto al dólar.

# 4. Información sobre costos, precios y productividades

Según lo establecido, el propósito de esta parte del estudio es conocer sobre la información disponible acerca de los costos y las productividades de los principales productos agropecuarios. Esta información, eventualmente, podría servirle al Banco Agrario para el análisis de los factores de riesgo que inciden en el estado de la cartera. Asimismo, se busca determinar las diversas vías mediante las cuales el Banco haga uso de la información disponible para su análisis de riesgo.

Para tal efecto, se hace una breve presentación, desde la teoría económica, de los principales problemas de la información y sus consecuencias para los agentes y los mercados. Luego se discuten los resultados y las recomendaciones de los principales estudios realizados en Colombia sobre la oferta de información agropecuaria y los costos de producción de diversos productos del sector. Enseguida se caracterizan, basado en la literatura nacional, la operación de los mercados de los principales factores e insumos utilizados en los procesos productivos agrícolas así como la formación de los precios de los bienes finales. Esta parte se complementa con una breve revisión de la situación de la productividad agropecuaria. Más adelante se hace una breve explicación de la información agropecuaria que utiliza el Banco Agrario. A continuación se discute la información actualmente disponible en materia agropecuaria y que le sería de utilidad al Banco para hacer un seguimiento más preciso del riesgo de su cartera crediticia. Con base en todo lo anterior, enseguida se identifican las principales acciones que el Banco Agrario debería adelantar en materia de información agropecuaria. Finalmente, se presentan las principales conclusiones y recomendaciones de esta sección.

## 4.1. Información en la literatura económica[13]

En la literatura económica especializada, la información se considera como uno de los determinantes de la toma de decisiones de los actores económicos. En particular, ésta es una variable fundamental para la adopción de decisiones de calidad, al tiempo que es parte esencial de las variables que conforman la función objetivo de cada uno de los agentes que intervienen en los mercados.

Una de las consecuencias de los procesos de transformación y modernización del sector agrícola de los países es la ampliación de las oportunidades y las relaciones de la agricultura hacia dentro y fuera del sector. Además, estas son cada vez más complejas. En consecuencia, el desarrollo de la agricultura supone un mayor uso y demanda de información para la toma de decisiones de los actores de las cadenas agropecuarias y agroindustriales.

Según la teoría económica, los dos problemas clásicos de la información son: información incompleta e información asimétrica. Estos dos problemas influyen decisivamente en la conducta de los distintos agentes económicos generando problemas de selección adversa, aversión al riesgo y riesgo moral.

[13] Esta parte se basa, principalmente, en las ideas de Ayala (2000).

El problema de información incompleta hace alusión a que un cierto tipo de información es difícil o incluso imposible de obtener en el mercado y/o los costos de adquisición son muy elevados. Las consecuencias que se tienen por la presencia de este fenómeno tienen que ver con el riesgo y la coordinación. Entre mayores dificultades se tengan para para obtener información en los mercados, mayores serán la incertidumbre y los riesgos. A su vez, los agentes influidos por la incertidumbre, el riesgo y la carencia de incentivos para generar información tienden a operar en ambientes poco cooperativos o en el cual la coordinación económica es difícil o poco probable. En este orden de ideas, sólo el Estado, a través de la generación directa de información, la regulación económica y, en general, con el establecimiento de reglas, puede atenuar el problema de la información incompleta.

Los problemas de información asimétrica se presentan cuando un grupo de individuos involucrados en el intercambio de ciertos bienes tiene un acceso más fácil y barato a la información. Este grupo entonces tiene mayor poder de negociación de precios y cantidades, porque está mejor informado que su contraparte y utiliza dicha ventaja para obtener mayores beneficios. El resultado típico de la información asimétrica es que, en razón a que un agente dispone de información pertinente que otro agente desconoce, se generan distorsiones relevantes en la toma de decisiones. Adicionalmente, la información asimétrica significa que la información se encuentra fragmentada, con lo cual se introduce incertidumbre y se amplía el margen de error en la toma de decisiones. Así mismo, una situación aguda de información asimétrica dificulta el intercambio y obstaculiza el desarrollo del comercio. La fragmentación de la información produce una dispersión de precios en los mercados que representa costos significativos para compradores, vendedores y productores porque tendrán que destinar mayores recursos para obtener la información entre muchas fuentes.

Finalmente, un punto importante a considerar es que, no obstante que la información se puede considerar como un bien público, ésta no es un bien libre de costos. Para muchos individuos y grupos resulta difícil, si no imposible, financiar la adquisición y el procesamiento de la información. Por estas razones, los individuos demandan instituciones que permitan generar y difundir información pertinente a bajo costo para la toma de decisiones.

### 4.2. Resultados de estudios sobre oferta de información agropecuaria

En un estudio realizado para el programa MIDAS-USAID, Perfetti, Escobar, Torres y Vargas (2007) llevaron a cabo un análisis detallado de la estructura y el contenido de la oferta de información agropecuaria (primaria y secundaria) disponible[14] tanto pública como privada. Con base en dicho análisis, los autores concluyen que a pesar del variado inventario de información agrícola, "el país no cuenta con una estructura integral de estadísticas continuas, congruentes, confiables, oportunas, disponibles, accesibles, con cobertura y desagregación suficientes" (Perfetti et al., 2007)[15]. En particular identifican

[14] Por información primaria, los autores hacen referencia a los generadores directos de información, mientras que al referirse a información secundaria consideran la agregación de valor que en algunos casos se hace a la información primaria.

[15] Por el contrario, señalan que la oferta de información existente es limitada y reducida. Observan una falta de garantía para el acceso universal a sistemas de información públicos y un acceso preferencial y restringido a los sistemas de información privada.

algunas fuentes de información, como la EVA y la ENA, a las cuales se les atribuye problemas de calidad y de acuerdo a los autores no pueden ser consideradas verdaderos sistemas de información sectorial. Sin embargo, reconocen que algunos esfuerzos sí se han convertido en excelentes, eficaces y modernos sistemas de información, como lo son el SIPSA y los sistemas de información de algunos gremios.

Refiriéndose a la información sobre los costos de producción, el estudio advierte que con algunas excepciones, en Colombia no se dispone de métodos sistemáticos y representativos para la estimación y actualización de las estructuras de costos de los distintos cultivos en diferentes regiones.

De otra parte, Perfetti et al. (2012) reconocen igualmente este problema argumentando que el país no dispone de un sistema único de información sobre costos de producción, ni de una fuente oficial y exhaustiva de los mismos. El estudio señala que a pesar de algunos esfuerzos realizados a nivel gubernamental, no se cuenta con una fuente que genere información de manera permanente y confiable. A nivel del sector privado, aunque algunos gremios disponen de sistemas avanzados en este campo, la información generada es en su mayoría de carácter reservado y acceso restringido. Con el objetivo de aliviar esta problemática, los autores buscan establecer las estructuras de costos de producción de referencia de 12 productos agropecuarios[16].

En el desarrollo del ejercicio se observa que, para todos los productos, al descomponer la estructura de los costos por actividades éstos presentan una alta variabilidad lo que, a juicio de los autores, implica que "las tecnologías e intensidades de uso de los factores e insumos son bastante heterogéneas entre las unidades de producción" (Perfetti el al., 2012). Lo anterior lleva a que se proponga una metodología para la medición basada en muestras estadísticas derivadas de marcos muestrales actualizados pues éstas permiten hacer inferencias estadísticas válidas. Para el seguimiento y la actualización de los costos se propone utilizar la información capturada en el estudio (por un período de entre 3 y 5 años) dejando fijos los registros de utilización de los factores y actualizando, según el caso, semestral o anualmente los precios de los insumos, los factores y los demás servicios.

Finalmente y en vista de los problemas anteriormente identificados en la información nacional sobre costos de producción, el estudio sugiere que el MADR debería emprender el montaje de un sistema de información que genere, procese y divulgue información robusta, consistente y actualizable sobre costos de producción agropecuaria[17].

Por su parte, Escobar (2014), considerando la diversidad en la información de costos existente, presenta varios esquemas de análisis que permiten hacer comparaciones entre las numerosas fuentes de información sobre costos de producción y a partir de los cuales se pueden obtener algunas conclusiones sobre los costos de producción para 16 productos

[16] Los productos analizados son arroz, maíz, papa, flores, palma, cacao, café, plátano, caña de azúcar, leche, ganado de cría y pollo.

[17] Respecto a esta posible línea de trabajo, los autores resaltan la importancia de disponer de marcos muestrales idóneos para futuras investigaciones con el fin de poder diseñar muestras representativas y darle mayor robustez el análisis. A la vez, recomiendan al MADR considerar la posibilidad de capacitar y formar a los productores agropecuarios para llevar registros de costos de producción.

agropecuarios[18]. El autor observa que las estructuras de costos son altamente dependientes de las fuentes utilizadas, las cuales a su vez emplean diferentes formas de recolección y cálculo de la información. Igualmente, insiste en la necesidad de contar con marcos muestrales para con base en ellos poder hacer inferencias válidas y llama la atención de que la realización del Censo Agropecuario brinda una oportunidad para disponer de dichos marcos.

De otro lado, a nivel internacional el estudio de Perfetti et al. (2012) resalta dos experiencias exitosas de levantamiento y actualización de costos en la región: la experiencia del Departamento de Agricultura de Estados Unidos (USDA) y el caso del Estado de Michoacán en México. En ambos casos, la información es construida y actualizada por entidades públicas a través de un amplio proceso de recolección de información en campo con los productores agropecuarios mediante encuestas que permiten caracterizar los procesos de producción de los diferentes cultivos. Esto está en línea con las acciones que en otros países del mundo y Latinoamérica adelantan los Gobiernos para garantizar la oferta de información para el desarrollo del sector agrícola.

## 4.3. Estructura de mercados y formación de precios: factores, insumos y bienes finales

### 4.3.1. Insumos y factores de producción

#### 4.3.1.1. Tierra

Según González et al. (2003) y Deininger et al. (2004), Colombia, al igual que otros países de América Latina, se caracteriza por tener una distribución altamente dualista[19] de la propiedad de la tierra, cuyas raíces se remontan al periodo colonial. En efecto, varios estudios (OECD (2015), Balcázar (2013), PNUD (2011)) sitúan a Colombia en la actualidad como uno de los países con mayor desigualdad en la concentración de la tierra rural en América Latina y el mundo. De acuerdo con los resultados del reciente Censo Agropecuario, las Unidades Productoras Agropecuarias (UPA) de menos de 5 has. representaron el 70,9% del total y ocupan el 2,4% del área rural dispersa censada mientras que las de más de 500 has. representan el 0,4% y ocupan el 65,1% del área censada (Boletín No. 1, CNA 2015)[20].

La problemática de la tierra también ha dado lugar a conflictos entre la vocación y el uso del suelo. En particular, se observa una subutilización de las tierras con vocación agrícola y una sobreutilización de las tierras con vocación ganadera.

[18] Los productos analizados son cebolla bulbo, cebolla rama, tomate, papa, aguacate hass, piña golden, gulupa, papaya, maracuyá, caucho, cacao, soya, maíz amarillo, leche y tilapia.
[19] "Colombia todavía presenta una distribución altamente dualista de la tierra, con un gran número de pequeñas granjas y un pequeño número de grandes granjas que concentran gran parte del total de la tierra productiva" (Gonzáles et al., 2003, traducido).
[20] Este resultado confirma lo observado en el Atlas de Distribución de la Propiedad Rural en Colombia de 2011, cuyos datos indicaban que, el 69,7% de los predios (menos de 5 ha.) poseían solo el 6% de la tierra, mientras que los predios de más de 200 ha. (solo el 1% del total de predios) concentraban el 43% de la tierra (Balcázar, 2013).

En un estudio reciente (UPRA y el IEU-UNAL (2013)) se señala que en Colombia no existe un mercado de tierras[21] a pesar de que en todo momento ocurren transacciones de tierra. Los autores advierten además que los problemas asociados a la titulación, la concentración de la propiedad y la ausencia de derechos de propiedad bien definidos son obstáculos estructurales para la adecuada operación del mercado de tierras.

Por su parte, otros estudios, como los de Balcázar (2013), Machado (2009) y PNUD (2011), sostienen que sí existe un mercado de tierras en el país, pero que este tiene fallas y funciona de forma segmentada en la medida en que no existen transacciones entre pequeños y grandes propietarios, sino que éstas se dan al interior de cada uno de los grupos. Balcázar (2013) menciona que dichas fallas responden en cierta medida a la informalidad e ilegalidad presentes en el mercado, al igual que a la existencia de incentivos que favorecen la conducta especulativa y la concentración improductiva de la tierra.

Esta situación lleva a que en Colombia se presente "un limitado acceso al uso y a la propiedad de la tierra en las zonas rurales" (Balcázar, 2013), puesto que el mercado no funciona de manera adecuada, manteniendo la concentración de la propiedad e impidiendo que esta se transfiera entre los diferentes productores. Ante esta problemática, los mercados de derechos de uso se presentan como una opción para facilitar el acceso a la tierra.

Con respecto a la formación de los precios de la tierra, Machado (2009) señala que este se determina por los beneficios futuros esperados, los cuales pueden incluir un beneficio especulativo. Sin embargo, el autor advierte que otra de las fallas del mercado de tierras en Colombia es que no "existe un sistema de formación de precios de la tierra que permita identificar los valores implícitos, los de inversión o mejoras, y los factores tanto especulativos como extraeconómicos" (Machado, 2009).

Tratando de entender la dinámica de precios de la tierra, la UPRA y el IEU-UNAL (2013) realizan un ejercicio en el cual examinan, por departamento, los avalúos catastrales rurales de 2012. En este caso los avalúos se consideran como una aproximación al valor comercial de la tierra[22]. Al respecto, concluyen que, en general, el nivel del avalúo catastral es bajo y que se observa una alta dispersión entre todos los departamentos del país.

#### 4.3.1.2. Mano de obra

De acuerdo con la OECD (2015), a través del tiempo se observa una disminución considerable en la participación del sector agrícola en el empleo total: pasó del 55% en 1958 al 17,5% en 2013. Esta situación ha sido generada, en parte, por los efectos del conflicto armado sobre la disponibilidad de mano de obra y la seguridad en las áreas rurales (OECD, 2015). Una explicación adicional está en el fenómeno de la migración hacia las

[21] Los autores proponen la siguiente definición del mercado de tierras: "Existe un mercado de tierras cuando sobre las áreas disponibles es factible llevar a cabo, de manera libre y autónoma, diferentes transacciones, respetando los límites normativos relacionados con la equidad y la eficiencia" (UPRA y IEU-UNAL, 2013).

[22] El estudio realiza, igualmente, una aproximación teórica a los precios de la tierra. En esta señala que en el proceso de formación de los precios del suelo intervienen las rentas y los intereses de acuerdo con la siguiente relación: $P_S = \frac{R}{i}$.

ciudades bien como resultado del conflicto armado o motivado por la búsqueda de mejores oportunidades de trabajo y educación[23].

A pesar de que las actividades agropecuarias siguen representando la mayor fuente de empleo en el campo, varios estudios recientes (Perfetti (2015), Tenjo (2015), OECD (2015)) identifican una tendencia creciente en la participación de actividades no agrícolas como generadoras de ingresos en el sector rural en el país.

Leibovich et al. (2006) encuentra que el mercado laboral rural se puede caracterizar como un mercado segmentado en tres compartimentos: uno funciona como un mercado moderno (se remunera el trabajo con el salario mínimo o por encima); otro opera como un mercado flexible (la remuneración es inferior al salario mínimo); y un último en donde los trabajadores migran a los centros urbanos. En un estudio más reciente, Tenjo (2015) menciona, además, que el mercado laboral rural presenta una clara segmentación por sexo.

De otra parte, Santamaría et al. (2008) encuentra evidencia que indica que el mercado laboral rural no se encuentra segmentado[24]. Al observar la relación entre el tamaño relativo de los asalariados (asalariados como proporción de los cuenta propia) y sus salarios, encuentra que estos se mueven en la misma dirección, lo que sería una señal de complementariedad entre estos dos tipos de ocupación.

El DNP (2015) señala que el mercado laboral rural se caracteriza por la preeminencia de empleos de baja calidad, la inestabilidad laboral y los ingresos precarios. De acuerdo con Tenjo (2015) y la OECD (2015), la forma de trabajo predominante en el sector rural es la del trabajador por cuenta propia (50,1% del empleo rural), seguida por los trabajadores asalariados (22,3%), y por los jornaleros y trabajadores sin remuneración (12,4%). De esta forma se observa que, en general, la mayor proporción de trabajadores en el sector se compone de trabajadores no asalariados, lo que hace que se presente una alta informalidad en el mercado laboral rural[25].

El salario (o jornal) pagado en las zonas rurales como remuneración al trabajo está determinado en gran medida por la alta informalidad. Ello hace que se presente un alto incumplimiento de la norma legal del salario mínimo. Por este motivo, los ingresos percibidos por los habitantes rurales son muy bajos, lo que tiene como consecuencia la presencia de índices de pobreza altos (Perfetti, 2015). Al respecto, el DNP (2015) indica que el 75 % de la población ocupada del área rural tiene un ingreso mensual inferior al SMMLV, mientras que en el área urbana, esta proporción es de apenas del 39,4 %[26].

---

[23] Según Leibovich et al. (2006) "la migración reciente (últimos 5 años) rural-urbana por razones económicas sigue siendo importante: alrededor del 60%, de unos 100.000 migrantes en promedio por año está motivada en búsqueda de empleo y educación".

[24] Los autores definen la segmentación como la movilidad de empleos asalariados a cuenta propia.

[25] La CEPAL-FAO-OIT (2012) señala que en América Latina, aunque la informalidad en el sector es generalizada para todos los trabajadores, ésta se concentra particularmente entre los trabajadores temporales. Por su parte, Santamaría et al. (2008) encuentra que para el caso colombiano la informalidad es "especialmente marcada entre la población rural pobre y muy pobre, que a su vez presentan las menores tasas de afiliación a pensión pero las mayores tasas de afiliación a salud a través del régimen subsidiado". (Santamaría et al., 2008).

[26] Este porcentaje se ha mantenido e incluso aumentado desde el año 2005. Para ese momento, Leibovich et al. (2006) señalaba que el porcentaje de ocupados que devengaba por debajo de 1 SMLV en el sector rural era del 68%, mientras que en el sector urbano el porcentaje ascendía al 31%.

#### 4.3.1.3. Insumos

Los insumos utilizados en la agricultura se dividen principalmente en fertilizantes y plaguicidas. Por el lado de los fertilizantes, la Superintendencia de Industria y Comercio (SIC) señala que Colombia, a pesar de ser unos de los países con mayor consumo de dicho producto, no es un país ampliamente productor de fertilizantes. Sin embargo, a nivel de la producción nacional, un estudio de la SIC (2013) advierte que el mercado de fertilizantes se caracteriza por tener una alta concentración[27]. A nivel de comercio exterior, el mismo estudio encuentra que la producción nacional ha disminuido su tasa de penetración en los mercados externos en tanto que la de las importaciones se ha mantenido relativamente constante, alrededor del 45%. En este sentido, se observa que el país depende en gran medida de las importaciones para satisfacer su demanda interna[28].

Haciendo un análisis de correlación entre el comportamiento del precio internacional y la dinámica de precios domésticos para los principales fertilizantes de uso agrícola (Urea, DAP y KCL), se observa un alto grado de asociación entre los precios de los mercados de referencia internacional y la senda de los precios internos (Cuadro 13). Esta situación se explica por la significativa participación que tiene el producto importado con relación al volumen de producción nacional (SIC, 2013).

**Cuadro 13. Correlación precio nacional e internacional de fertilizantes**

| Urea | DAP | KCL |
|---|---|---|
| 0.6415 | 0.7989 | 0.9311 |

Fuente: Elaboración propia a partir de bases de datos proporcionadas por el Banco Agrario.

Además de la influencia evidente de las cotizaciones internacionales en el precio nacional de los fertilizantes hay otros factores[29] que los afectan como son la tasa de cambio y los costos de transporte, almacenamiento y posterior procesamiento (OECD, 2015).

Por el lado del mercado de plaguicidas en conjunto, se identifica que la mayor parte de estos productos corresponde a importados terminados, seguido de productos de producción local e importado a granel (SIC, 2013). Sin embargo, al analizar el valor de las ventas se observa que, entre 2006 y 2013, las mayores ventas fueron registradas por producción local.

Este mercado, a diferencia del de fertilizantes, no presenta señales de concentración. Al agrupar todas las compañías productoras o importadoras se identifica que la firma más grande concentró entre el 13% y el 18% de la producción para el período 2007 y 2012 (SIC, 2013).

[27] Tanto en el segmento de fertilizantes y acondicionadores de suelo sólidos como líquidos, se observa que son muy pocas las empresas que concentran la producción. En el segmento sólido, tres empresas contribuían con el 80,7% de la producción para 2010, mientras que en el segmento líquido una sola empresa concentraba el 94,8% de la producción.

[28] En particular, según PROEXPORT, "el consumo colombiano depende en un 89% de mercados extranjeros, mientras que las compañías colombianas productoras sólo lo hacen en un 11%" (PROEXPORT, 2008).

[29] De acuerdo con Bonilla et al. (2000), la estructura de la producción y comercialización de plaguicidas son determinantes básicos de su precio. Particularmente, los autores señalan que "en Colombia los principales componentes del precio de los plaguicidas son el costo de la materia prima; fletes y seguros; arancel y sobretasas a la importación; gastos financieros y gastos de comercialización interna" (Bonilla et al., 2000).

#### 4.3.1.4. Maquinaria

Según la OECD (2015), las tasas de adopción de maquinaria en Colombia son muy bajas en comparación con otros países de la región. De acuerdo con los resultados del reciente Censo Nacional Agropecuario, sólo el 16,6% de las UPA censadas manifestaron tener maquinaria para el desarrollo de sus actividades agropecuarias (Boletín No. 6, CNA 2015). Al respecto, Diaz Avila et al. (2010) señala que el uso de maquinaria en el país muestra una tendencia decreciente. Adicionalmente, los autores advierten que mucha de la maquinaria existente es obsoleta debido a la baja inversión en maquinaria agrícola como resultado de la falta de acceso al crédito por parte de los productores y a la abundante mano de obra.

Por su parte, Perfetti (2013) advierte que si bien hoy en día el país cuenta con condiciones favorables para la importación de maquinaria agrícola[30], este se sigue caracterizando en la región por el grado de atraso y obsolescencia del stock de tractores y maquinaria agrícola, lo que se confirma al citar que "según Fedearroz, en 2007, en los Llanos Orientales, de un total de 1.304 tractores que se utilizaban para las labores del cultivo, el 44,5 por ciento era obsoleto, el 16 por ciento estaba a punto de terminar su vida útil y sólo el 31,7 por ciento correspondía a tractores nuevos" (Perfetti, 2013).

### 4.3.2. Bienes finales

En el sector agropecuario, al igual que en otros sectores de la economía, es posible hacer una distinción entre los bienes no transables y los transables. Los primeros se consumen únicamente dentro de la misma economía en la que se producen, mientras que los segundos se pueden comercializar tanto a nivel nacional como internacional. Estos se dividen, a la vez, en bienes importables y exportables[31]. Hacer esta diferenciación cobra importancia en la medida en que, para entender la dinámica de los precios de los productos agrícolas, es necesario tener en cuenta que, en razón al grado de exposición a los mercados externos, existen diferentes factores que intervienen en la formación de los mismos.

En ese sentido, la FAO (2004) señala que las tendencias de los precios agrícolas reales están poderosamente influidas por factores estructurales, principalmente el equilibrio entre la oferta y la demanda. Particularmente, menciona que "para los productos destinados al mercado interno, las tendencias de los precios en el largo plazo están influidas por el crecimiento de la oferta en relación con el crecimiento de la demanda efectiva" (FAO, 2004).

Sin embargo, esta relación se altera cuando los productos son fácilmente comercializables a nivel internacional, momento en el cual entran otros dos factores a influir en el precio interno de los productos como son las tendencias a largo plazo de los precios internacionales y la presencia de exportaciones subsidiadas en los mercados mundiales[32]

[30] Hace referencia a condiciones como aranceles bajos, exenciones del IVA y la posibilidad de acceder a líneas especiales de crédito.
[31] De acuerdo con León (2010), los bienes importables son aquellos que se producen en el país pero también se importan de manera regular y en cantidades relevantes y los exportables son aquellos que se producen en el país pero también se exportan hacia otros de manera continuada y en magnitudes relevantes.
[32] La FAO afirma que los subsidios agrícolas de los países desarrollados han bajado los precios de sus exportaciones a los países más pobres, afectando considerablemente los precios del mercado mundial (FAO, 2004).

(FAO, 2004). Por su parte, García (2008) menciona que "en ausencia de restricciones al comercio, el precio interno de los bienes comerciables está determinado por la tasa de cambio nominal y por su precio internacional" (García, 2008).

El análisis y seguimiento de los movimientos en los precios de los productos agrícolas ha sido siempre de interés para los hacedores de política alrededor del mundo, pues estos afectan directamente el bienestar de los productores y los consumidores y de los demás agentes que participan en las cadenas de producción y distribución de alimentos y materias primas agrícolas. Al respecto, PIADAL (2013) señala que en el futuro inmediato se estima que se sostendrá el alto nivel de precios y su alta volatilidad, debido en parte a la ocurrencia de fenómenos climáticos, los cuales se supone serán cada vez más frecuentes.

En este orden de ideas, Díaz-Bonilla (2015) advierte que el nivel, los cambios y la volatilidad en los precios nominales y reales de los bienes agrícolas son variables importantes a tener en cuenta en el análisis macroeconómico y agrícola. El autor señala que es necesario diferenciar entre los cambios de tendencia de los precios y los cambios de la volatilidad de los mismos, pues sus efectos sobre los productores y consumidores son distintos.

Por un lado, los niveles de precios afectan, en dirección contraria, las ganancias de los productores y el costo de alimentación de los consumidores: altos precios benefician a los productores mientras que bajos precios benefician a los consumidores. Esta situación genera un importante dilema para los hacedores de política quienes deben tener en cuenta el bienestar de ambos actores. Por el otro, "la volatilidad genera incertidumbre sobre el verdadero nivel de precios […] y, por lo tanto, las decisiones de producción y consumo pueden ser menos eficientes a lo que habrían sido en el caso de precios más estables" (Díaz-Bonilla, 2015, traducido)[33].

Estos efectos, que pueden producir los cambios de los precios de los bienes agrícolas sobre los ingresos de los productores y el poder adquisitivo de los consumidores, han llevado a los gobiernos a establecer diferentes políticas con el fin de garantizar niveles adecuados de precios y reducir igualmente su volatilidad.

La FAO (2004) y García (2008) coinciden en que la política económica general también afecta los precios agrícolas internos a través de diversas políticas, como la comercial y arancelaria, con lo que se generan distorsiones frente a los precios internacionales. García (2008) indica que "cuando se establecen restricciones al comercio, entonces el precio domestico está determinado por el precio internacional más o menos el monto de la intervención (distorsión) interna" (García, 2008).

En Colombia, la OECD (2015) observa que el gobierno nacional ha venido implementando en el sector agrícola medidas de política interna y comercial desde los años 90 a través de diferentes instrumentos. En especial, advierte que una parte considerable de la asignación

[33] El autor advierte que el debate alrededor de la volatilidad de los precios se centra en el concepto de estabilidad, el cual difiere para consumidores y productores. En el primer caso, la estabilidad de precios esta asociada al tema de una inflación persistente mientras que en el otro caso se asocia principalmente a los niveles de precios. En cuanto al concepto de estabilidad en los niveles de precios, el autor señala que es importante distinguir entre la tendencia, los posibles cambios en esta tendencia, y alguna noción de variabilidad/volatilidad en torno a la tendencia. (Díaz-Bonilla, 2015).

presupuestal al sector se dirige cada vez más a instrumentos que potencialmente distorsionan la producción y el comercio, como es el caso de los pagos directos basados en la producción y los subsidios a los insumos (OECD, 2015).

Adicionalmente, la OECD realizó una evaluación cuantitativa del apoyo que ha tenido la agricultura colombiana en el periodo 1992-2013[34]. Por un lado, observaron que el porcentaje de Apoyo Estimado al Productor para el periodo 2011-13 se encuentra en 19%, lo cual indica que casi una quinta parte de los ingresos brutos de los productores agrícolas son generados por políticas de apoyo. Por el otro lado, advierten que el apoyo a la agricultura en el país se ha dado predominantemente en la forma de apoyo al precio de mercado (Market Price Support -MPS), representando esta forma un 82% del apoyo total en el periodo 2011-13. De acuerdo con dicha Organización, esta forma de apoyo es considerada como una de las formas más distorsionantes de apoyo, pues está directamente vinculada al producto y puede tener un efecto significativo sobre la producción[35].

Con el propósito de ilustrar cómo es la dinámica de los precios agrícolas y qué elementos participan en el proceso de formación de los mismos para algunos bienes en Colombia, a continuación se presenta un análisis descriptivo del comportamiento de los precios de una serie de productos para el periodo Enero 2002-Agosto 2015.

El Cuadro 14 muestra una serie de estadísticas descriptivas para 8 productos[36] clasificados en las categorías mencionadas anteriormente: no transables, exportables e importables. Se presenta la media y el coeficiente de variación para la serie de precios nominales y reales[37] y el coeficiente de correlación entre los precios nacionales e internacionales.

**Cuadro 14. Estadísticas básicas – Precios al productor de 8 bienes agrícolas**

| Clasificación | Producto | Precio Nominal (Pesos/kg) | | Precio Real (Pesos/kg) | | Coef. de Correlación Precio doméstico-Precio Internacional |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Media | Coef. De Variación | Media | Coef. De Variación | |
| No transable | Plátano | 328.01 | 23.76% | 397.59 | 15.35% | 0.1692 |
| | Carne Bovinos | 2850.35 | 14.33% | 3670.94 | 10.26% | 0.4518 |
| | Pollo | 4299.77 | 16.44% | 5495.48 | 6.89% | 0.3957 |
| Exportable | Café | 4394.63 | 36.05% | 5466.50 | 23.40% | 0.9940 |
| | Palma | 1628.75 | 22.25% | 2077.53 | 16.33% | 0.9068 |
| | Cacao | 4492.09 | 18.84% | 5783.18 | 16.38% | 0.8474 |
| Importable | Leche* | 840.34 | 8.83% | 971.57 | 6.33% | 0.442 |
| | Arroz Blanco | 1616.11 | 29.68% | 2022.34 | 15.79% | 0.76 |

* El valor de la leche está dado en Pesos/litro.

Por disponibilidad de información, el periodo de análisis del plátano va desde 2004, y el de la leche desde 2007.

Fuente: Elaboración propia a partir de bases de datos proporcionadas por el Banco Agrario.

[34] Para esta evaluación utilizaron el indicador de Apoyo Estimado al Productor (Producer Support Estimate) el cual mide el valor monetario de las transferencias de apoyo a los productores agrícolas como porcentaje de sus ingresos brutos.

[35] El apoyo al precio de mercado está basado en la medida de la brecha entre los precios internos de un país y los precios internacionales. Esta brecha resulta de una variedad de instrumentos de política –medidas comerciales, tarifas de importación, cuotas, subsidios a la exportación, entre otras – que impiden que los precios domésticos se alineen con los internacionales. En el caso de Colombia, las medidas de protección en frontera como el Sistema Andino de Franjas de Precios, han sido un determinante importante para la preponderancia del apoyo al precio de mercado.

[36] Los productos seleccionados para el ejercicio son los que presentan actualmente mayor participación en la cartera del Banco Agrario. El ejercicio se realizó a partir de las bases de datos proporcionadas por el Banco.

[37] La serie de precios nominales fue deflactada con el IPP de la agricultura (base diciembre 2014 =100).

En el Cuadro 14 se observa que, a excepción del café, los coeficientes de variación de los distintos productos son relativamente bajos, lo que indica una baja variabilidad de los precios. Sin embargo, hay que tener en cuenta que la serie de precios utilizada considera promedios mensuales. En cuanto a la relación observada entre los precios nacionales e internacionales, se encuentra que efectivamente los precios domésticos de los bienes exportables son lo que muestran un mayor grado de asociación con los precios internacionales (coeficiente de correlación en los tres productos es mayor a 0.8). Los precios de los bienes importables muestran una asociación menor con coeficientes entre 0,7 y 0,4 y, finalmente, los precios de los bienes no transables casi no muestran asociación (coeficientes entre 0,4 y 0,1).

Para finalizar esta parte, a continuación se realiza, a manera de ejemplo, un breve análisis de qué factores determinan la formación de precios de tres bienes específicos: el café, la leche y el plátano.

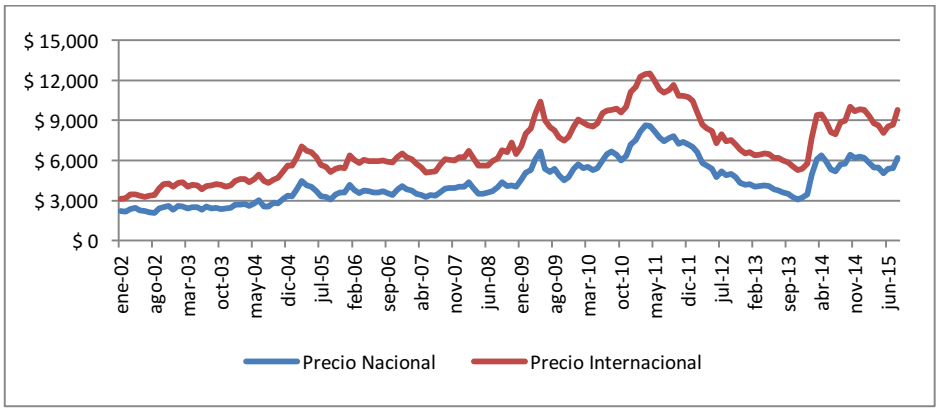
#### 4.3.2.1. Café

En cuanto a la política de precios del café en el país, Steiner et al. (2015) identifica tres períodos en los cuales esta ha cambiado junto con el apoyo al ingreso del productor[38]. Si bien los autores indican que la política de precios se ha venido liberalizando a través de los años y que los precios de referencia están ligados en la actualidad a las fluctuaciones del mercado internacional (Gráfico 30), advierten que el Gobierno ha intervenido en diversas ocasiones sobre el precio que termina recibiendo el productor. En este sentido es necesario señalar que actualmente el precio de referencia se fija diariamente teniendo en cuenta el precio del café en la Bolsa de Nueva York, la prima del café excelso colombiano, la tasa de cambio peso-dólar y los costos y gastos de comercialización (Federación Nacional de Cafeteros).

Adicionalmente, desde su creación en 1927, la Federación Nacional de Cafeteros (FNC) ha tenido una participación muy activa en la comercialización del café en el país. Precisamente, y con el objetivo de proteger los intereses de todos los caficultores, la FNC diseñó la *Garantía de Compra*, mecanismo que asegura al cafetero que siempre encontrará un comprador que está dispuesto a pagarle un precio de mercado de referencia que se fija con criterios de transparencia y de acuerdo con las condiciones del mercado.

[38] En el primer período (1955-1994) el precio interno era fijado concertadamente entre el Gobierno y el gremio cafetero, teniendo en cuenta las condiciones del mercado internacional y las condiciones macroeconómicas. En el segundo (1995-2001) el ajuste en el precio interno estaba atado a las oscilaciones del mercado internacional; sin embargo se identificaron algunas intervenciones del gobierno como el establecimiento de un precio de sustentación. Por último, el período final va desde el 2001 (año en el cual se eliminó el precio de sustentación) hasta la actualidad, donde el precio interno se ajusta de acuerdo con los movimientos del precio externo (Steiner et al., 2015).

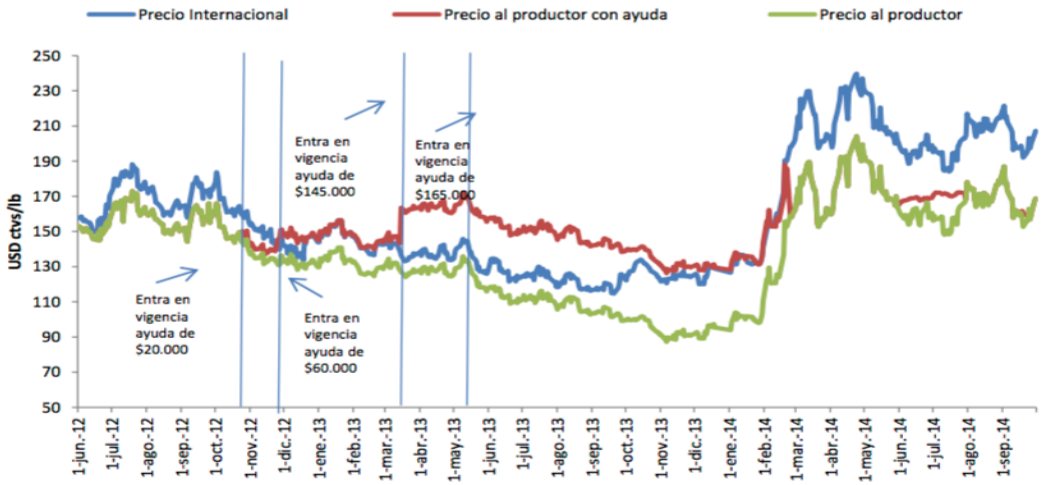
**Gráfico 30. Comparación Precio internacional y nacional del café (Pesos/kg)**




Fuente: Elaboración propia con base en Federación Nacional de Cafeteros.

De otra parte, según Steiner et al. (2015), durante el período actual "el Gobierno, con cargo a recursos del Presupuesto Nacional, ha extendido subsidios con el fin de proteger el ingreso del productor en períodos de precios externos a la baja" (Steiner et al., 2015). Los autores señalan que en particular, el esquema de apoyo que opera actualmente (Programa de Protección al Ingreso Cafetero – PIC) ha hecho que para el período junio 2012-septiembre 2014, el precio que efectivamente recibió el productor se encuentre por encima del precio internacional como lo muestra el Gráfico 31.

**Gráfico 31. Precio externo y precio interno (con y sin subsidio) del Café**




Fuente: Tomado de Steiner et al. (2015).

De forma similar, la Misión de Estudios para la Competitividad de la Caficultura en Colombia identificó que "en lugar de subsidios a los mecanismos de mercado (o la provisión de bienes públicos), en los últimos años se ha optado en Colombia por otorgar un subsidio directo al precio" (Echavarría et al., 2014).

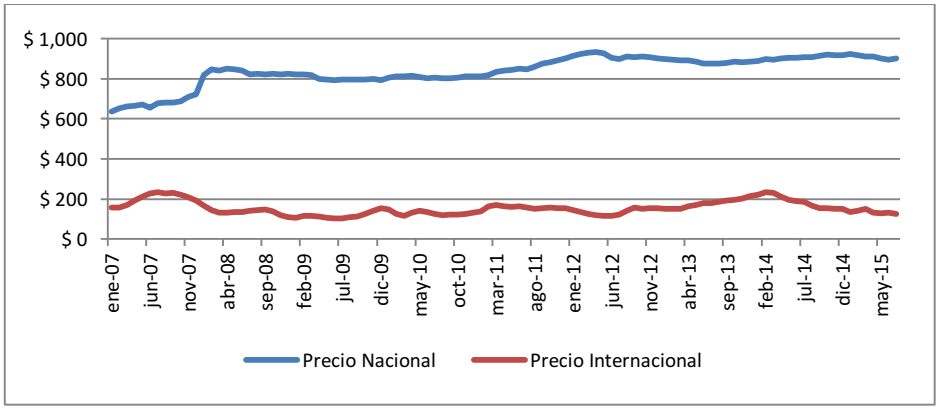
#### 4.3.2.2. Leche

De acuerdo con el Observatorio de Agrocadenas del MADR (2005), la producción de leche en Colombia se caracteriza por contar con precios estacionales, los cuales siguen un patrón a lo largo del año dependiendo del régimen de lluvias y sequía. Adicionalmente, este varía entre las distintas regiones del país. Esta situación genera inestabilidad en los ingresos de los productores la cual se ha tratado de subsanar a través de diversos instrumentos de política pública.

En cuanto al sistema de comercialización de la leche, la CCI y el MADR (2002) identifican dos canales de distribución diferentes dependiendo de la forma en como la leche llegue al consumidor, cruda o pasteurizada. En el caso de la leche cruda predomina el sistema tradicional en el cual los productores suelen ser campesinos de sitios aislados, sin capacidad de negociación ni organización y en donde los expendios del producto son por lo general negocios familiares pequeños y rústicos. Por el contrario, la distribución de la leche pasteurizada se rige por el sistema moderno en el cual "los procesadores asumieron el papel de acopiadores y llevan al consumidor, a través de diferentes formatos de comercio, el producto transformado" (CCI, MADR, 2002).

En este sentido, el precio de la leche ha estado sujeto a intervención por parte del Estado en diferentes momentos del tiempo[39]. En la actualidad rige la Resolución 17 de 2012 mediante la cual el MADR establece el precio que deben recibir los productores por un litro de leche cruda. La determinación de dicho precio depende de varios factores entre los que se encuentran: el nivel de sólidos, la calidad, la región lechera, y las bonificaciones voluntarias (Perfetti et al., 2014). De acuerdo con Perfetti et al. (2014), la Resolución 17 asegura que los productores reciban un precio más alto que el registrado en los mercados internacionales, además de que tiene muy poca relación con el internacional (ver Gráfico 32).

**Gráfico 32. Comparación Precio internacional y nacional de la leche (Pesos/lt)**




Fuente: Elaboración propia a partir de bases de datos proporcionadas por el Banco Agrario.

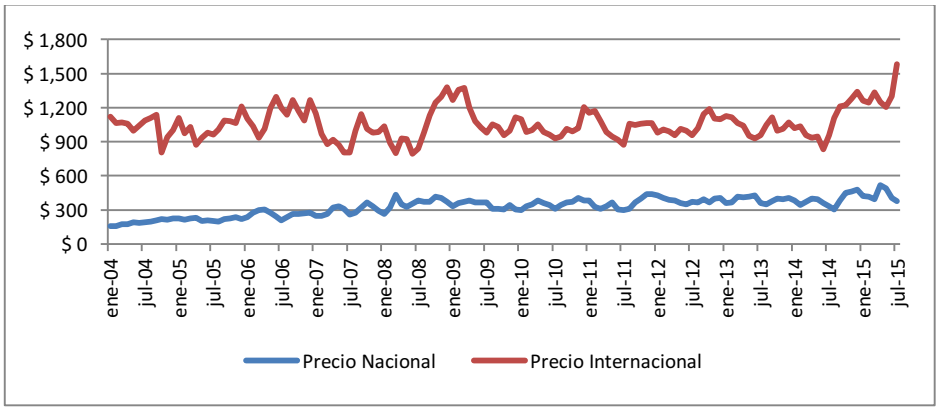
[39] En 1989 se estableció un mecanismo denominado 70/30 mediante el cual los productores recibían un precio mínimo por la leche cruda en planta. Posteriormente comenzó a regir un sistema de pago con bonificaciones obligatorias y voluntarias por la calidad de la leche, junto con un mecanismo basado en parámetros de cuotas y excedentes creado con el objetivo de reducir los efectos de la estacionalidad (CCI, MADR, 2002).

Actualmente, la leche se encuentra incluida en el Sistema Andino de Franjas de Precios, mecanismo diseñado para proteger a los productores de la volatilidad de los precios internacionales. De acuerdo con los cálculos de la OECD (2015), la leche es uno de los productos que más ha recibido apoyo al precio de mercado (MPS) junto con otros productos cubiertos por el Sistema de Franjas de Precios.

#### 4.3.2.3. Plátano

En Colombia, la producción de plátano se da en la región de Urabá (la que se dedica exclusivamente a la exportación) y otras regiones (Quindío, Meta, etc.) donde se produce plátano principalmente para consumo interno (Perfetti et al., 2012). Esta diferenciación es importante debido a que el plátano de Urabá puede considerarse como un bien exportable y, por lo tanto, su precio está directamente relacionado con el precio internacional. Sin embargo, el plátano para consumo interno no tiene mayor relación con el mercado internacional, por lo que su precio depende de otros factores relacionados con la oferta y la demanda internas (Ver Gráfico 33 y Cuadro 14).

**Gráfico 33. Comparación Precio internacional y nacional del plátano (Pesos/kg)**




Fuente: Elaboración propia a partir de bases de datos proporcionadas por el Banco Agrario.

De acuerdo con el Observatorio de Agrocadenas del MADR, las épocas de cosecha del plátano se ven afectadas por factores como la producción y recolección de otros productos, o por las épocas de fuerte invierno o verano, lo que origina movimientos en los precios según los volúmenes ofrecidos y demandados en el mercado. En general, se observa que estos precios varían de acuerdo a la región productora y presentan una volatilidad importante que se debe fundamentalmente a diferencias climáticas y problemas de comercialización (MADR, 2005, Doc. Trabajo No. 61).

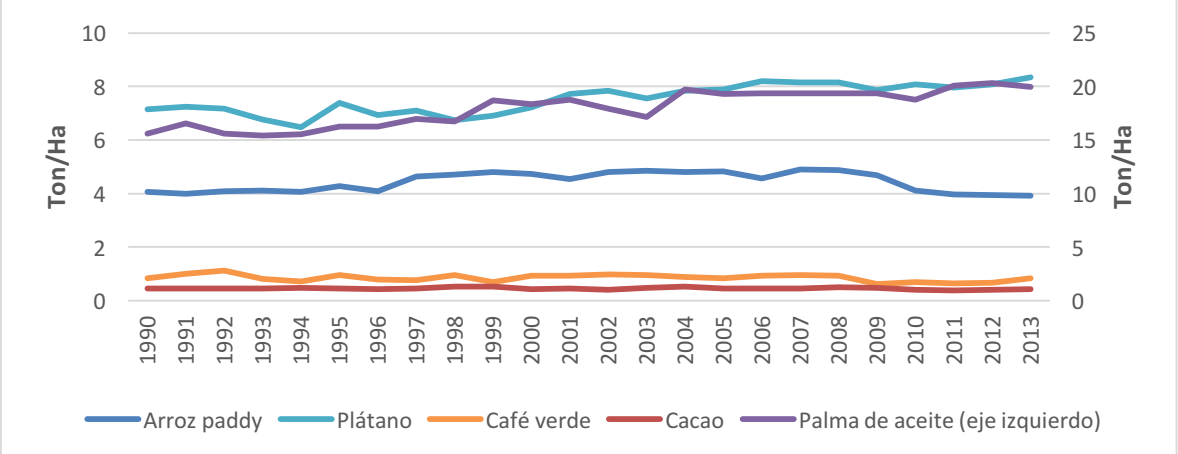
El estudio del Observatorio de Agrocadenas identifica igualmente que en el proceso de comercialización del plátano participan muchos productores y pocos mayoristas. En este sentido, al haber pocos demandantes, la información sobre las condiciones de mercado fluye rápidamente entre ellos, quienes intervienen en la fijación de los precios y, por ende, en la mayor o menor variabilidad que estos puedan presentar (MADR, 2005, Doc. Trabajo No. 61). Lo anterior coincide con lo señalado por la Corporación Colombia Internacional (CCI) y el MADR (2002), quienes mencionan que en la comercialización de tubérculos y

plátanos son los mayoristas quienes concentran y distribuyen la información necesaria para la formación de precios.

### 4.4. Productividad agropecuaria

Según la OECD (2015), la productividad laboral en la agricultura colombiana ha venido aumentando desde el año 1990. Sin embargo, lo ha hecho a un ritmo cada vez menor, ubicándose durante los últimos años muy por debajo del crecimiento de la productividad laboral en otros países de la región, como Brasil, Chile y Perú. Por su parte, la productividad de la tierra ha mostrado un crecimiento más dinámico, lo cual se puede explicar por el hecho de que los agricultores han adoptado mejoras biológicas en el proceso de producción, como un mejor control de plagas, y éstas han sido más importantes que las mejoras introducidas en maquinaria (Dias Avila et al., 2010).

**Gráfico 34. Rendimientos de los cultivos de 5 productos agropecuarios, 1990-2013**



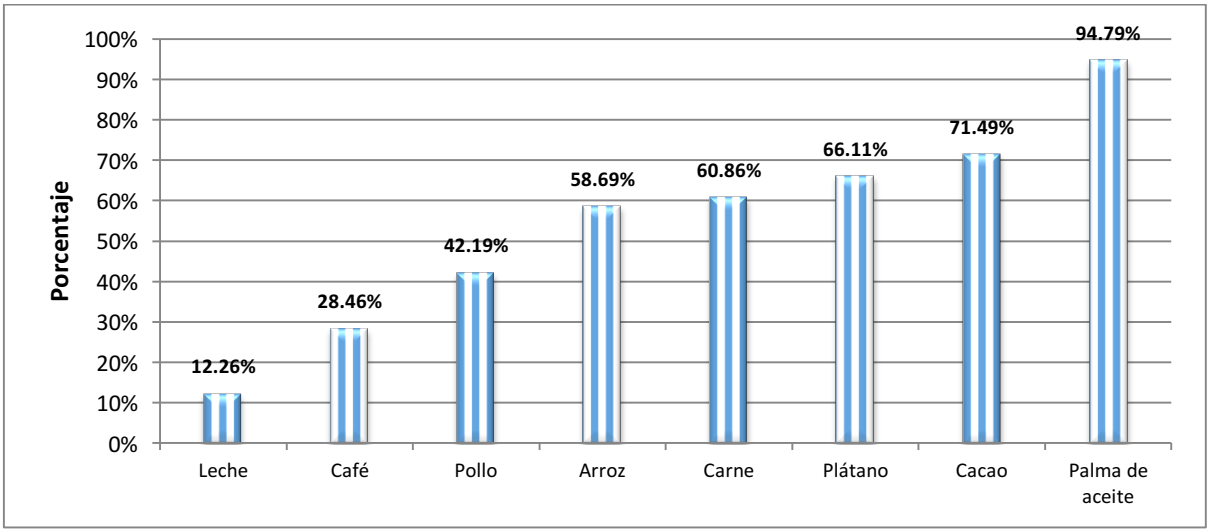

Fuente: Elaboración propia con base en información de FAOSTAT (2015)

El Según la OECD (2015), la productividad laboral en la agricultura colombiana ha venido aumentando desde el año 1990. Sin embargo, lo ha hecho a un ritmo cada vez menor, ubicándose durante los últimos años muy por debajo del crecimiento de la productividad laboral en otros países de la región, como Brasil, Chile y Perú. Por su parte, la productividad de la tierra ha mostrado un crecimiento más dinámico, lo cual se puede explicar por el hecho de que los agricultores han adoptado mejoras biológicas en el proceso de producción, como un mejor control de plagas, y éstas han sido más importantes que las mejoras introducidas en maquinaria (Dias Avila et al., 2010).

Gráfico 34 muestra la evolución de los rendimientos de los cultivos de arroz, plátano, café, cacao y palma de aceite desde 1990. El gráfico muestra que el nivel de los rendimientos varían entre cultivos: la palma de aceite es la que mayor rendimiento presenta (19.9 ton/ha en el 2013) mientras que el cacao y café tienen los menores rendimientos (0.43 ton/ha y 0.84 ton/ha. respectivamente en el 2013). Igualmente, se observa que los rendimientos de la mayoría de los cinco cultivos se han mantenido relativamente estables a lo largo de todo el período de análisis, a excepción del Plátano y la Palma de aceite que muestran una tendencia creciente.

Por otro lado, al comparar la productividad del país en diversas actividades agropecuarias con la productividad de los países líderes en estas actividades, se hace evidente el problema de la baja productividad agropecuaria en Colombia. El Gráfico 35 presenta los resultados de este ejercicio para el período 2011-2013.

**Gráfico 35. Productividad relativa de Colombia frente al productor líder (2011-2013)**




Fuente: Elaboración propia con base en información de FAOSTAT (2015)

Entre los productos seleccionados sobresale la productividad de la palma de aceite en el país, la cual equivale a un 95% de la productividad del país líder, Malasia.

Por el contrario, se observan brechas tecnológicas muy amplias para el cultivo del café y la leche. En el caso del café, principal producto agrícola de exportación del país, la baja productividad es muy diciente. Al respecto, la Misión de Estudios para la Competitividad de la Caficultura en Colombia señala que "la incapacidad de Colombia para mantener su supremacía en los mercados internacionales no se debió tanto al comportamiento de la tasa de cambio real, que fue relativamente similar al de la mayoría de países "exitosos", como al rezago en la producción por hectárea en relación con los países competidores" (Echavarría et al., 2014)

En el caso de la leche, la OECD (2015) señala que su productividad se encuentra dentro de las menores entre las naciones latinoamericanas, siendo ocho veces menor que la productividad en Estados Unidos y cuatro veces menor que la de países como Argentina, Ecuador o México. La Organización señala que la baja productividad en el sector es el resultado de los altos precios de los insumos, una deficiente infraestructura de transporte y el elevado número de intermediarios en la cadena de suministro (OECD, 2015).

Una medida más ilustrativa de la productividad agropecuaria es la Productividad Total de los Factores (TFP por sus siglas en inglés), pues esta compara todos los factores (tierra, mano de obra, capital y otros recursos) empleados en la agricultura con la producción total agrícola y ganadera. De acuerdo con Fugile y Rada (2013), la TFP se ha convertido en las últimas décadas en la principal fuente de crecimiento de la producción agropecuaria a nivel mundial.

Fugile y Rada realizan el cálculo de los índices de crecimiento de la TFP a nivel de país, de regiones geográficas y de regiones formadas clasificando los países por nivel de ingreso. Para el caso de Colombia, los autores estiman que el crecimiento promedio anual de la TFP fue de 1.7% para el período 1991-2010 y ha sido de 1.13% durante los últimos diez años. De acuerdo a los autores, las mejoras observadas en la TFP ha sido el principal contribuyente al crecimiento de la producción agropecuaria en Colombia, seguido por el aumento en la intensidad del uso de insumos por hectárea de tierra (OECD, 2015).

**Cuadro 15. Fuentes de crecimiento de la producción agropecuaria (%), 1981-2010**

| | 1981-90 | 1991-2000 | 2000-10 |
|---|---|---|---|
| Expansion of irrigation to cropland | 0.004 | 0.004 | 0.000 |
| Expansion of agricultural land | 0.016 | -0.760 | -1.400 |
| More inputs per ha of agricultural land | 1.073 | 0.303 | 1.526 |
| Improvements in agricultural TFP | 1.453 | 2.013 | 2.491 |

Fuente: Tomado de OECD (2015)

Si bien es posible observar que a través de los años analizados la TFP se ha vuelto cada vez más determinante para el crecimiento de la producción agropecuaria en el país, en términos de su crecimiento parece que, durante la última década, este ha sido menos sostenible que en el caso de Brasil, Chile, Ecuador o Perú (OECD, 2015).

Frente a este hecho, la OECD (2015) señala que las causas de la baja productividad agropecuaria en el país responden a los problemas asociados con la deficiente oferta por parte del Estado de bienes públicos, como la infraestructura, los servicios públicos en las áreas rurales y la educación, entre otros.

En este sentido, Perfetti (2015) indica que en general es posible afirmar que las políticas e instituciones agrícolas que han operado en el país, han creado un marco de incentivos que no genera los estímulos necesarios para obtener un mayor avance tecnológico e introducir mejoras productivas en la agricultura. Por el contrario, a lo que ha conducido dicho marco es a que prevalezca la generación de rentas.

Además de presentarse en el país un problema de oferta de bienes públicos, existe igualmente una demanda muy baja de los mismos por parte de los agricultores. Según los resultados del Censo Agropecuario 2014, sólo el 9,6% de los productores recibe Asistencia Técnica Agropecuaria y esta se centra principalmente en temas relacionados con las prácticas agrícolas (49,6%) y el manejo de suelos (12,9%). De forma similar, en un conjunto de estudios realizados para el Programa MIDAS de USAID sobre el uso de información y de asistencia técnica por parte de los productores agropecuarios, se encontró que sólo un 25% de los productores reciben capacitación técnica, la cual se refiere a las actividades productivas del diario quehacer, como las técnicas corrientes de manejo de la producción.

De otra parte, en el sector, lo dominante es que los productores adopten sus decisiones basados en la consulta a fuentes informales, como son los amigos y los parientes, y que las sustenten en la tradición. La información generada por los centros de investigación y las

universidades es poco utilizada y la que es consultada está relacionada igualmente con las actividades corrientes de la actividad productiva (Perfetti, 2015).

En este contexto, la OECD al igual que la Misión para la Transformación del Campo han reconocido que para hacer un uso adecuado del potencial productivo del campo colombiano se requieren reformas estructurales de largo plazo que permitan dinamizar el crecimiento y el desarrollo de la agricultura. Al respecto, la OECD (2015) recomienda introducir cambios específicos en cuatro grandes áreas de la política sectorial: gasto público (privilegiar los bienes públicos); tierra (necesidad de una política inclusiva de acceso a la tierra al igual que un sistema fuerte de tributación); institucionalidad (necesidad de una amplia reforma institucional); y política comercial (evaluar la eficacia del Sistema Andino de Franjas de Precios y adoptar medidas para la promoción de exportaciones).

De acuerdo con Perfetti, si se siguen estas sugerencias, "se le estaría dando paso a las ganancias en productividad y competitividad y, por ende, al desarrollo de la agricultura y de los territorios rurales" (Perfetti, 2015).

### 4.5. Información en el Banco Agrario para el manejo del riesgo[40]

Como se ha venido observando, la identificación y utilización de información por parte del Banco Agrario sobre costos, precios y productividades de los principales productos agropecuarios, se convierte en un elemento central para el desarrollo de estrategias orientadas al manejo del riesgo de la entidad.

Actualmente, el área de inteligencia sectorial de la Vicepresidencia de Riesgos realiza de forma permanente estudios sectoriales para 20 productos agropecuarios, en los cuales se busca prever el comportamiento económico del mercado de cada uno de ellos. Así mismo, tienen como objetivo brindar la respectiva calificación de riesgo basada en el seguimiento y análisis tanto de factores cualitativos (clima, sanidad y seguridad)[41] como cuantitativos (precios, costos y rentabilidades).

En el caso de los factores cuantitativos, el Banco realiza un monitoreo permanente de algunas de las fuentes de información disponibles a nivel nacional sobre precios y costos de producción. Para el caso particular de los precios, se utilizan los precios al productor[42] reportados mensualmente por algunos gremios, la Bolsa mercantil de Colombia y entidades oficiales como el MADR y el DANE. El Banco realiza un análisis del comportamiento histórico de las series así como previsiones de los valores que estas puedan tomar.

Para el caso de la generación y actualización de la información sobre costos de producción, el Banco identifica y utiliza dos fuentes principales de información a nivel nacional. La primera consiste en estructuras de costos generadas por la CCI para 52 productos agropecuarios, las cuales están discriminadas por regiones y tamaño de productor. Sin

[40] Esta parte se basa en información proporcionada por el Banco Agrario y opiniones recogidas en conversaciones con algunos miembros de la Vicepresidencia de Riesgos.
[41] El análisis de los factores de clima y sanidad es realizado con base en información del IDEAM y algunos gremios, mientras que los factores de seguridad se analizan con base en información de la Policía nacional.
[42] Cuando la serie de precios reportada corresponde a precios al por mayor, se descuenta un margen de comercialización para obtener un mayor acercamiento al precio efectivamente recibido por el productor.

embargo, esta fuente cuenta con la limitación de que la información se produjo únicamente hasta el año 2010.

La segunda consiste en las estructuras de costos generadas por algunos gremios, quienes producen información con un alto nivel de detalle. Sin embargo, el Banco ha encontrado limitaciones de acceso a esta información y no le es posible conocer en detalle la metodología de cálculo y actualización de la misma, lo cual dificulta su análisis.

En este orden de ideas, para la definición de los costos de producción de la mayoría de productos agropecuarios, el Banco utiliza las estructuras de costos de la CCI, tomando como base el año 2010[43]. A partir de ahí, el Banco agrupa los diferentes rubros presentados en las estructuras en tres grandes grupos: mano de obra, insumos y demás[44] y manteniendo constante el porcentaje de utilización de los factores, actualiza anualmente los precios de dichos grupos de la siguiente manera:

- **Mano de Obra:** Se actualiza con la variación del salario mínimo. Para hacer proyecciones, se asume que la variación del salario va a ser igual a la inflación.
- **Insumos:** Para la actualización de este rubro se asume que los insumos se encuentran divididos entre importados (representan el 60%) y nacionales (40%). El precio de los importados se actualiza con los precios internacionales de los fertilizantes mientras que el precio de los insumos nacionales se actualiza con el IPP.
- **Demás:** Se actualiza con la variación del IPP.

Finalmente, ponderando cada variación de precios con la participación de cada factor en la estructura de costos, se obtiene la variación total de los costos de producción por hectárea para cada producto. De esta forma, y asumiendo que no hay cambios significativos en los rendimientos de los cultivos, el Banco actualiza y proyecta el costo unitario de producción.

Sin embargo, y a pesar del ejercicio realizado, el Banco tiene la necesidad de contar con información más detallada y desagregada que permita diferenciar los costos por regiones. En respuesta a esta necesidad, al interior del Banco se está desarrollando actualmente un proyecto para construir información más actualizada sobre los costos de producción. Como primer paso, se realizó un ejercicio piloto para obtener información para la papa en la región Cundiboyacense[45].

Cabe resaltar que la metodología propuesta fue ampliamente acogida por parte de la Junta Directiva del Banco Agrario dada la importancia que tiene para muchas áreas del Banco e incluso para otras entidades el conocimiento de los costos de producción. En el futuro, se espera que el proyecto continúe y sea extendido a otros productos y regiones, priorizando por el peso que cada producto representa en la cartera del Banco. Así mismo, se tiene pensado darle una mayor solidez estadística al ejercicio tomando como referencia los

[43] Las estructuras de la CCI fueron generadas de manera trimestral, por lo que el Banco Agrario promedió la información para obtener una estructura de costos de producción anual. Igualmente, para obtener una estructura común para todo tipo de productor, el Banco, dependiendo del producto, utiliza la información del tipo de productor que predomina o realiza un promedio entre los diferentes tamaños de productores disponibles.
[44] En esta categoría se incluyen costos indirectos y demás rubros diferentes a mano de obra e insumos.
[45] En el ejercicio se visitó a una muestra determinada de productores registrados como clientes del Banco y se les solicitó información acerca de las cantidades de factores utilizados en la producción.

resultados del Censo Agropecuario para contar de esta forma con un marco muestral actualizado[46].

En este sentido, y reconociendo que el ejercicio realizado depende de las estructuras propuestas por la CCI en el 2010, las cuales van perdiendo vigencia con el paso del tiempo, el equipo del Banco señaló la necesidad de realizar un trabajo paralelo de comparación y actualización de las estructuras de costos actuales con los resultados que vaya arrojando el piloto con el fin de obtener un mayor nivel de precisión en la información manejada.

Sin embargo, por el momento, el Banco deberá seguir enfrentándose a los problemas presentados en la oferta de información agropecuaria en el país, los cuales en última instancia terminan limitando su capacidad para realizar un seguimiento más detallado y preciso de los riesgos de su cartera.

### 4.6. Disponibilidad de información sobre precios, costos y productividades agrícolas

Como se señaló anteriormente, el estudio realizado por Perfetti et al. (2007) identificó a nivel nacional un amplio menú de fuentes de información en el sector agropecuario, considerando únicamente algunas pocas como sistemas completos, modernos y confiables de información. Los autores señalan que en Colombia la oferta de información agropecuaria se concentra básicamente en la producción de bases de datos e información estadística aislada y muchas veces contradictoria, por lo que a fin de cuentas el país no dispone de una estructura integral, sólida y congruente de información sobre el sector.

En este orden de ideas, las principales fuentes de información sobre precios y productividades en el sector público son el DANE y el MADR. El primero reporta información de precios a través de dos indicadores: i) el Índice de Precios al Productor (IPP) y ii) el Sistema de Información de Precios del Sector Agropecuario SIPSA, un sistema especializado que reporta los precios mayoristas de los productos agroalimentarios que se comercializan en el país junto con la información de los insumos y factores que se encuentran asociados a la producción agropecuaria.

Por su lado, el MADR es el encargado del manejo del sistema AGRONET[47], el cual integra en un solo lugar los diversos sistemas de información sobre el sector. De esta forma, los usuarios pueden acceder a información sobre las principales cifras del sector agropecuario en un mismo sitio web, incluyendo estadísticas sobre producción, rendimientos, costos de producción, precios, comercio exterior e información de crédito en el sector.

---

[46] Como elemento adicional, el equipo mencionó que actualmente el DANE y Corpoica están desarrollando un proyecto que tiene como objetivo establecer las estructuras de costos para tres productos: cacao, papa y ganadería. En el marco del proyecto, el Banco ha estado participando en diversos talleres junto con otras instituciones que igualmente están interesadas en la captura de información actualizada y detallada sobre costos de producción.

[47] La "Red de Información y Comunicación Estratégica del Sector Agropecuario–AGRONET Colombia" fue desarrollada con el apoyo de la FAO. Su creación ha tenido como propósito principal el "conformar una red de información y comunicación integrada y descentralizada que pueda proveer información estratégica oportuna y sintética a los responsables de la toma de decisiones políticas del sector y a la vez, brindar a los diversos actores de las agro-cadenas –con especial atención en los pequeños productores -, información agraria localmente relevante sobre nuevas técnicas para una seguridad alimentaria sostenible y para la diversificación de cultivos que mejoren su rentabilidad y sus oportunidades de mercado" (AGRONET, 2015).

A nivel del sector privado, además de los gremios, sobresale como fuente la Bolsa Mercantil de Colombia, la cual reporta información, de manera semanal y mensual, de los precios de referencia de los principales productos que allí se negocian.

De otro lado, a nivel internacional, las principales fuentes de estadísticas de precios son el Banco Mundial, la OECD y la FAO. Cabe resaltar que estas dos últimas organizaciones publican anualmente un informe de perspectivas agrícolas para los próximos 10 años, en el cual presentan proyecciones de los precios agrícolas a nivel mundial. Se considera que es pertinente que dicho documento sea consultado constantemente por el Banco Agrario, pues le brinda las herramientas útiles para hacer un seguimiento permanente de lo que pasa en los mercados agrícolas mundiales.

En relación con la información disponible sobre productividades, las principales fuentes son manejadas igualmente por las dos entidades previamente mencionadas. Por un lado, se encuentran las Evaluaciones Agropecuarias Municipales (EVA) a cargo del MADR y, por el otro, la Evaluación Nacional Agropecuaria (ENA) realizada por el DANE. Ambas evaluaciones tienen dentro de sus objetivos principales estimar y reportar información sobre el área, producción y rendimiento de los cultivos transitorios y permanentes a nivel nacional.

Por su parte, la poca información disponible sobre costos de producción de varios productos agropecuarios ha sido generada en primera instancia por la CCI, entidad sin ánimo de lucro fundada en 1992. Como se expresó anteriormente, las estructuras generadas por esta entidad se caracterizan por discriminar los costos por región y tamaño de productor, aunque fueron producidas únicamente hasta el año 2010. De igual forma, la mayoría de los gremios del sector genera estadísticas sobre costos de producción con un mayor nivel de detalle. Por último, las fuentes más recientes de este tipo de información han sido los estudios independientes mencionados en la segunda parte de esta sección, los cuales han realizado ejercicios para establecer estructuras de costos para una serie de productos agropecuarios, intentando obtener el mayor nivel de detalle y precisión posible.

A continuación se presenta en forma más detallada las características de la información generada por el IPP y SIPSA y a la cual podría acceder el Banco Agrario para precisar y fortalecer el ejercicio de seguimiento de los precios de los productos agropecuarios y de los costos de producción de estos bienes. Igualmente, se presentan algunas consideraciones sobre las principales fuentes de información sobre productividad.

Adicionalmente, en el Anexo VII se presenta un cuadro detallando las fuentes de información disponibles para los factores de producción y los principales productos agropecuarios que financia el Banco Agrario.

### 4.6.1. Índice de Precios al Productor

El IPP presenta una medición de la variación mensual promedio de los precios, en la primera etapa de comercialización, de un conjunto de bienes representativos de la producción nacional, para consumo interno y para exportación[48]. A partir de 2007, el

[48] Ficha Metodológica del Índice de Precios al Productor – DANE. Septiembre 2015.

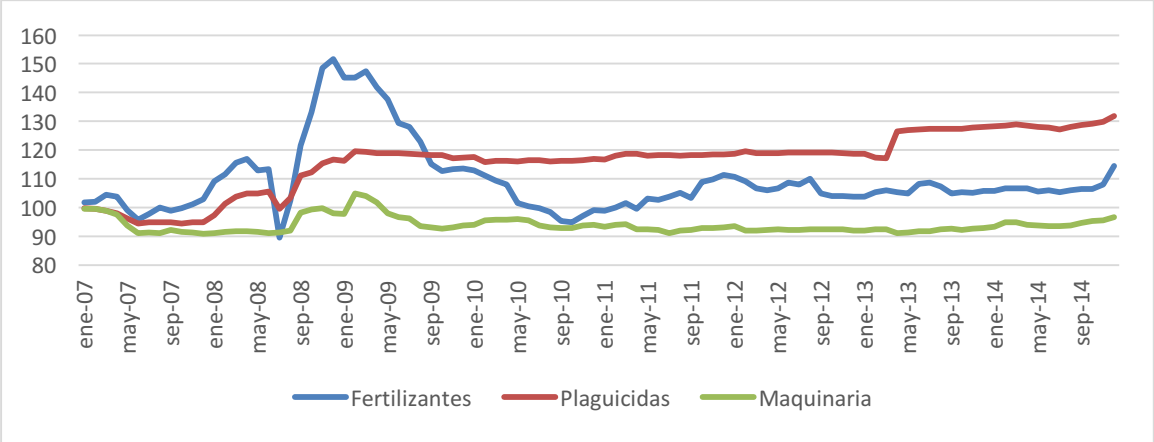
DANE se encarga de la producción del índice (anteriormente era el Banco de la República) y de introducir periódicamente las mejoras y complementos técnicos necesarios para mantenerlo lo más actualizado posible y cercano a la realidad.

El DANE presenta información mensual, desde el año 2007, del valor del índice y su variación. Esta información tiene cobertura a nivel nacional y está desagregada según actividad económica, según producto y procedencia o destino de los bienes de acuerdo con las clasificaciones internacionales utilizadas. En este orden de ideas, el mayor nivel de desagregación de la información se da a nivel de productos. Sin embargo, vale la pena resaltar que no todos estos se manejan por separado y de forma individual. Este es el caso de la información generada para el plátano, producto para el cual se maneja un subgrupo que incluye el índice de precios de los bananos frescos.

A pesar de esta limitación, el Banco Agrario podría hacer uso de la información generada por el IPP para realizar un seguimiento aproximado, de forma mensual, al comportamiento de los precios internos de los principales productos que hacen parte de las operaciones de crédito. Esta información podría dar cuenta del nivel y la volatilidad de los precios en el mercado nacional. También podría ser utilizada por el Banco para realizar previsiones del comportamiento futuro de los precios, identificando posibles tendencias y ciclos propios de cada producto.

Además de la información reportada para los bienes agropecuarios finales, vale la pena resaltar que el IPP incluye información para las actividades de producción y fabricación de algunos factores asociados al proceso de producción, como los insumos y la maquinaria agrícola (Gráfico 36).

**Gráfico 36. Índices de Precios al Productor de algunos factores de producción**




Nota: Las series correspondientes son las siguientes, Fertilizantes: Abonos y compuestos inorgánicos nitrogenados, Plaguicidas: Plaguicidas y otros productos químicos, Maquinaria: Maquinaria agropecuaria y forestal.

Fuente: Elaboración propia con base en IPP – DANE.

Estos datos le dan al Banco la posibilidad de evaluar y hacer un seguimiento mensual al comportamiento de los precios de algunos de los factores de producción que inciden en los costos de manera diferencial.

En resumen, la información del IPP es de utilidad para el Banco en la medida en que permite hacer, a nivel nacional, un seguimiento detallado de los precios internos, tanto de los bienes finales como de algunos factores de producción, con una periodicidad mensual y para un amplio período de tiempo. Sin embargo, es importante tener en cuenta que si bien la información se registra a nivel de producto en ciertos casos la misma no se desagrega a nivel departamental o regional, lo cual impide que el análisis sea más específico como es deseable.

### 4.6.2. Sistema de Información de Precios del Sector Agropecuario

El SIPSA, creado y administrado inicialmente por la CCI y desde el año 2010 por el DANE, fue diseñado para "sistematizar, unificar y consolidar la recolección, clasificación, validación, procesamiento, análisis y difusión de la información de precios de productos agroalimentarios que se forman en los principales mercados mayoristas del país" (Perfetti et al., 2007). Este sistema tiene la ventaja de presentar además de estadísticas, boletines periódicos en los cuales se analiza el comportamiento de los precios, identificando por un lado los factores y las situaciones que los determinan, al tiempo que se profundiza en el análisis de los productos en donde se identifican comportamientos atípicos.

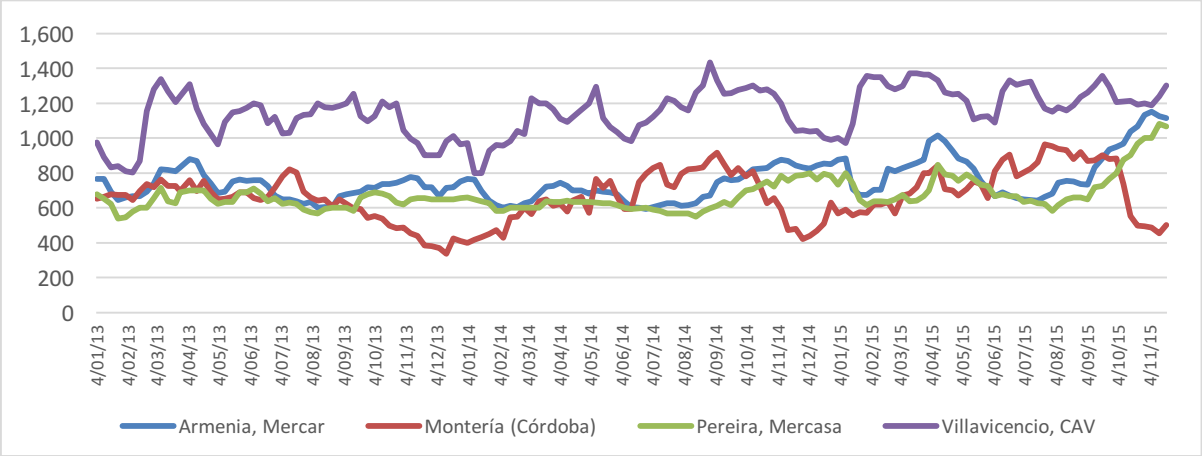
El sistema tiene tres componentes para los cuales reporta información con diferente nivel de detalle, desagregación y periodicidad. El primero corresponde al componente de precios mayoristas de los alimentos y tiene como objeto recolectar y presentar información de los precios de venta mayorista (precio promedio, mínimo y máximo) de una canasta conformada por 380 alimentos frescos y procesados, cubriendo un total de 61 mercados mayoristas en 19 departamentos del país[49].

La información de este componente es divulgada por el SIPSA a través de boletines diarios, semanales y mensuales con la intención de responder apropiadamente a las necesidades de información de todos los agentes que participan en la cadena de producción y distribución de alimentos, así como a la demanda de información por parte de agentes externos. En estos boletines se presentan los precios para todos los productos cubiertos en los diferentes mercados mayoristas, lo cual permite hacer comparaciones, para las diferentes periodicidades, de los precios de un mismo producto con el fin de realizar un seguimiento más preciso de cómo ha sido su comportamiento y evolución.

Para ilustrar la utilidad de contar con una información con alto nivel de detalle tanto a nivel de mercados como a nivel de periodicidad, el Gráfico 37 muestra los precios reportados para el plátano a nivel semanal en las principales ciudades del país en donde el producto es comercializado.

[49] Los productos que conforman la canasta componen los conjuntos de verduras y hortalizas, frutas frescas, tubérculos raíces y plátanos, granos y cereales, huevos y lácteos, carnes, pescados, productos procesados y arroz y subproductos de molino. Además de los mercados mayoristas, la investigación cubre las bodegas paneleras en 9 municipios, los molinos activos en 26 municipios, las bodegas de venta de granos y procesados en 3 ciudades principales y los puntos de venta de frigoríficos en 6 ciudades.

**Gráfico 37. Precios semanales del plátano reportados en cuatro mercados mayoristas**




Fuente: Elaboración propia con base en información del SIPSA

El gráfico ilustra las diferencias que se presentan en el precio del producto en los diferentes mercados. Así, mientras en Villavicencio el precio es más alto y volátil, en Pereira es relativamente menor y más estable. El hecho de que la información se reporte de forma semanal, permite establecer de una manera más acertada el comportamiento real de los precios en los diferentes mercados.

En resumen, es posible advertir que esta amplia desagregación tanto a nivel de periodicidad como de mercados o regiones, le representa al Banco Agrario una importante oportunidad para realizar un análisis y seguimiento aún más detallado del comportamiento de los precios discriminando por departamentos o regiones, los cuales como se observa, presentan conductas diferentes.

El segundo componente del SIPSA corresponde al de Abastecimiento de alimentos y tiene como objeto registrar el volumen de abastecimiento de productos agrícolas en las principales ciudades del país.

Por último, se encuentra el componente de Insumos y Factores Asociados a la Producción Agropecuaria, el cual reporta los precios minoristas promedio de los insumos utilizados así como el precio promedio de mercado de los diferentes factores que inciden en la producción agropecuaria.

Dentro de los principales insumos y factores contemplados en la canasta objeto de la investigación se encuentran los insumos agrícolas y pecuarios, la tierra (precio de arriendos discriminando por tipo de terreno), la maquinaria de uso agropecuario (precio de una variedad de servicios que incluyen el uso de maquinaria) y la mano de obra (precios de los jornales discriminando por tipo de jornal), todos elementos de gran importancia para la producción agropecuaria.

La información del comportamiento de los precios de mercado de los diferentes factores es recolectada en 145 municipios de 22 departamentos del país y con diferentes periodicidades. En el caso de los insumos, la información se recoge de forma mensual mientras que la recolección de la información de los arriendos, servicios agrícolas y

jornales se hace de forma trimestral (en los meses de febrero, mayo, agosto y noviembre para los dos primeros y en marzo, junio, septiembre y diciembre para el último).

Lo anterior indica que la información del SIPSA correspondiente al componente de insumos y factores asociados a la producción, presenta un alto nivel de detalle y desagregación por municipio y periodicidad, por lo cual se convierte en una excelente herramienta para hacer un seguimiento juicioso al comportamiento de los mercados de los diferentes factores de producción.

En este sentido, es posible afirmar que, para el Banco Agrario, el SIPSA es un sistema de información de gran utilidad para la realización de ejercicios de monitoreo y seguimiento al comportamiento tanto de los precios de los bienes finales como de los insumos y los factores asociados a la producción. Al presentar un mayor nivel de detalle esta información permite obtener un mayor acercamiento a lo que ocurre realmente en las diferentes zonas del país.

A modo de ilustración del posible uso que el Banco podría darle a esta fuente de información, a continuación se presenta un ejercicio en el cual se compara el costo de producción[50] y el precio del arroz riego en los departamentos del Meta y Tolima. El ejercicio también permite observar la ventaja que traería para el Banco utilizar una fuente de información con alto nivel de detalle y desagregación.

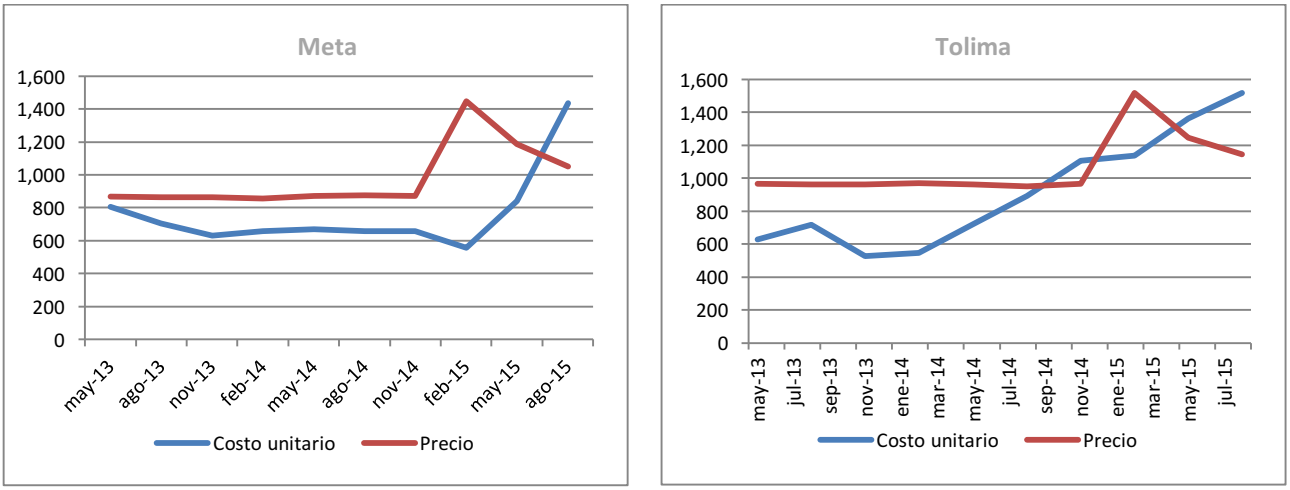
El Gráfico 38 muestra el comportamiento trimestral[51] del costo de producción unitario y el precio correspondiente del arroz para cada departamento. Lo primero que debe resaltarse son las diferencias que se presentan en ambas variables entre departamentos. Por un lado, si bien el precio presenta un comportamiento similar, sus niveles no son exactamente los mismos en los dos lugares. Por otro lado, se observa un comportamiento diferencial en los costos de producción, que refleja tanto las diferencias en la estructura de costos de cada región como el correspondiente comportamiento de los precios de los factores y los insumos[52]. Adicionalmente, se puede observar que gracias a la información disponible en el SIPSA y que se caracteriza por una periodicidad menor, es posible hacer un seguimiento de la evolución de ambas variables con un mayor nivel de precisión, lo que arroja resultados más cercanos a lo que posiblemente esté ocurriendo a través del tiempo.

[50] El cálculo de los costos de producción para cada uno de los departamentos se realizó teniendo en cuenta las estructura de costos propuestas por el estudio de Perfetti el al. (2012), en la cual se identifican, por finca, las participaciones de los diferentes factores en el proceso de producción. En el estudio se determinaron los costos totales por hectárea, por lo que para el cálculo de los costos unitarios se utilizaron los rendimientos identificados en el Anuario Estadístico del Ministerio de Agricultura de 2013, asumiendo que estos no varían a lo largo de un año. Los rendimientos para los años 2014 y 2015 fueron proyectados utilizando el crecimiento promedio de los rendimientos en los últimos 5 años.

[51] El cálculo fue realizado con esta periodicidad con el fin de poder incluir la información presentada por el SIPSA para todos los factores de producción identificados en las estructuras de costos.

[52] Para cada departamento se realizó el cálculo de la contribución de cada factor al aumento del costo total de producción. En ambos casos se observó que, independientemente de su participación en la estructura, los insumos fueron el factor que más contribuyó al aumento del costo, en especial en los últimos periodos analizados. Este tipo de análisis puede servir como indicativo al Banco para enfatizar el seguimiento del comportamiento de determinados mercados en momentos específicos.

**Gráfico 38. Costos de Producción y Precios del arroz riego en Meta y Tolima (Pesos/kg)**




Fuente: Cálculos y elaboración propia con base en información del SIPSA

Los resultados observados en el ejercicio refuerzan la afirmación presentada anteriormente sobre la utilidad que tendría para el Banco Agrario hacer uso de la información disponible en el SIPSA pues la misma le brinda una serie de ventajas para hacer seguimiento al comportamiento de los mercados de los diferentes bienes, factores e insumos[53]. Estas ventajas provienen del mayor nivel de desagregación y detalle que presenta la información reportada por el SIPSA frente a las otras fuentes de información disponibles. Estas características llevaron a que Perfetti et al. (2012) consideraran al SIPSA como "el más destacado ejemplo de lo que debe y puede ser un sistema de información agropecuario financiado con recursos públicos, en términos de cobertura, confiabilidad, oportunidad, accesibilidad y desagregación" (Perfetti et al., 2012). Por este motivo, se considera importante que el Banco Agrario estudie la viabilidad de incorporar esta fuente de información a las otras fuentes ya identificadas y utilizadas por el Banco.

Finalmente, del ejercicio anterior cabe resaltar una consideración importante sobre la información utilizada por el Banco para realizar el cálculo y la actualización de los costos de producción. Las estructuras de costos de producción agropecuaria que actualmente utiliza el Banco no presentan un nivel de desagregación suficiente que permita identificar la participación de todos los factores de producción (tierra, capital, mano de obra, y otros). Esto limita la posibilidad de realizar un seguimiento más detallado y, por ende, más veraz de lo que ocurre realmente a nivel de los costos de producción por producto.

En este sentido, se considera importante que el Banco analice la posibilidad de utilizar, como fuente adicional, otras estructuras de costos (cómo las que se piensan construir a partir del ejercicio piloto) que idealmente tengan en consideración, en la desagregación, todos los factores de producción para de esta forma ver ampliada y mejorada su capacidad de seguimiento y análisis.

[53] Dado que el ejercicio se basó en las estructuras de costos del estudio de Fedesarrollo y que este no hace referencia a la participación de la tierra como factor de producción, esta información no fue utilizada en este caso. Sin embargo es importante resaltar el hecho de que la información se encuentra disponible y puede ser igualmente de gran utilidad.

### 4.6.3. Las Evaluaciones Agropecuarias Municipales, EVA y la Encuesta Nacional Agropecuaria, ENA

Las EVA y la ENA son las principales fuentes de información sobre productividades a nivel del sector público. Por su parte, las Evaluaciones Agropecuarias Municipales vienen siendo desarrolladas por el MADR desde el año 1972 con el objetivo de obtener información agropecuaria para los diferentes cultivos transitorios y permanentes en 1.122 municipios de los 32 departamentos del país, estimando las variables de área, producción y rendimiento[54].

La realización de esta investigación está basada en la metodología de consensos de expertos, teniendo en cuenta la participación de varios representantes de las actividades productivas del sector a nivel municipal y departamental[55]. De esta forma, la recolección de la información se realiza inicialmente a nivel municipal: luego de que de los encargados del levantamiento de la información consignan los datos en los correspondientes formularios, se ajustan las cifras y se llega a un consenso. Los resultados del consenso municipal son enviados a las correspondientes Secretarías de Agricultura Departamentales, en donde se consolidada la información a nivel departamental y se vuelve a realizar un consenso sobre cuáles serían las cifras definitivas a nivel de departamento.

Por su parte, la ENA tiene sus orígenes en el año 1988, momento en el cual se llevó a cabo la Encuesta PENAGRO, la cual se basó metodológicamente en el muestreo agrícola de áreas. Su objetivo principal, similar al de la EVA, es estimar el uso de la tierra, el área, la producción y el rendimiento de los principales cultivos transitorios y permanentes, así como la producción de leche, especies menores y el inventario pecuario en 22 departamentos tradicionalmente agropecuarios del país[56]. En total, el universo de estudio de la ENA cubre toda la zona rural del país a excepción de 51 millones de hectáreas que no son utilizadas con fines agropecuarios.

El diseño de muestreo de la ENA es estratificado y cuenta actualmente con 171 estratos definidos. Por su parte, el muestreo de la encuesta es "un Muestreo del Marco de Áreas (MMA), en la primera etapa las Unidades Primarias de Muestreo (UPM) se seleccionan, mediante EST_PPT, en la segunda etapa se escoge mediante MAS un Segmento de Muestreo (SM) dentro de cada Unidad Primaria de Muestreo en los departamentos donde no se cambió la muestra y en los departamentos donde la muestra es nueva éstos se seleccionan por medio de un muestreo aleatoria simple"[57].

A pesar de ser las principales fuentes de información sobre área, producción y rendimientos y ser generadas por entidades del sector público, ambas fuentes presentan serios problemas de calidad, los cuales son identificados por el estudio de Perfetti et al (2012). Respecto a las EVA, el estudio señala, en primer lugar, que existe una falta de rigor estadístico en la producción de las cifras y, en segundo lugar, que desde el punto de vista de la cobertura,

[54] Ficha Metodológica de las Evaluaciones Agropecuarias Municipales.
[55] Representantes de entidades como las Unidades Municipales de Asistencia Técnica Agropecuaria (UMATA), Secretarias de Agricultura o de Planeación, Centros Provinciales de Gestión Agro empresarial (CPGA) y los comités regionales de productores.
[56] Ficha Metodológica de la Evaluación Nacional Agropecuaria – DANE.
[57] Ficha Metodológica de la Encuesta Nacional Agropecuaria – DANE – 2013.

todo depende del esfuerzo subjetivo que se haga por obtener la información pues no existen parámetros mínimos a partir de los cuales la información debe ser construida. Por su parte, para los autores, la ENA también presenta serios problemas de rigor estadístico en la medida en que el diseño muestral tiene cobertura nacional pero las estimaciones y conclusiones publicadas son de carácter departamental.

Sobre estos problemas metodológicos y de robustez estadística de las evaluaciones, se espera que se presente un cambio a partir de los resultados del reciente Censo Nacional Agropecuario. En conversaciones realizadas para este estudio con representantes del DANE y la Unión Temporal Crece (encargada de la realización de la EVA en 2013), se señaló que el Censo debería constituirse como la nueva base para la producción de estadísticas agropecuarias a nivel nacional y regional.

Lo anterior hace necesario realizar un rediseño del marco muestral de la ENA. Esta actualización se haría, según lo previsto por el equipo del DANE, de manera progresiva a medida que salgan los resultados definitivos y completos del Censo.

En cuanto al futuro de las EVA, se sugirió que lo primero que debe hacerse es llevar a cabo una comparación entre los resultados generados por estas evaluaciones y los resultados arrojados por el Censo, con el fin de obtener un panorama general sobre la vigencia de la información. En segundo lugar, y es algo en lo que coinciden los técnicos de ambas instituciones, se debería realizar un trabajo conjunto con las dos evaluaciones, buscando la manera de que estas se complementen y no se contradigan como pasa actualmente.

### 4.7. Acciones que el Banco Agrario debería adelantar para asegurar la disponibilidad de información agrícola para la gestión de riesgo

Como se ha señalado anteriormente, según la teoría económica, los dos principales problemas de la información son la información asimétrica y la información incompleta. De otra parte, y como se señaló en la discusión sobre la información que utiliza el Banco Agrario para hacer seguimiento de los costos de producción agropecuarios, la entidad se enfrenta a la falta de información (información incompleta) y al acceso restringido (información asimétrica).

El Banco, al igual que muchos actores de las cadenas agropecuarias y agroindustriales del país, se ve afectado, para la toma de decisiones y el manejo de riesgos, por los problemas de oferta de información especializada que son el resultado del poco interés que ha mostrado el Estado para promover dicha oferta y de la falta de valoración de la información sectorial como un instrumento clave del desarrollo de la agricultura.

Por cuenta de lo anterior, para el seguimiento de los costos de producción el Banco Agrario se ve obligado a utilizar las estructuras de costos de algunos gremios agropecuarios, información que en algunos casos es robusta estadísticamente. Sin embargo, el problema con esta información, como bien lo sabe el Banco y lo identifica Fedesarrollo en su estudio sobre costos de producción agropecuaria para el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural (Perfetti et. al, 2012), es que ella constituye una caja negra pues no se conocen los parámetros que cada una de las fuentes utiliza para la actualización.

Adicionalmente, por la ausencia de un sistema público de información agropecuaria dinámico y comprensivo, el Banco tiene que recurrir, en algunos casos, a información desactualizada, como ocurre con las estructuras de costos de producción generadas por la Corporación Colombia Internacional (CCI) años atrás.

En su interés por resolver algunos de estos problemas, el Banco, como se señaló anteriormente, adelanta un piloto para la determinación directa (pues se recurre a funcionarios de la entidad para el diseño y recolección de los datos en campo) de la estructura del cultivo de la papa en la región Cundiboyacense. La evaluación que haga del ejercicio el propio Banco determinará si se continúa aplicando esta metodología en otros productos y regiones.

En los trabajos revisados en la tercera parte de esta sección sobre la oferta de información agropecuaria y en particular la disponible sobre costos de producción se indica que el Ministerio de Agricultura debería adelantar la puesta en marcha de un sistema de información agropecuaria en la que uno de los módulos debería contener el seguimiento continuo de los costos de producción de las diferentes actividades agrícolas, pecuarias, forestales y pesqueras. En el estudio de Fedesarrollo (Perfetti et. al, 2012) se indica además que para el Ministerio el acceso permanente a la información sobre costos de información se podría convertir en un mecanismo para la determinación y el seguimiento de la competitividad del sector agropecuario y de la de sus diferentes actividades. Además, si se accede a información desagregada, ésta sería de gran utilidad para hacer diversas simulaciones para el diseño y seguimiento de las políticas por producto.

Como hasta el momento no existe una iniciativa gubernamental que le permita al Banco Agrario acceder a información detallada y útil sobre los costos de producción de un conjunto de productos agrícolas y pecuarios para hacer el tipo de seguimiento que requiere para efectos del manejo del riesgo de su cartera crediticia, es legítimo que el Banco considere la posibilidad de aplicar el actual piloto de la papa a otras regiones y productos.

Sin embargo, las directivas del Banco deben considerar que para que sea de utilidad embarcarse en este esfuerzo no sólo se debe asegurar la disponibilidad de los recursos financieros que este tipo de iniciativas demanda sino que, como lo señalan los trabajos de Perfetti et. al (2012) y Escobar (2014), este debe cumplir con las exigencias estadísticas que aseguren la representatividad estadística y la robustez de los resultados. Igualmente, se debe definir una adecuada metodología de levantamiento de información y actualización de la misma, al tiempo que contar con el personal técnico calificado para tales tareas.

Una alternativa para asegurar la calidad estadística de la información es utilizar la misma figura que aplica Fedearroz para el levantamiento de la información de costos y productividades. En este caso, el DANE apoya al gremio arrocero en las tareas de diseño de la muestra estadística a aplicar y en la certificación de la calidad estadística de los resultados. En un arreglo como este, el Banco Agrario podría conseguir que el DANE, además de las dos actividades que ejecuta en el convenio con Fedearroz, capacite al personal técnico encargado de la recolección y el procesamiento de la información.

Frente a la diversidad de fuentes de información disponibles sobre costos de producción agropecuaria y a los problemas de veracidad que estas presentan por la falta de robustez estadística de los mismo, el Banco no debería emprender una iniciativa que adolezca de los mismos problemas que hoy tiene la gran mayoría de las actuales fuentes, pues con ello, en vez de hacer un aporte valioso y definitivo a la falta de información de calidad en la materia, lo que terminará haciendo es aportando a la actual confusión y desinformación.

Por el contrario, el Banco Agrario debería aprovechar la oportunidad que representa disponer del universo o marco muestral que provee el Censo Nacional Agropecuario 2014. Ello le permitiría al Banco diseñar muestras representativas que es la recomendación que, luego de hacer una revisión detallada de la oferta disponible, hacen los estudios referenciados anteriormente. Si, como se ha discutido con el grupo de profesionales del Banco, lo que le interesa a la institución es contar con muestras representativas de sus clientes, en vez de utilizar la información del Censo se puede recurrir al marco de lista de clientes. Sin embargo, se debe asegurar que dicho marco contiene la información necesaria para llevar a cabo el diseño de las muestras.

Dada la gran diversidad y heterogeneidad que presentan las unidades de producción agropecuaria del país, es necesario considerar la recomendación que hacen los trabajos de Escobar (2014) y Perfetti et. al (2012) sobre la importancia que existe de que las muestras estadísticas y las estructuras de costos consideren las diferencias derivadas de tres conceptos básicos: región, tipo de productor y nivel tecnológico. De igual forma, y como se indicó anteriormente, es muy importante que las estructuras de costos desagreguen la participación de los factores y los insumos en el costo total. Esto permite que el seguimiento y la actualización de los costos sean más ajustados a la realidad.

En la eventualidad de que el Banco Agrario decida, por razones de costo, no adoptar el uso de muestras representativas, este debe ser consciente de que, si recurre al levantamiento de encuestas o la realización de grupos focales o de mecanismos de consensos de actores, la información así obtenida es sólo indicativa y de ella no se puede realizar ningún tipo de inferencia estadística dado que adolece de representatividad estadística.

Una opción de relativo bajo costo que el Banco puede explorar para la generación y el seguimiento de los costos de producción es la metodología modal que, para el caso de la agricultura, se conoce como Finca (o Predio o Unidad Productiva) Modal. Esta metodología, como lo señala Escobar (2014), hace referencia "a buscar lo más común o típico". La exigencia en este caso, al igual que ocurre con las muestras estadísticas, es que la escogencia de la Unidad Modal debe partir de un marco muestral que asegure la representatividad de dicha Unidad.

Al respecto, Escobar (2014) señala que "si la escogencia del caso típico partiese de un marco muestral, inclusive es perfectamente válida además de ser menos costoso que hacer encuestas representativas y daría un indicio claro y de referencia de las estructuras de los costos de producción. Es más, puede considerarse que debido a la diversidad de las componentes anteriormente mencionadas no es conveniente hablar de los costos de producción de la papa, la soya o cualquier otro producto en Colombia, sino de los costos de producción para una determinada región, tecnología o tipo de productor".

Una vez definida de manera estadísticamente adecuada la Unidad Modal, la metodología de recolección de la información debería recurrir a la aplicada en los estudios de caso. Adicionalmente, se debe definir la metodología de seguimiento a los parámetros básicos de la Unidad y de actualización de los costos.

Si el Banco Agrario decidiera adelantar directamente la generación de alguna de la información que requiere para el análisis y el manejo del riesgo de la cartera agropecuaria, no debería descartar la posibilidad de adelantar alianzas con otras entidades públicas para el levantamiento y el uso de información de utilidad para el Banco. En este sentido, el Banco podría recurrir a un mecanismo que permita incentivar tanto a los productores individuales como a los gremios para que suministren información de calidad sobre los costos de producción. Estos incentivos podrían darse, por ejemplo, en forma de servicios de crédito en los cuales eventualmente se negocien menores tasas de interés.

Igualmente, las directivas del Banco deberían evaluar la posibilidad de utilizar la amplia red de sucursales y oficinas que este posee para que, con el apoyo del personal técnico especializado y previa evaluación de sus beneficios y posibilidades, se adelanten actividades de inteligencia sectorial utilizando instrumentos cualitativos, como encuestas de opinión, paneles de expertos o grupos focales. Esta información alimentaría y ampliaría la capacidad de análisis y seguimiento de los factores de riesgo de la cartera.

De otra parte, el Banco debería evaluar la posibilidad de utilizar la información interna que se genera del vínculo comercial establecido con los clientes. Este es el caso, por ejemplo, de la información derivada de las solicitudes de crédito en la cual se puede obtener los registros de costos, productividad y datos sobre algunas características de las fincas o los predios y del productor y su hogar. Esta información de referencia podría ser de utilidad para los análisis que adelante el Banco.

En esta misma dirección, el Banco Agrario debe continuar utilizando la información externa que sobre las políticas y el desarrollo de la agricultura se genera a nivel nacional e internacional. El análisis que se hace en la parte 4 de esta sección sobre la estructura de los mercados de factores, insumos y bienes finales pone de presente cómo las intervenciones del Estado en dichos mercados y las fallas que estos presentan tienen implicaciones en la formación de los respectivos precios. Ello obliga no sólo a analizar las implicaciones que las decisiones de política conllevan en la marcha de las actividades agropecuarias sino a hacer seguimiento de las mismas.

Las diferentes secciones del estudio ponen de presente la importancia que la información sectorial tiene para el manejo de riesgo del Banco Agrario. Ello hace de la Unidad Sectorial encargada de dicha información una dependencia estratégica para la operación del Banco. Por tanto, las directivas de la entidad deben asegurarse de que dicha Unidad cuente con los recursos técnicos y humanos necesarios para adelantar su tarea de forma profesional y eficaz. En esta dirección, el Banco debería considerar que en la tarea de fortalecimiento técnico de la Unidad podría recurrirse al apoyo de universidades o centros de investigación.

El fortalecimiento técnico de la Unidad Sectorial no sólo debe redundar en el desarrollo de mayores capacidades para el análisis de riesgo del Banco sino que puede ser de utilidad para el área comercial pues los análisis de comportamiento y de perspectivas de los mercados y las actividades agropecuarias sirven para conocer sobre las oportunidades de desarrollo que se le abren a la agricultura colombiana y las cuales el Banco Agrario puede apoyar a través de recursos de crédito.

### 4.8. Conclusiones y recomendaciones

En la literatura especializada, la información se considera como uno de los determinantes de la toma de decisiones de los actores económicos. En particular, ésta es una variable fundamental para la adopción de decisiones de calidad. Según la teoría económica, los dos problemas clásicos de la información son información incompleta e información asimétrica. Estos dos problemas influyen decisivamente en la conducta de los distintos agentes económicos. Entre mayores dificultades se tengan para para obtener información en los mercados, mayores serán la incertidumbre y los riesgos.

Los estudios sobre oferta de información agrícola en Colombia y en particular sobre costos de producción señalan que no se cuenta con una estructura integral de estadísticas agropecuarias y que no se dispone de un sistema único de información sobre costos de producción. Adicionalmente, a nivel gubernamental no se tiene una fuente que de manera permanente y confiable genere información sobre costos de producción; a nivel del sector privado la información generada es en su mayoría de carácter reservado y de acceso restringido. Todo esto hace que se presenten los dos problemas clásicos de la información, información incompleta y asimétrica. Esto tiene implicaciones negativas para el manejo del riesgo de la cartera del Banco Agrario.

La estructura de los mercados de factores, insumos y bienes finales agropecuarios pone de presente cómo las intervenciones del Estado en dichos mercados y las fallas que estos presentan tienen implicaciones en la formación de los respectivos precios. Ante esto, el Banco Agrario debería hacer un seguimiento lo más preciso posible del comportamiento de los mismos al tiempo que analizar las implicaciones que las distintas decisiones de política tienen sobre la marcha de las actividades agropecuarias, en especial de aquellas vinculadas a la cartera del Banco.

El Banco Agrario se encuentra limitado por los problemas que se presentan en la oferta de información agropecuaria en el país, en particular por los evidenciados en la generación de información sobre costos de producción. Este hecho restringe su capacidad para hacer un seguimiento más detallado y preciso de los riesgos de la cartera crediticia.

En la actualidad, el Banco debería hacer un mayor uso de las fuentes de información disponibles que mayores ventajas y facilidades le brindan para hacer seguimiento, con mayor nivel de detalle y desagregación, al comportamiento de los mercados de los productos agropecuarios, los insumos y los factores asociados a la producción. Por tal motivo, se considera de importancia que se analice la viabilidad de usar dichas fuentes en mayor medida.

Las estructuras de costos utilizadas en la actualidad por el Banco Agrario no presentan un nivel de desagregación suficiente de la participación de los diferentes factores en los costos de producción. Esto no le permite hacer un seguimiento más minucioso y, por ende, más veraz y cercano a lo que ocurre en las diferentes regiones del país.

En lo referente a la información sobre productividades, el Banco se ve afectado por los problemas de calidad y representatividad estadística presentes en la información disponible, especialmente la de origen público (ENA y EVA). Frente a estas limitaciones, se espera que con los resultados del reciente Censo Nacional Agropecuario, el DANE y el MADR mejoren progresivamente la calidad estadística de la información que se deriva de estas dos iniciativas.

Como hasta el momento no existe una iniciativa gubernamental que le permita al Banco Agrario acceder a información detallada y útil sobre los costos de producción agrícolas y pecuarios para hacer seguimiento al manejo del riesgo de su cartera crediticia, es legítimo que el Banco considere la posibilidad de aplicar el actual piloto de la papa a otras regiones y productos.

Sin embargo, se debe considerar que para que sea de utilidad embarcarse en este esfuerzo no sólo se debe asegurar la disponibilidad de los recursos financieros requeridos sino que se deben cumplir con las exigencias estadísticas que garanticen la representatividad y la robustez de los resultados.

El Banco debería aprovechar la oportunidad que representa disponer del marco muestral que provee el Censo Nacional Agropecuario. Ello le permitiría diseñar muestras representativas. Si, como se ha discutido con el grupo de profesionales del Banco, lo que le interesa a la institución es contar con muestras representativas de sus clientes, en vez de utilizar la información del Censo se puede recurrir al marco de lista de clientes. Sin embargo, debe asegurarse que dicho marco contenga la información necesaria para llevar a cabo el diseño de las muestras.

Dada la gran diversidad y heterogeneidad que presentan las unidades de producción agropecuaria del país, es necesario considerar la importancia que existe de que las muestras estadísticas y las estructuras de costos consideren las diferencias derivadas de tres conceptos básicos: región, tipo de productor y nivel tecnológico.

En la eventualidad de que el Banco Agrario decida, por razones de costo, no adoptar el uso de muestras representativas, debe ser consciente de que, si recurre al levantamiento de encuestas o a la realización de grupos focales o de mecanismos de consensos de actores, la información así obtenida es sólo indicativa y de ella no se puede realizar ningún tipo de inferencia estadística dado que adolece de representatividad.

Una opción de relativo bajo costo que el Banco puede explorar para la generación y el seguimiento de los costos de producción es la metodología modal que para el caso de la agricultura se conoce como Finca (o Predio o Unidad Productiva) Modal. La exigencia en este caso, al igual que ocurre con las muestras estadísticas, es que la escogencia de la Unidad Modal debe partir de un marco muestral que asegure la representatividad de dicha Unidad.

El Banco Agrario no debe descartar la posibilidad de adelantar alianzas con otras entidades públicas para el levantamiento y el uso de información que le sea útil. Asimismo, puede recurrir a mecanismos que incentiven a los productores a suministrar información de calidad sobre costos de producción agropecuaria. Igualmente, sus directivas deberían evaluar la posibilidad de utilizar la amplia red de sucursales y oficinas para adelantar actividades de inteligencia sectorial utilizando instrumentos cualitativos. Esta información alimentaría y ampliaría la capacidad de análisis y seguimiento de los factores de riesgo de la cartera. De otra parte, debería evaluarse la posibilidad de utilizar la información interna que se genera a partir del vínculo con los clientes.

Las diferentes secciones del estudio ponen de presente la importancia que la información sectorial tiene para el manejo de riesgo del Banco Agrario. Esto convierte a la Unidad Sectorial encargada de dicha información en una dependencia estratégica para la operación del Banco. Por tanto, las directivas de la entidad deberían asegurarse de que ésta cuente con los recursos técnicos y humanos necesarios para adelantar su tarea de forma profesional y eficaz. En esta dirección, el Banco debería considerar que en la tarea de fortalecimiento técnico de la Unidad se recurra al apoyo de universidades o centros de investigación.

# Anexos

## Anexo I

Los siguientes cuadros muestran las pérdidas estimadas en hectáreas y valor por la Misión BID – CEPAL durante la ola invernal 2010-2011, la participación del área afectada en el total de la superficie sembrada nacional y la participación de cada producto en la cartera del Banco Agrario para productos transitorios y permanentes.

1.1 Hectáreas de **productos transitorios** afectados y su participación en el área sembrada

| Cultivo | Superficie afectada promedio 2010-2011 | Ranking por superficie afectada | % de la superficie afectada sobre el área sembrada promedio 2010-2011 | Ranking por % de superficie sembrada 2010-2011 |
|---|---|---|---|---|
| **Maíz** | 12452 | 1 | 9,4% | 3 |
| **Arroz** | 11790 | 2 | 10,0% | 2 |
| **Algodón** | 3367 | 3 | 0,7% | 10 |
| **Hortalizas** | 2832 | 4 | 2,1% | 8 |
| **Soya** | 1741 | 5 | 12,5% | 1 |
| **Papa** | 1377 | 6 | 4,2% | 4 |
| **Fríjol** | 1157 | 7 | 2,4% | 6 |
| **Sorgo** | 519 | 8 | 4,1% | 5 |
| **Cebada** | 216 | 9 | 0,0% | 11 |
| **Tabaco** | 210 | 10 | 2,3% | 7 |
| **Trigo** | 97 | 11 | 1,8% | 9 |
| **Total** | 34190 | | | 172217 |

1.2 Valor de las pérdidas de **productos transitorios** afectados y su participación en el área sembrada

| | Valor bruto de producción perdida (millones de pesos) | % VBP | Ranking por Valor bruto de producción perdida | Participación del producto en la cartera del Banco Agrario |
|---|---|---|---|---|
| **Arroz** | 136349 | 35,19 | 1 | 1,95% |
| **Hortalizas** | 82627 | 21,33 | 2 | 0,23% |
| **Maíz** | 46305 | 11,95 | 3 | 0,53% |
| **Algodón** | 44959 | 11,6 | 4 | 0,45% |
| **Papa** | 44359 | 11,45 | 5 | 0,60% |
| **Fríjol*** | 15904 | 4,1 | 6 | |
| **Soya*** | 9103 | 2,35 | 7 | |
| **Tabaco** | 3625 | 0,94 | 8 | 0,00% |
| **Sorgo*** | 1809 | 0,47 | 9 | |
| **Trigo*** | 1595 | 0,41 | 10 | |
| **Cebada*** | 815 | 0,21 | 11 | |
| **Total** | 387450 | 100 | | 4% |

Se hicieron los cálculos con base a la información disponible. La cartera provista para el BAC que relaciona los productos representó el 75% de la cartera, en consecuencia, cada porcentaje calculado fue multiplicado por 0,75.

1.3 Hectáreas de **productos permanentes** afectados y su participación en el área sembrada

| **Cultivo** | Superficie afectada promedio(2010-2011) | Ranking por superficie afectada | % de superficie afectada | Ranking por % de superficie sembrada 2010-2011 |
|---|---|---|---|---|
| **Café** | 23791 | 1 | 2,60% | 2 |
| **Plátano** | 9692 | 2 | 2,40% | 3 |
| **Caña panelera** | 6647 | 3 | 2,80% | 1 |
| **Frutales** | 6078 | 4 | 2,10% | 4 |
| **Palma** | 5345 | 5 | 1,30% | 6 |
| **Caña de azúcar** | 3628 | 6 | 1,70% | 5 |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **Cacao** | 3263 | 7 | 2,40% | 3 |
| **Yuca** | 1867 | 8 | 0,80% | 9 |
| **Banano** | 1244 | 9 | 2,60% | 2 |
| **Total** | 61555 | | 18,70% | |

Se hicieron los cálculos con base a la información disponible. La cartera provista que relaciona los productos representó el 75% de la cartera, en consecuencia, cada porcentaje calculado fue multiplicado por 0,75.

1.4 Valor de las pérdidas de **productos permanentes** afectados participación del producto en la cartera del Banco Agrario

| Cultivo | Valor bruto de producción perdida (millones de pesos) | % VBP | Ranking por VBP | Participación del producto en la cartera del Banco Agrario (promedio mensual 2013-2015) |
|---|---|---|---|---|
| Café | 96398 | 31,5 | 1 | 3,23% |
| Plátano | 76741 | 25,1 | 2 | 0,53% |
| Caña panelera | 48889 | 16 | 3 | 0,98% |
| Yuca* | 21086 | 6,9 | 4 | |
| Palma | 20959 | 6,8 | 5 | 11,78% |
| Frutales | 18691 | 6,1 | 6 | 2,03% |
| Caña de azúcar | 10188 | 3,3 | 7 | 0,45% |
| Cacao | 7577 | 2,5 | 8 | 0,60% |
| Banano | 5470 | 1,8 | 9 | 1,05% |
| Total | 305999 | 100 | | 20,63% |

Se hicieron los cálculos con base a la información disponible. La cartera provista que relaciona los productos representó el 75% de la cartera, en consecuencia, cada porcentaje calculado fue multiplicado por 0,75.

1.5 Valor de las pérdidas de la Ola invernal 2010-2011, incluyendo la ganadería

| Sector | Valor de las pérdidas (millones de pesos) 2010-2011 | Participación | Participación en la cartera del BAC |
|---|---|---|---|
| Cultivos permanentes | 305999 | 42% | 20,63% |
| Cultivos transitorios | 387449 | 53% | 3,75% |
| Ganadería | 37164 | 5% | 24,90% |
| Total | 730612 | 100% | 49,28% |

Fuente: Cálculo Misión BID-CEPAL Se hicieron los cálculos con base a la información disponible. La cartera provista que relaciona los productos representó el 75% de la cartera, en consecuencia, cada porcentaje calculado fue multiplicado por 0,75.

## Anexo II

Los siguientes cuadros muestran las pérdidas estimadas por tipo de producto por la Misión Bid – Cepal durante la ola invernal 2010-2011, la participación por región afectada y la participación de cada región en la cartera del Banco Agrario

Pérdidas del sector agropecuario por regiones afectadas y su participación en la cartera del Banco Agrario

| **Región** | **Cultivos** (millones de pesos) | **Pecuario** (millones de pesos) | **Acuícola** (millones de pesos) | **Aves** (millones de pesos) | **Total** (millones de pesos) | **%** | **Participación en la cartera** |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Valle del cauca | 111508 | 500 | 27 | 174 | 112209 | 14,7% | 5,9% |
| Santanderes | 81793 | 2690 | | 2581 | 87064 | 11,4% | 9,3% |
| Cundiboyacense | 74097 | 8299 | | 1430 | 83826 | 11,0% | 22,7% |
| Llanos orientales | 53329 | 4521 | 200 | 55 | 58105 | 7,6% | 5,1% |
| Tolima Grande | 48168 | 1905 | | 44 | 50117 | 6,6% | 9,0% |
| Antioquía | 44019 | 2804 | | 146 | 46969 | 6,2% | 11,0% |
| Eje cafetero | 40547 | 494 | | | 41041 | 5,4% | |
| Cauca - Nariño | 37040 | 3503 | | 16 | 40559 | 5,3% | 7,0% |
| **Total general** | **693448** | **37164** | **28036** | **4446** | 763094 | 100 | 70% |

Se hicieron los cálculos con base a la información disponible. La cartera provista que relaciona las regiones representó el 75% de la cartera, en consecuencia, cada porcentaje calculado fue multiplicado por 0,75.

Índice de normalidad de las precipitaciones pluviales en las regiones colombianas (2010-2011)

| Región | %DN | %SN | Ranking (2010-2011) |
|---|---|---|---|
| Costa Atlántica | 6,5% | 72,7% | 1 |
| Eje cafetero | 12,1% | 72,7% | 2 |
| Santanderes | 4,5% | 72,7% | 3 |
| Antioquia | 9,1% | 63,6% | 4 |
| Cundiboyacense | 13,6% | 63,6% | 5 |
| Tolima | 27,3% | 63,6% | 6 |
| Llanos | 20,5% | 50,0% | 7 |
| Cauca | 40,9% | 27,3% | 8 |
| Amazonia | 51,5% | 18,2% | 9 |
| Chocó | 36,4% | 9,1% | 10 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| Valle | 54,5% | 9,1% | 11 |

2.3 Regiones y cultivos afectados 2010 – 2011: participación del producto en la región respectiva con respecto a la producción total del producto en el país.

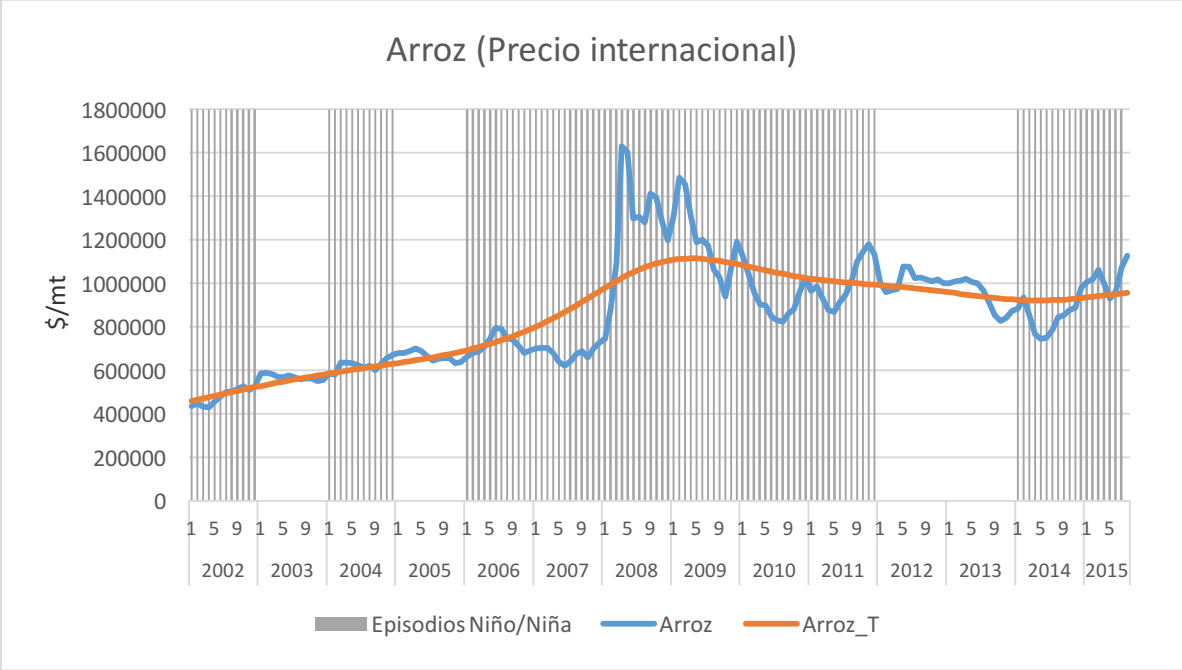
| Regiones | Amazonia | Antioquia | Cauca - Nariño | Costa atlántica | Chocó | Cundiboyacense | Eje cafetero | Llanos orientales | Santanderes | Tolima Grande | Valle del cauca | Participación en cartera del producto |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Algodón | | 0,00% | 0,00% | 60,30% | | 0,80% | 0,00% | 0,40% | | 35,90% | 2,70% | 0,5% |
| Arroz | 17,80% | 1,70% | 3,30% | 8,30% | 2,80% | 0,70% | 0,30% | 20,10% | 7,50% | 36,00% | 1,50% | 2,0% |
| Maíz | 2,80% | 5,60% | 3,20% | 39,30% | 1,00% | 5,00% | 1,10% | 10,80% | 4,20% | 15,50% | 11,50% | 0,5% |
| Soya | 0,70% | | 84,80% | 0,00% | | 0,30% | 0,60% | 0,20% | 0,00% | 0,00% | 13,40% | |
| Banano | | 76,20% | | 23,80% | | | | | | | | 1,1% |
| Cacao | 1,20% | 8,00% | 5,40% | 9,30% | 0,50% | 6,40% | 2,90% | 15,60% | 38,80% | 11,30% | 0,70% | 0,6% |
| Café | 0,40% | 16,70% | 9,50% | 4,00% | 0,00% | 5,80% | 23,80% | 0,70% | 5,90% | 23,70% | 9,50% | 3,2% |
| Caña panelera | 2,30% | 12,40% | 11,70% | 3,80% | 0,40% | 27,30% | 8,90% | 1,70% | 20,10% | 8,50% | 3,00% | 1,0% |
| Plátano | 4,80% | 12,50% | 7,30% | 7,50% | 2,50% | 2,60% | 23,70% | 18,80% | 6,20% | 7,90% | 6,20% | 0,5% |
| Pecuario | 7% | 10% | 3% | 29% | 0% | 8% | 2% | 24% | 7% | 6% | 2% | 24,9% |

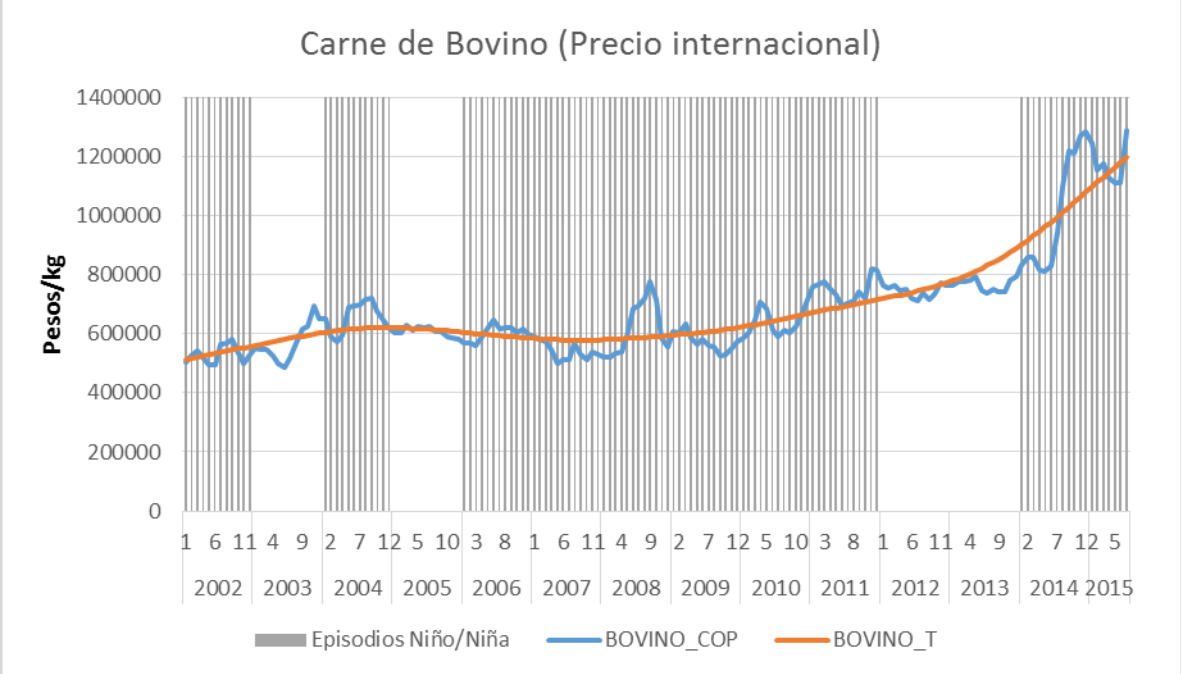
Nota: En color azul se señalan las regiones que presentaron un mayor valor de las pérdidas por la Ola invernal. Se hicieron los cálculos con base a la información disponible. La cartera provista que relaciona los productos representó el 75% de la cartera, en consecuencia, cada porcentaje calculado fue multiplicado por 0,75.

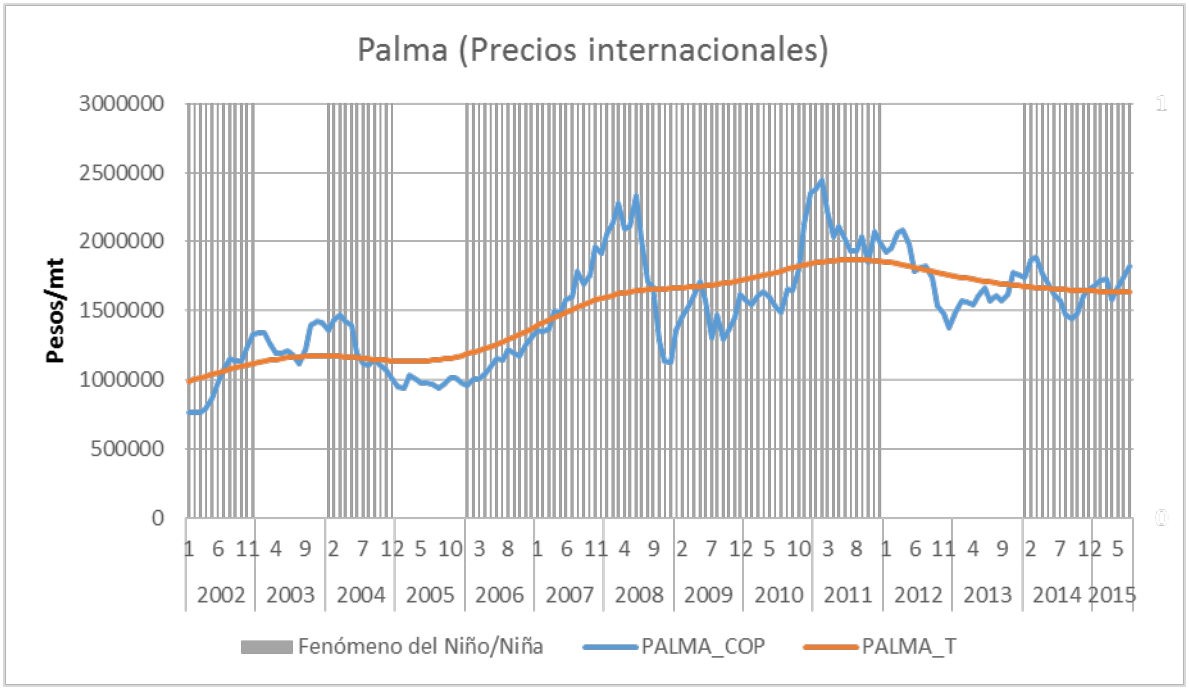
Fuente: CEPAL-BID. IDEAM. Anuario Estadístico 2013.

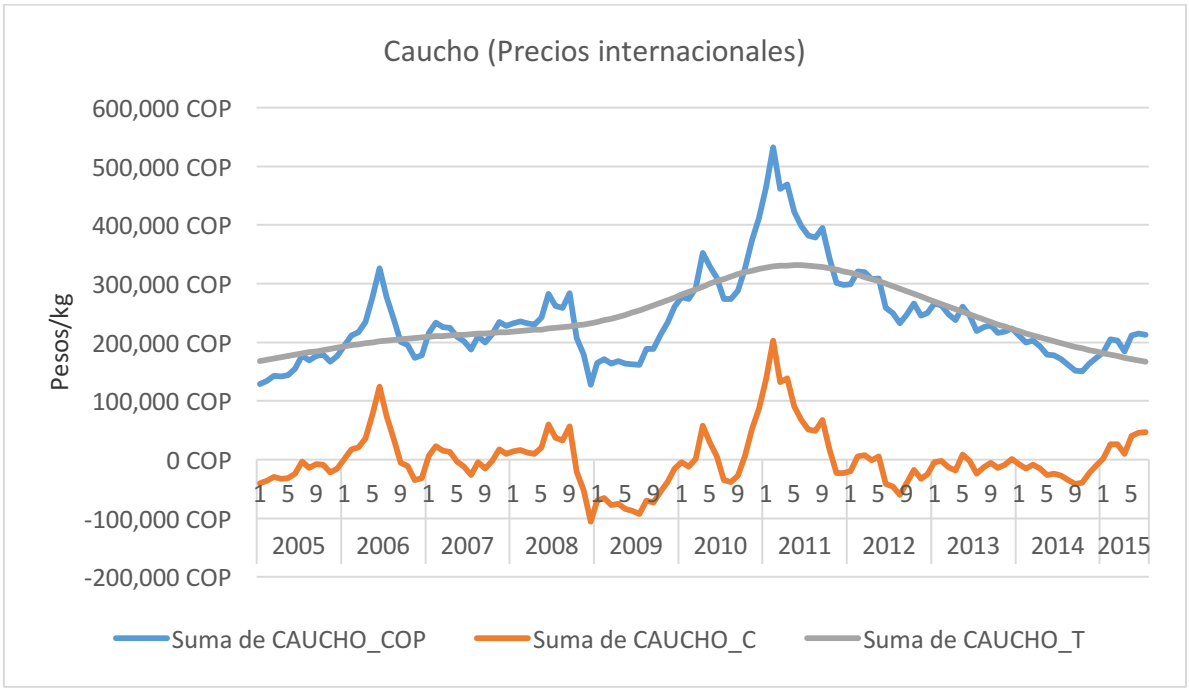
## Anexo III

Precios internacionales en pesos



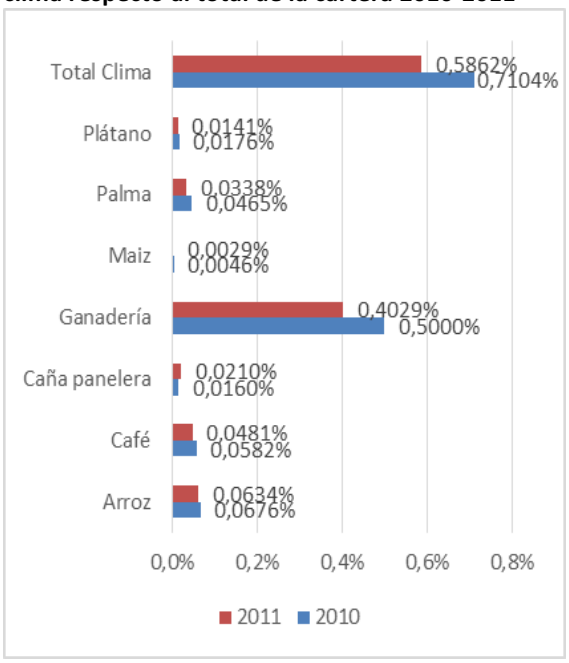

Palma (Precios internacionales)
Pesos/mt
3000000
2500000
2000000
1500000
1000000
500000
0
2002
2003
2004
2005
2006
2007
2008
2009
2010
2011
2012
2013
2014
2015
Fenómeno del Niño/Niña
PALMA_COP
PALMA_T


Caucho (Precios internacionales)
Pesos/kg
600,000 COP
500,000 COP
400,000 COP
300,000 COP
200,000 COP
100,000 COP
0 COP
-100,000 COP
-200,000 COP
2005
2006
2007
2008
2009
2010
2011
2012
2013
2014
2015
Suma de CAUCHO_COP
Suma de CAUCHO_C
Suma de CAUCHO_T

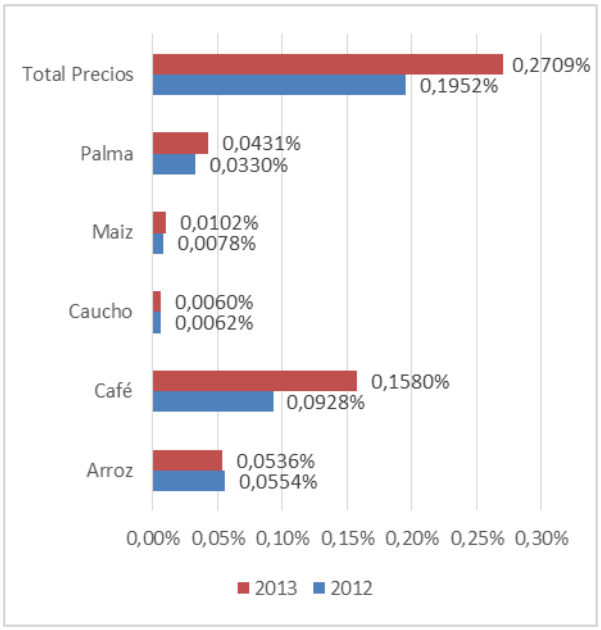
## Anexo IV

## Comparación entre los efectos del fenómeno climático 2010-2011 y la caída de precios 2012-2013 sobre la cartera total del BAC

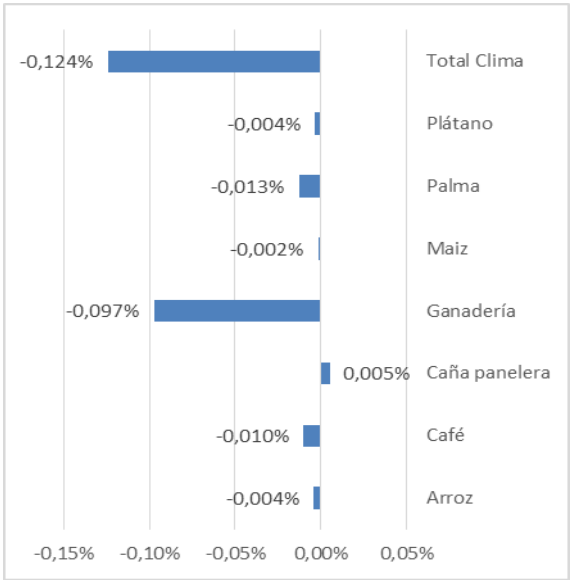
**% Cartera CDE de los productos afectados por el clima respecto al total de la cartera 2010-2011**



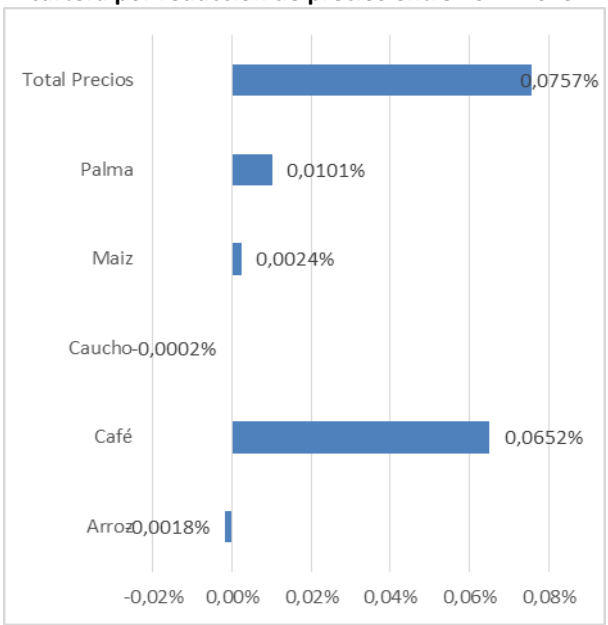

**% Cartera CDE de los productos afectados por reducciones de precios respecto al total de la cartera 2012-2013**




**Diferencia en puntos porcentuales de la participación de la cartera CDE de los productos afectados entre la cartera por la Ola Invernal entre 2010-2011**




**Diferencia en puntos porcentuales de la participación de la cartera CDE de los productos afectados entre la cartera por reducción de precios entre 2012-2013**



## Anexo V

### Definición de las calificaciones A, B, C, D y E

Según la Circular Externa 035 de 2006 de la Superintendencia Financiera, las categorías de riesgo se definen como: i. Será A si la probabilidad de incumplimiento (en términos porcentuales) en un crédito comercial está entre 0 y 6,54, en un crédito de consumo está entre 0 y 5, en un crédito de vivienda entre 0 y 9, y en un microcrédito entre 0 y 5; ii. Será B si la probabilidad de incumplimiento (en términos porcentuales) en un crédito comercial es mayor a 6,54 y menor o igual a 18,26, en un crédito de consumo es mayor a 5 y menor o igual a 40, en un crédito de vivienda es mayor a 9 y menor o igual 28, y en un microcrédito es mayor a 5 y menor o igual a 40; iii. Será C si la probabilidad de incumplimiento de un crédito comercial es mayor a 18,26 y menor o igual a 72,75, de un crédito de consumo es mayor a 40 y menor o igual a 70, de un crédito de vivienda es mayor a 28 y menor o igual a 78, y de un microcrédito está es mayor a 40 y menor o igual a 70; iv. Será D si la probabilidad de incumplimiento (en términos porcentuales) de un crédito comercial es superior a 72,75 y menor o igual a 89,99, de un crédito de consumo es superior a 70 y menor o igual de 82, de un crédito de vivienda es superior a 78 y menor o igual a 91, y de un microcrédito es superior a 70 e inferior o igual a 82; v. Será E si la probabilidad de incumplimiento (en términos porcentuales) de un crédito comercial es superior a 89,89, de un crédito de consumo es superior a 82, de un crédito de vivienda es superior a 91 y de un microcrédito es superior a 82.

## Anexo VI

### Determinantes del crecimiento de la producción agropecuaria

El propósito de esta sección es analizar, a través de la estimación de un modelo econométrico, los determinantes del crecimiento de la producción agropecuaria. Concretamente, se quiere estimar el efecto del clima en las variaciones de la producción agropecuaria para los años más recientes. Este ejercicio está basado en un trabajo anterior realizado por Carlos Felipe Jaramillo y Roberto Junguito en su artículo llamado *Crisis agropecuaria y política macroeconómica (Debates de Coyuntura Económica,* Fedesarrollo, 1993). En él, los autores presentan un modelo econométrico que identifica determinantes del crecimiento del sector agrícola durante las décadas de 1970 a 1990 tales como el comportamiento del clima y de los precios internacionales, la política macroeconómica y comercial y los niveles de inversión tanto públicos como privados. Los autores confirman estadísticamente la relación esperada entre el crecimiento de la agricultura y el clima, los precios internacionales, la tasa de cambio real, la protección sectorial, la inversión tanto pública como privada y la intensidad de la violencia. Además, mediante simulaciones, las relaciones encontradas por los autores sugieren que los factores que más incidieron en la crisis de 1992 fueron, en orden de magnitud, (1) el clima, (2) la caída de los precios internacionales y (3) la reducción de la protección sectorial.

El planteamiento teórico del modelo que se estima a continuación parte de la base de algunas relaciones básicas entre la oferta y la demanda del sector agrícola. En particular, se tiene que la oferta agropecuaria depende, entre otras variables, del precio relativo de los bienes agrícolas, del acervo de capital del sector y del clima. Por su parte, la demanda depende principalmente de los precios relativos de los bienes agrícolas al igual que del nivel de la demanda agregada de la economía.

A manera de hipótesis, se plantea la siguiente función reducida de los determinantes del crecimiento del sector agropecuario ($CSA_t$)

$$CSA_t = f\,(CSA_{t-1,}\, DP_t,\, P^*_t,\, ITCR_{t,}\, ITOT_t)$$

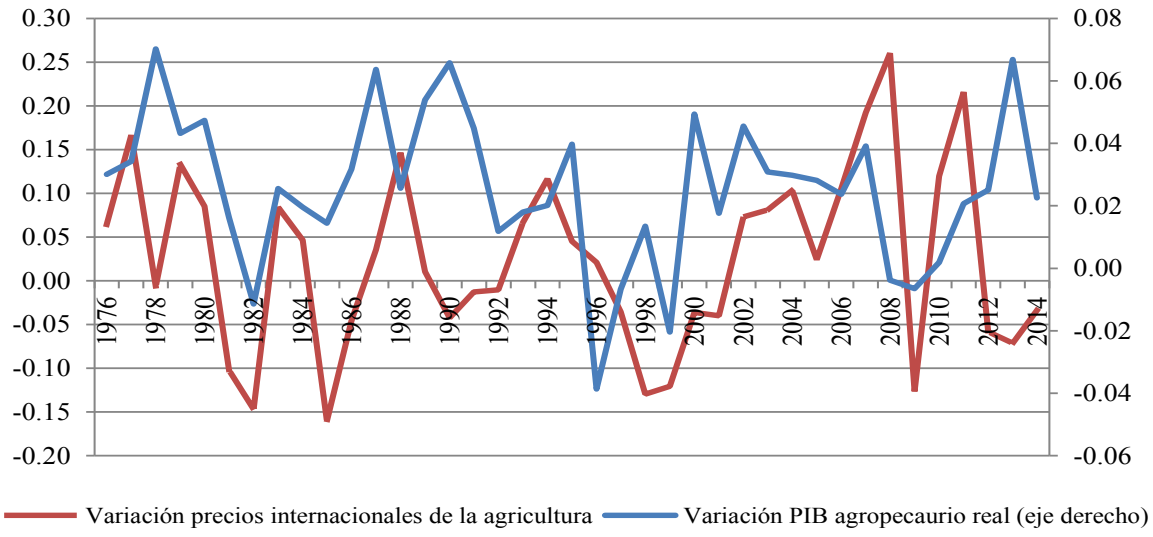
Donde CSA representa la variación porcentual de la producción agropecuaria real, $DP_t$ representa la desviación de las precipitaciones respecto al promedio histórico, $P^*_t$ es un índice agregado de precios de la agricultura del Banco Mundial, $ITCR_t$ es el índice de la tasa de cambio real deflactado por el IPP y $ITOT_t$ es el crédito real al sector agropecuario.

La relación entre el clima y la producción agropecuaria fue documentada en la sección 3 de este documento. En particular, el Gráfico 39 muestra que durante el periodo 1976-2014, ha existido cierta correspondencia entre los años de clima adverso (sequias o exceso de lluvias) con aquellos en que el crecimiento de la producción agrícola ha estado deprimido.

Con respecto a los precios internacionales, existe amplia evidencia del impacto de la economía mundial sobre las exportaciones y el crecimiento económico colombiano. Para el sector agrícola, uno de los principales vehículos de transmisión de este impacto ha sido el de los precios internacionales. Tal como se muestra en el Gráfico 39, existen años de reducción aguda en las cotizaciones internacionales de los productos agrícolas que se

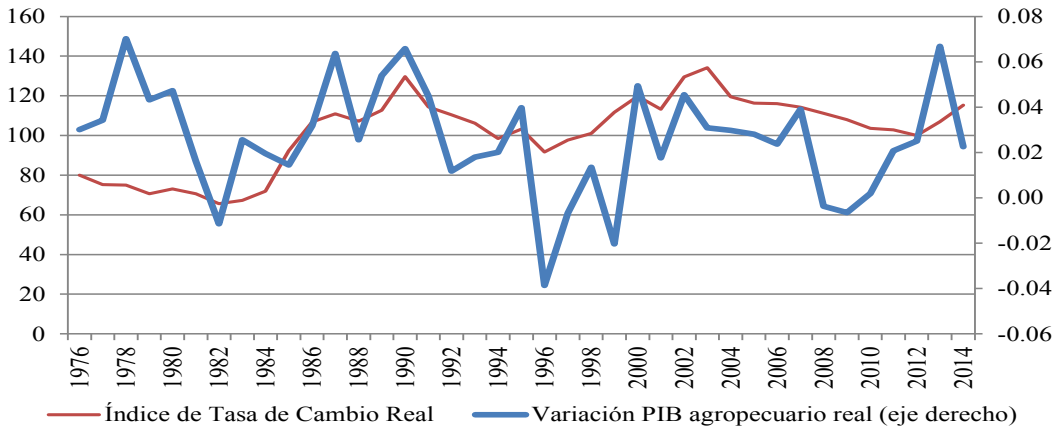
corresponden con los de caída en la producción agropecuaria. De ahí que no pueda ignorarse la evolución de la economía mundial y, particularmente, de los precios internacionales como determinante del crecimiento de la producción agrícola.

**Gráfico 39. Precios Internacionales y Crecimiento del Sector Agropecuario**




Por su parte, los movimientos en la tasa de cambio real inciden en la producción agrícola vía precio de las exportaciones y de los insumos. De acuerdo con Jaramillo y Junguito (1993), ante una revaluación cambiaría la tasa de cambio real tiene dos efectos opuestos en la actividad del agro. Por una lado, una revaluación cambiaria desincentiva las exportaciones e induce a una competencia con la producción nacional a través de las importaciones. Por otro lado, se abaratan los insumos importados y se reducen los costos de producción del agro. Los estudios disponibles identifican, efectivamente, una relación positiva y significativa entre la tasa real de cambio y las exportaciones agrícolas. A su vez, dado el alto contenido importado directo e indirecto de los insumos utilizados en la agricultura, puede afirmarse que el impacto adverso del manejo cambiario sobre las exportaciones e importaciones se ve, al menos parcialmente, compensado por su impacto positivo debido al abaratamiento de los insumos. El Gráfico 40 presenta la evolución de la tasa de cambio real desde 1976 junto con el crecimiento del sector agropecuario. La relación positiva observada (rho=0.22) indica que en el caso de la agricultura colombiana predomina un impacto neto favorable de la depreciación cambiaria sobre el crecimiento del sector. Este resultado se confirma en estudios anteriores sobre el impacto neto de la tasa de cambio en la agricultura de los países en desarrollo (Bautista y Valdés, 1993; Valdés y Schiff, 1991).

**Gráfico 40. Tasa de Cambio Real y Crecimiento del Sector Agropecuario**




En lo que respecta al crédito real, se ha documentado una relación positiva entre los estímulos de la política crediticia al sector y el crecimiento de la producción agropecuaria. Por ejemplo, Jaramillo y Junguito (1993), plantean que parte de la crisis agropecuaria de 1992 estuvo probablemente originada en la falta de disponibilidad de crédito agropecuario. Así mismo, los autores refieren que la recuperación del crédito en 1993, en conjunto con el programa de refinanciación de obligaciones aprobado por el congreso mediante la Ley 34 de 1993, podría explicar la recuperación en la producción que se observó en 1993.

Una primera evaluación de la relación entre estos factores y el crecimiento agropecuario son las correlaciones parciales que se muestran en el Cuadro 16 . Como se puede observar, el crecimiento del sector agropecuario exhibe una alta correlación con las variaciones porcentuales del PIB real. Pero lo más importante, desde el punto de vista de este trabajo, es que se evidencia una relación inversa y significativa entre las anormalidades climáticas y el crecimiento del sector agropecuario.

**Cuadro 16. Coeficientes de correlación de Pearson entre crecimiento del sector agropecaurio y algunas variables**

| Variable | Coef. de correlación | p-valor | N° de observaciones |
|---|---|---|---|
| Variación % PIB real | **0.54** | 0.00 | 39 |
| Variación % IPC Alimentos | 0.14 | 0.39 | 39 |
| Desviación de las precipitaciones | **-0.31** | 0.05 | 38 |
| Variación % ITCR | 0.22 | 0.18 | 39 |
| Variación % crédito real al sector | 0.16 | 0.38 | 33 |
| Variación % precios internacionales | 0.15 | 0.36 | 39 |

De esta forma, el modelo estimado considera como variable dependiente la variación de la producción agropecuaria real y como regresores el primer rezago de la variación de la producción agropecuaria real, la desviación de las precipitaciones, la variación del índice de

tasa de cambio real, la variación del crédito real al sector agropecuario y la variación de los precios internacionales:

$$CSA_t = \alpha_1 + \alpha_2 CSA_{t-1} + \alpha_3 Desviación\ precipitaciones_t + \alpha_4 ITCR_t + \alpha_5 Crédito\ real + \alpha_6 Precios\ Internacionales + \varepsilon_t$$

Los mejores resultados de la estimación de los determinantes del crecimiento de la producción agropecuaria se presentan en el Cuadro 17. Como se puede observar, se confirma estadísticamente la relación esperada entre el crecimiento de la producción agropecuaria y el clima, la tasa de cambio real y los precios internacionales. En particular, el clima tiene un impacto significativo y negativo en la determinación del crecimiento de la producción agropecuaria real. Por su parte, la tasa de cambio real y los precios internacionales afectan de forma positiva a la producción agropecuaria. (Cuadro 17).

**Cuadro 17. Estimación de los determinantes del crecimiento de la producción agropecuaria**

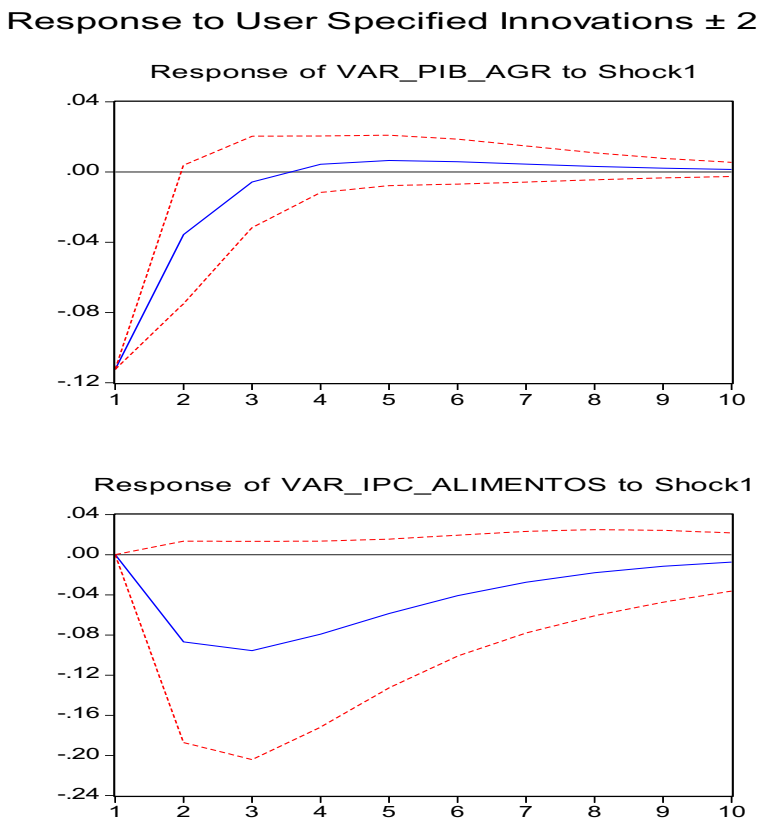
| Variable | Coeficiente | Error estándar | P-valor |
|---|---|---|---|
| Constante | **0.10** | 0.04 | 0.02 |
| Variación PIB agropecuario$_{t-1}$ | 0.26 | 0.17 | 0.14 |
| Desviación precipitaciones | **-0.09** | 0.04 | 0.03 |
| Variación ITCR | **0.11** | 0.05 | 0.03 |
| Variación crédito real | 0.03 | 0.02 | 0.24 |
| Variación precios internacionales | **0.10** | 0.04 | 0.03 |
| $R^2$ | 0.38 | | |
| F | 3.14 | | |
| **Probabilidad (F)** | **0.02** | **D.W** | **1.66** |

En este ejercicio se establece el crecimiento de la producción agropecuaria a precios constantes como la variable dependiente. Se verifica que los agricultores responden a los precios internacionales. La producción agropecuaria también tiene una asociación positiva y significativa con la tasa de cambio real. Pero, lo más destacable desde el punto de este trabajo es que se verifica una asociación negativa y significativa entre la producción y las adversidades climatológicas.

Para complementar el análisis del impacto de las precipitaciones en la producción agropecuaria se estima un modelo VAR que tiene como variables endógenas la variación anual de la producción agropecuaria real y la variación anual del IPC de alimentos. Por su parte, se incluyen como variables exógenas la desviación de las precipitaciones, la variación anual del índice de tasa de cambio real, la variación anual del crédito real y la variación anual de los precios internacionales. Se construye un choque negativo del tamaño de la desviación estándar de la variable "desviación de las precipitaciones" y se estima la

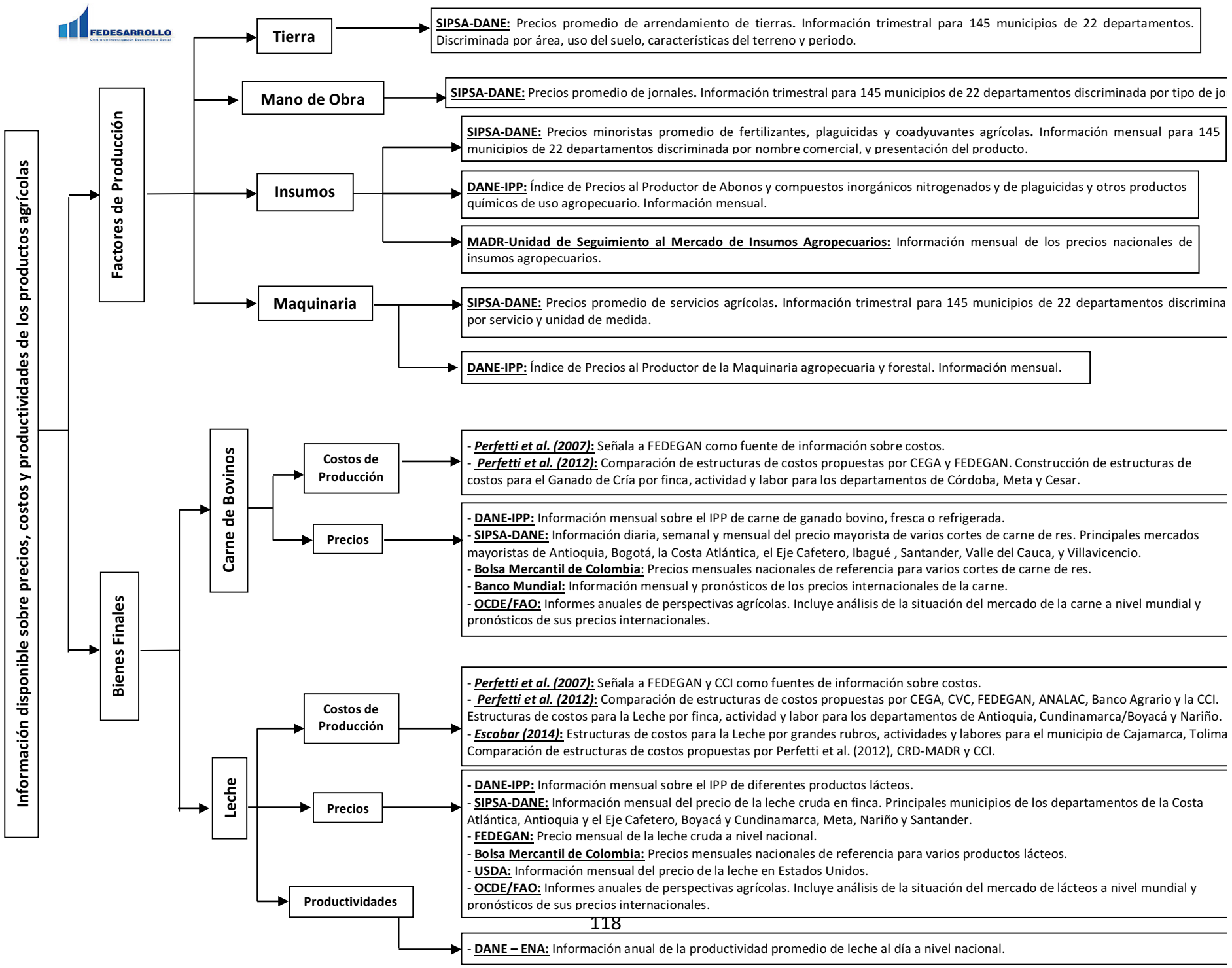
respuesta del crecimiento de la producción agropecuaria y de la variación del IPC de alimentos. Las respuestas de estas dos variables ante un choque en las precipitaciones se presentan en el Gráfico 41.

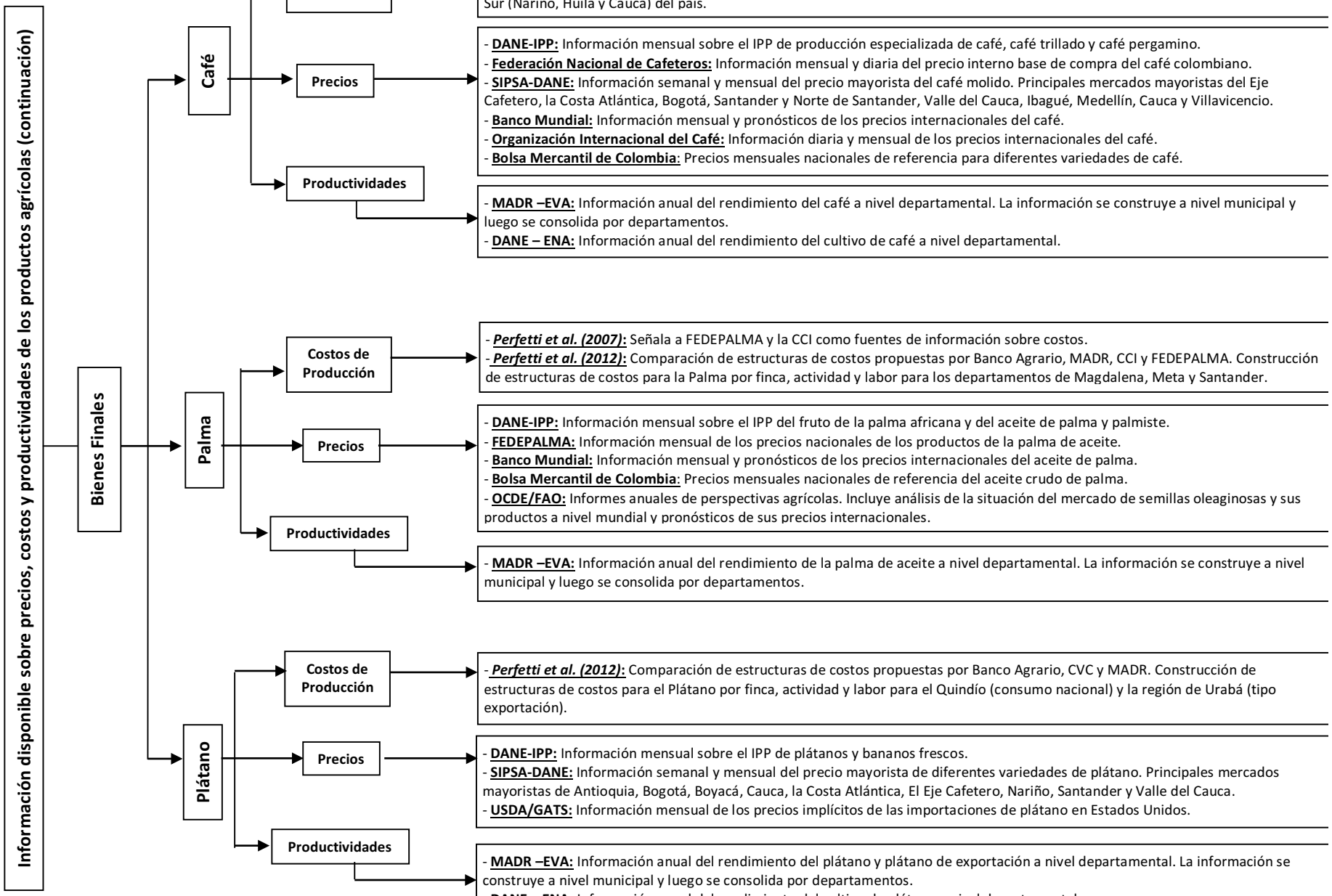
**Gráfico 41. Respuesta de la variación de la producción agropecuaria real y la variación del IPC de alimentos a una innovación en la desviación de las precipitaciones**

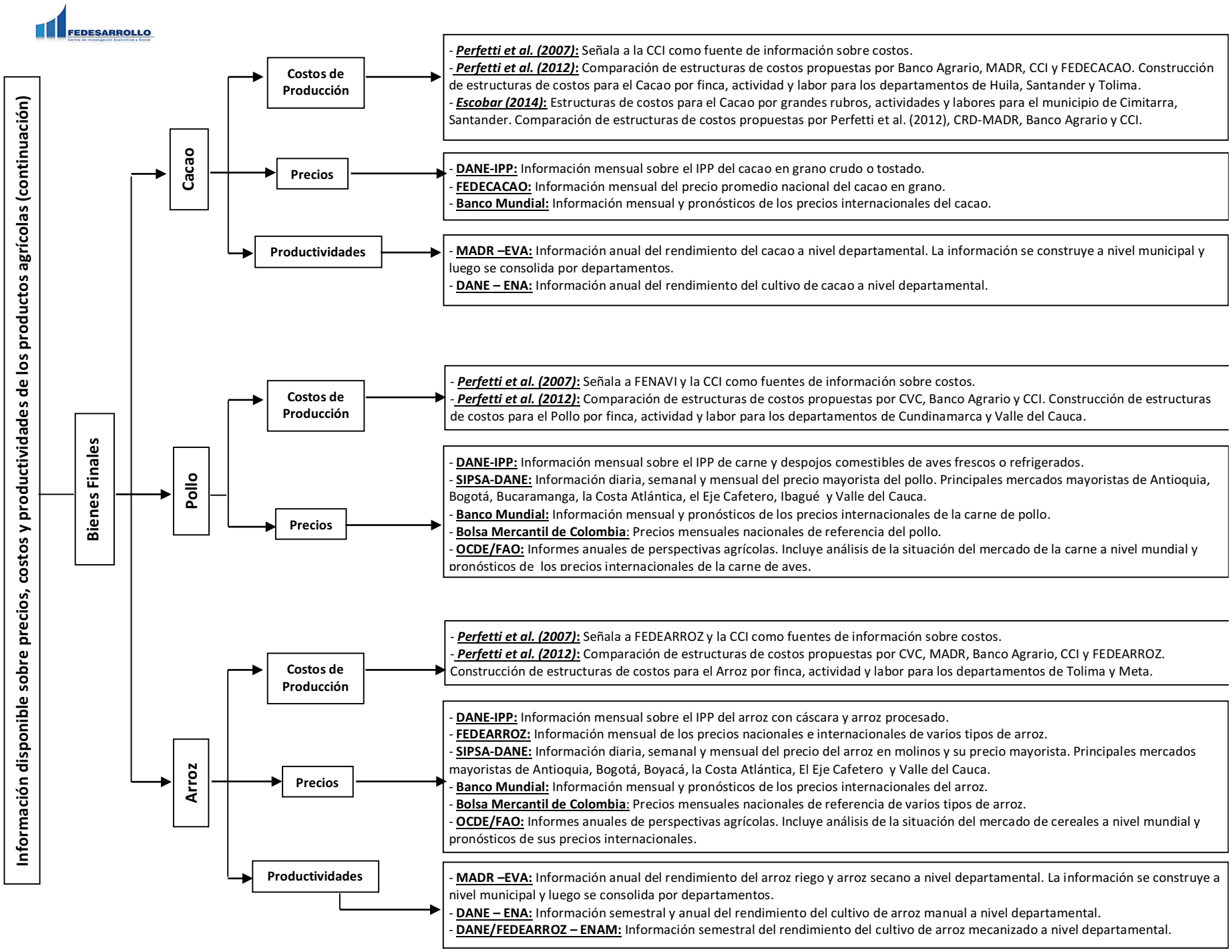



El panel superior del Gráfico 41 muestra la respuesta de la variación del pib agropecuario real a una innovación en la desviación de las precipitaciones. Como se puede observar, el pib agropecuario real cae en el primer periodo ante un choque negativo en las precipitaciones. Ya para el segundo periodo muestra una recuperación y después de este periodo la respuesta deja de ser significativa. La caída en la producción agropecuaria como producto del choque en las precipitaciones es consistente con los resultados obtenidos en el modelo expuesto anteriormente. Por su parte, de acuerdo con el panel inferior del Gráfico 41, la respuesta de la variación del IPC de Alimentos a una innovación en las precipitaciones no es significativa en ninguno de los periodos considerados.

# Anexo VII


Información disponible sobre precios, costos y productividades de los productos agrícolas
Factores de Producción
Tierra
SIPSA-DANE: Precios promedio de arrendamiento de tierras. Información trimestral para 145 municipios de 22 departamentos. Discriminada por área, uso del suelo, características del terreno y periodo.
Mano de Obra
SIPSA-DANE: Precios promedio de jornales. Información trimestral para 145 municipios de 22 departamentos discriminada por tipo de jo
Insumos
SIPSA-DANE: Precios minoristas promedio de fertilizantes, plaguicidas y coadyuvantes agrícolas. Información mensual para 145 municipios de 22 departamentos discriminada por nombre comercial, y presentación del producto.
DANE-IPP: Índice de Precios al Productor de Abonos y compuestos inorgánicos nitrogenados y de plaguicidas y otros productos químicos de uso agropecuario. Información mensual.
MADR-Unidad de Seguimiento al Mercado de Insumos Agropecuarios: Información mensual de los precios nacionales de insumos agropecuarios.
Maquinaria
SIPSA-DANE: Precios promedio de servicios agrícolas. Información trimestral para 145 municipios de 22 departamentos discrimina por servicio y unidad de medida.
DANE-IPP: Índice de Precios al Productor de la Maquinaria agropecuaria y forestal. Información mensual.
Bienes Finales
Carne de Bovinos
Costos de Producción
- Perfetti et al. (2007): Señala a FEDEGAN como fuente de información sobre costos.
- Perfetti et al. (2012): Comparación de estructuras de costos propuestas por CEGA y FEDEGAN. Construcción de estructuras de costos para el Ganado de Cría por finca, actividad y labor para los departamentos de Córdoba, Meta y Cesar.
Precios
- DANE-IPP: Información mensual sobre el IPP de carne de ganado bovino, fresca o refrigerada.
- SIPSA-DANE: Información diaria, semanal y mensual del precio mayorista de varios cortes de carne de res. Principales mercados mayoristas de Antioquia, Bogotá, la Costa Atlántica, el Eje Cafetero, Ibagué , Santander, Valle del Cauca, y Villavicencio.
- Bolsa Mercantil de Colombia: Precios mensuales nacionales de referencia para varios cortes de carne de res.
- Banco Mundial: Información mensual y pronósticos de los precios internacionales de la carne.
- OCDE/FAO: Informes anuales de perspectivas agrícolas. Incluye análisis de la situación del mercado de la carne a nivel mundial y pronósticos de sus precios internacionales.
Leche
Costos de Producción
- Perfetti et al. (2007): Señala a FEDEGAN y CCI como fuentes de información sobre costos.
- Perfetti et al. (2012): Comparación de estructuras de costos propuestas por CEGA, CVC, FEDEGAN, ANALAC, Banco Agrario y la CCI. Estructuras de costos para la Leche por finca, actividad y labor para los departamentos de Antioquia, Cundinamarca/Boyacá y Nariño.
- Escobar (2014): Estructuras de costos para la Leche por grandes rubros, actividades y labores para el municipio de Cajamarca, Tolima Comparación de estructuras de costos propuestas por Perfetti et al. (2012), CRD-MADR y CCI.
Precios
- DANE-IPP: Información mensual sobre el IPP de diferentes productos lácteos.
- SIPSA-DANE: Información mensual del precio de la leche cruda en finca. Principales municipios de los departamentos de la Costa Atlántica, Antioquia y el Eje Cafetero, Boyacá y Cundinamarca, Meta, Nariño y Santander.
- FEDEGAN: Precio mensual de la leche cruda a nivel nacional.
- Bolsa Mercantil de Colombia: Precios mensuales nacionales de referencia para varios productos lácteos.
- USDA: Información mensual del precio de la leche en Estados Unidos.
- OCDE/FAO: Informes anuales de perspectivas agrícolas. Incluye análisis de la situación del mercado de lácteos a nivel mundial y pronósticos de sus precios internacionales.
Productividades
- DANE – ENA: Información anual de la productividad promedio de leche al día a nivel nacional.


Información disponible sobre precios, costos y productividades de los productos agrícolas (continuación)
Bienes Finales
Café
Costos de Producción
Precios
Productividades
- Perfetti et al. (2007): Señala a Federacafé y la CCI como fuentes de información sobre costos.
- Perfetti et al. (2012): Comparación de estructuras de costos propuestas por MADR, CCI, Banco Agrario y Federacafé. Construcción de estructuras de costos para el Café por finca, actividad y labor para las zonas cafeteras del Centro (Risaralda, Caldas y Antioquia) y Sur (Nariño, Huila y Cauca) del país.
- DANE-IPP: Información mensual sobre el IPP de producción especializada de café, café trillado y café pergamino.
- Federación Nacional de Cafeteros: Información mensual y diaria del precio interno base de compra del café colombiano.
- SIPSA-DANE: Información semanal y mensual del precio mayorista del café molido. Principales mercados mayoristas del Eje Cafetero, la Costa Atlántica, Bogotá, Santander y Norte de Santander, Valle del Cauca, Ibagué, Medellín, Cauca y Villavicencio.
- Banco Mundial: Información mensual y pronósticos de los precios internacionales del café.
- Organización Internacional del Café: Información diaria y mensual de los precios internacionales del café.
- Bolsa Mercantil de Colombia: Precios mensuales nacionales de referencia para diferentes variedades de café.
- MADR –EVA: Información anual del rendimiento del café a nivel departamental. La información se construye a nivel municipal y luego se consolida por departamentos.
- DANE – ENA: Información anual del rendimiento del cultivo de café a nivel departamental.
Palma
Costos de Producción
Precios
Productividades
- Perfetti et al. (2007): Señala a FEDEPALMA y la CCI como fuentes de información sobre costos.
- Perfetti et al. (2012): Comparación de estructuras de costos propuestas por Banco Agrario, MADR, CCI y FEDEPALMA. Construcción de estructuras de costos para la Palma por finca, actividad y labor para los departamentos de Magdalena, Meta y Santander.
- DANE-IPP: Información mensual sobre el IPP del fruto de la palma africana y del aceite de palma y palmiste.
- FEDEPALMA: Información mensual de los precios nacionales de los productos de la palma de aceite.
- Banco Mundial: Información mensual y pronósticos de los precios internacionales del aceite de palma.
- Bolsa Mercantil de Colombia: Precios mensuales nacionales de referencia del aceite crudo de palma.
- OCDE/FAO: Informes anuales de perspectivas agrícolas. Incluye análisis de la situación del mercado de semillas oleaginosas y sus productos a nivel mundial y pronósticos de sus precios internacionales.
- MADR –EVA: Información anual del rendimiento de la palma de aceite a nivel departamental. La información se construye a nivel municipal y luego se consolida por departamentos.
Plátano
Costos de Producción
Precios
Productividades
- Perfetti et al. (2012): Comparación de estructuras de costos propuestas por Banco Agrario, CVC y MADR. Construcción de estructuras de costos para el Plátano por finca, actividad y labor para el Quindío (consumo nacional) y la región de Urabá (tipo exportación).
- DANE-IPP: Información mensual sobre el IPP de plátanos y bananos frescos.
- SIPSA-DANE: Información semanal y mensual del precio mayorista de diferentes variedades de plátano. Principales mercados mayoristas de Antioquia, Bogotá, Boyacá, Cauca, la Costa Atlántica, El Eje Cafetero, Nariño, Santander y Valle del Cauca.
- USDA/GATS: Información mensual de los precios implícitos de las importaciones de plátano en Estados Unidos.
- MADR –EVA: Información anual del rendimiento del plátano y plátano de exportación a nivel departamental. La información se construye a nivel municipal y luego se consolida por departamentos.
- DANE – ENA: Información anual del rendimiento del cultivo de plátano a nivel departamental.


Información disponible sobre precios, costos y productividades de los productos agrícolas (continuación)
Bienes Finales
Cacao
Costos de Producción
- Perfetti et al. (2007): Señala a la CCI como fuente de información sobre costos.
- Perfetti et al. (2012): Comparación de estructuras de costos propuestas por Banco Agrario, MADR, CCI y FEDECACAO. Construcción de estructuras de costos para el Cacao por finca, actividad y labor para los departamentos de Huila, Santander y Tolima.
- Escobar (2014): Estructuras de costos para el Cacao por grandes rubros, actividades y labores para el municipio de Cimitarra, Santander. Comparación de estructuras de costos propuestas por Perfetti et al. (2012), CRD-MADR, Banco Agrario y CCI.
Precios
- DANE-IPP: Información mensual sobre el IPP del cacao en grano crudo o tostado.
- FEDECACAO: Información mensual del precio promedio nacional del cacao en grano.
- Banco Mundial: Información mensual y pronósticos de los precios internacionales del cacao.
Productividades
- MADR –EVA: Información anual del rendimiento del cacao a nivel departamental. La información se construye a nivel municipal y luego se consolida por departamentos.
- DANE – ENA: Información anual del rendimiento del cultivo de cacao a nivel departamental.
Pollo
Costos de Producción
- Perfetti et al. (2007): Señala a FENAVI y la CCI como fuentes de información sobre costos.
- Perfetti et al. (2012): Comparación de estructuras de costos propuestas por CVC, Banco Agrario y CCI. Construcción de estructuras de costos para el Pollo por finca, actividad y labor para los departamentos de Cundinamarca y Valle del Cauca.
Precios
- DANE-IPP: Información mensual sobre el IPP de carne y despojos comestibles de aves frescos o refrigerados.
- SIPSA-DANE: Información diaria, semanal y mensual del precio mayorista del pollo. Principales mercados mayoristas de Antioquia, Bogotá, Bucaramanga, la Costa Atlántica, el Eje Cafetero, Ibagué y Valle del Cauca.
- Banco Mundial: Información mensual y pronósticos de los precios internacionales de la carne de pollo.
- Bolsa Mercantil de Colombia: Precios mensuales nacionales de referencia del pollo.
- OCDE/FAO: Informes anuales de perspectivas agrícolas. Incluye análisis de la situación del mercado de la carne a nivel mundial y pronósticos de los precios internacionales de la carne de aves.
Arroz
Costos de Producción
- Perfetti et al. (2007): Señala a FEDEARROZ y la CCI como fuentes de información sobre costos.
- Perfetti et al. (2012): Comparación de estructuras de costos propuestas por CVC, MADR, Banco Agrario, CCI y FEDEARROZ. Construcción de estructuras de costos para el Arroz por finca, actividad y labor para los departamentos de Tolima y Meta.
Precios
- DANE-IPP: Información mensual sobre el IPP del arroz con cáscara y arroz procesado.
- FEDEARROZ: Información mensual de los precios nacionales e internacionales de varios tipos de arroz.
- SIPSA-DANE: Información diaria, semanal y mensual del precio del arroz en molinos y su precio mayorista. Principales mercados mayoristas de Antioquia, Bogotá, Boyacá, la Costa Atlántica, El Eje Cafetero y Valle del Cauca.
- Banco Mundial: Información mensual y pronósticos de los precios internacionales del arroz.
- Bolsa Mercantil de Colombia: Precios mensuales nacionales de referencia de varios tipos de arroz.
- OCDE/FAO: Informes anuales de perspectivas agrícolas. Incluye análisis de la situación del mercado de cereales a nivel mundial y pronósticos de sus precios internacionales.
Productividades
- MADR –EVA: Información anual del rendimiento del arroz riego y arroz secano a nivel departamental. La información se construye a nivel municipal y luego se consolida por departamentos.
- DANE – ENA: Información semestral y anual del rendimiento del cultivo de arroz manual a nivel departamental.
- DANE/FEDEARROZ – ENAM: Información semestral del rendimiento del cultivo de arroz mecanizado a nivel departamental.

***Bibliografía***

Abril, D., Melo, L. F., & Parra, D. (2015). *Impactos de los fenómenos climáticos sobre el precio de los alimentos en Colombia.* Borrador de economía N° 902. Banco de la República.

Ayala, J. (2000). *Instituciones y Economía, Una introducción al neoinstitucionalismo económico.* Fondo de Cultura Económico.

Balcázar, Á., & Rodríguez, C. (2013). Tierra para uso agropecuaria. En J. J. Perfetti, Á. Balcázar, A. Hernández, J. Leibovich, A. Becerra, S. Botello, y otros, & F. SAC (Ed.), *Políticas Para el Desarrollo de la Agricultura en Colombia.* Bogota.

Banco de la República de Colombia. (Marzo de 2013). *Informe Especial de Estabilidad Financiera.*

Bautista, R. y. (1993). *The Bias Against Agriculture, ICEG-IFPRI.*

Bonilla, J. P., Peinado, J. E., Urdaneta, M., & Carrascal, E. (2000). *Reducción del Escurrimiento de Plaguicidad al Mar Caribe.* Ministerio del Medio Ambiente, Dirección General Ambiental Sectorial, Bogotá.

Boucher, S., & Moya, A. (2014). *Recomendaciones para el diseño e implementación de un seguro indexado para pequeños productores cafeteros.*

CCI, MADR. (2002). *Comercialización y encadenamientos productivos en el sector agroalimentario.*

CEPAL. (2013). *Gestión Integral de Riesgos y Seguros Agropecuarios en Centro América y la República Dominicana. Situación actual y Líneas de Acción potenciales.*

Contraloría General de la República. (2013). Ley 1530 de 2012. El Sistema General de Regalías un año después.

Deininger, K., Castagnini, R., & González, M. (Abril de 2004). *Comparing Land Reform and Land Markets in Colombia, Impacts on Equity and Efficiency.* The World Bank, Washington.

Dias Avila, A., Romano, L., & Garagorry, F. (s.f.). Agricultural Productivity in Latin America and the Caribbean and Sources of Growth. *Handbook of Agricultural Economics, Volume 4, Chapter 71*.

Díaz, A., Mora, C., & Pinzón, M. (2011). *Seguro Agrícola en Colombia. Experiencias, lecciones y perspectivas.*

Díaz-Bonilla, E. (2015). *Macroeconomics, Agriculture and Food Security. A Guide to Policy Analysis in Developing Countries.* (I. F. Institute, Ed.) Washington.

DNP. (2012). *Guía para la evaluación de políticas públicas.* Bogotá: Editorial Kimpres.

DNP. (2015). *Misión para la transformación del campo. Diagnostico de las condiciones sociales del campo colombiano.* Departamento Nacional de Planeación, Bogotá.

Echavarría, J. J., Esguerra, P., McAllister, D., & Robayo, C. F. (2014). *Informe de la Misión de Estudios Para la Competitividad de la Caficultura en Colombia.* Universidad del Rosario, Bogotá.

Escobar, D. (2014). *Análisis de la estructura de costos de producción de los productos priorizados e instrumentos y políticas para superar limitaciones de competitividad en la producción agropecuaria.* Bogotá.

FAO. (2004). *Política de desarrollo agrícola, Conceptos y principios.* Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, Roma.

FAO. (2014). *La Gestión de Riesgos Climáticos Catastróficos para el Sector Agropecuario de México.*

Fernández, D., & al, e. (Septiembre de 2011). *Financiamiento del sector agropecuario: situación y perspectivas.* Reporte de Estabilidad Financiera. Banco de la República de Colombia.

Fuglie, K., & Rada, N. (Noviembre de 2013). *"International Agricultural Productivity".* Recuperado el Diciembre de 2015, de Economic Research Service (ERS), United States Department of Agriculture (USDA): www.ers.usda.gov/dataproducts/international-agricultural-productivity.aspx.

Fundación W.K. Kellogg. (2001). *Guía de Desarrollo de Modelos Lógicos.* Michigan.

García, J. (2008). *Ensayos sobre comercio exterior y desarrollo económico en Colombia.* Banco de la República, Cartagena.

González, M., & Lopez, R. (Julio de 2003). *Market-based land reform and farm efficiency in Colombia: A DEA Approach.* University of Connecticut, Department of Agricultural and Resource Economics, Storrs.

IICA, REDPA, CAS. (2010). *Políticas Públicas para la Gestión de Riesgo Agropecuario en los Países CAS, IICA.*

Jaramillo, C., & Junguito, R. (1993). *Crisis agropecuaria y política macroeconómica.* Debates de Coyuntura Económica. N° 29, Fedesarrollo, Fescol.

Leibovich, J., Nigrinis, M., & Ramos, M. (2006). *Caracterización del mercado laboral rural en Colombia.* Banco de la República, Bogotá.

León, J. (2010). *Economía Aplicada.* Perú: Universidad Nacional del Callao / Editorial Universitaria.

Machado, A. (2009). *La reforma rural, una deuda social y política.* Recuperado el Noviembre de 2015, de CID: http://www.cid.unal.edu.co/cidnews/archivos/ReformaRural.pdf

MADR. (2005). *La Cadena de Lácteos en Colombia, Doc. Trabajo No. 74.* Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, Observatorio Agrocadenas Colombia, Bogotá.

MADR. (2005). *La Cadena del Plátano en Colombia, Doc. Trabajo No. 61.* Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural , Observatorio Agrocadenas Colombia.

Mahul, O., & Stutley, C. (2010). *Government Support for Agricultural Insurance: Challenges and Options for Developing Countries.* The World Bank.

Matten, C. (2000). *Managing Bank Capital, 2nd edition, Wiley.*

Morra, L., & Rist, R. (2009). *The road to results.* Washington.

OECD. (2015). *OECD Review of Agricultural Policies: Colombia 2015.* Recuperado el Septiembre de 2015, de http://dx.doi.org/10.1787/9789264227644-en

Perfetti, J. (7 de Octubre de 2015). *Incentivos, Productividad y Reformas, Debate de Coyuntura Económica de Fedesarrollo:"Misión Rural y Desarrollo Agrícola: ¿Dos Enfoques Complementarios?".*

Perfetti, J. J. (27 de Junio de 2013). La Obsoleta Maquinaria Agrícola. *El Colombiano*.

Perfetti, J. J. (2015). *Asesoría en la construcción de conceptos técnicos que establezcan orientaciones y recomendaciones de política pública para garantizar el acceso efectivo de las víctimas del conflicto armado a las rutas rurales de generación de ingreso* . Ministerio de Trabajo – Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo, Bogotá.

Perfetti, J. J., Caro, L. G., Escobar, D., & Malagón, J. (2014). *Evaluación de mecanismos de estabilización y promoción de exportaciones de leche.* FEDESARROLLO, Bogotá.

Perfetti, J. J., Escobar, D., Castro, F., Cuervo, B., Rodríguez, M., & Vargas, J. I. (2012). *Consultoría Sobre Costos de Producción de Doce Productos Agropecuarios.* FEDESARROLLO, Bogotá.

Perfetti, J. J., Escobar, D., Torres, J. E., & Vargas, J. I. (2007). *Oferta de Información Agropecuaria en Colombia.* Programa MIDAS, Bogotá.

PIADAL. (2013). *Agricultura y desarrollo en América Latina: gobernanza y políticas públicas.* Panel Independiente sobre la Agricultura para el Desarrollo de América Latina. Editorial Teseo.

PNUD. (2003). *Informe Nacional de Desarrollo Humano para Colombia 2003. El conflicto, callejón con salida.* Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo, Bogotá.

PNUD. (2011). *Informe Nacional de Desarrollo Humano 2011, Colombia rural: Razones para la esperanza.* Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo, Bogotá.

PROEXPORT. (Octubre de 2008). *Industria Agroquímica.* Recuperado el Octubre de 2015, de http://antiguo.proexport.com.co/vbecontent/library/documents/DocNewsNo10085DocumentNo7904.PDF

SAC y FASECOLDA. (2014). *Propuesta de Política Estructural para la Gestión de Riesgos del Sector Agropecuario y de Medidas Frente a la Agricultura.*

Schroek, G. (2002). *Risk Management and Value Creation in Financial Institutions, Cap 5.* Wiley Finance.

Shimpi, P. (1999). *Integrating Corporate Risk Management, Cap 3.* Swiss RE New Markets.

SIC. (2013). *Estudio sobre Fertilizantes en Colombia.* Superintendencia de Industria y Comercio, Grupo de Estudios Económicos.

SIC. (2013). *Estudio Sobre Plaguicidas en Colombia.* Superintendencia de Industria y Comercio, Grupo de Estudios Económicos en Colombia.

Steiner, R., Salazar, N., & Becerra, A. (2015). *La política de precios del café en Colombia.* FEDESARROLLO, Bogotá.

Superintendencia de Bancos y Seguros del Ecuador. (2014). *Matrices de Transición y Análisis de Cosechas en el Contexto de Riesgo de Crédito.*

Superintendencia Financiera de Colombia. (2006). Circular Externa 35.

Tenjo, J. (2015). *Mercado laboral en el sector rural Colombiano.* RIMISP-Centro Latinoamericano para el Desarrollo Rural.

The World Bank. (2010). *Agricultural Insurance in Latin America, Developing the Market.*

The World Bank. (2013). *Mexico, Agricultural Insurance Market Review.*

UPRA, IEU-UNAL. (2013). *Mercado de tierras rurales productivas en Colombia. Caracterización, Marco Conceptual, Jurídico e Institucional.* Unidad de Planificación Rural Agropecuaria - Instituto de Estudios Urbanos,UNAL, Bogotá.

Valdes, A. y. (1991). *"A Synthesis of the Economics in Developing Countries", The Political Economy of Agricultural Pricing Policy, World Bank Comparative Study, John Hopkins University Press.*

Zall, J., & Rist, R. (2004). *Diez pasos hacia un sistema de seguimiento y evaluación basado en resultados.* Bogotá: Mayol Ediciones S.A.