

## **Análisis del impacto de un shock climático sobre la morosidad en la cartera de créditos bancarios otorgados al sector agrícola en el Paraguay. Período 2002-2015.**

Analysis of the impact of a climatic shock on the moroseness in the portfolio of bank credits granted to the agricultural sector in the Paraguay. 2002-2015

Angélica María José Salgueiro Romero ([angiesalgueiro2@gmail.com](mailto:angiesalgueiro2@gmail.com))  
Economista. Universidad Nacional de Asunción, Facultad de Ciencias Económicas. San Lorenzo, Paraguay.

Marcela Fernanda Achinelli Báez, ([machinellib@gmail.com](mailto:machinellib@gmail.com)).  
Economista. Universidad Nacional de Asunción, Facultad de Ciencias Económicas. San Lorenzo, Paraguay.

Bernardo Darío Rojas([brojas@bcp.gov.py](mailto:brojas@bcp.gov.py)). Economista. Universidad Nacional de Asunción, Facultad de Ciencias Económicas. San Lorenzo, Paraguay

\*Este trabajo es el Trabajo Final de Grado (TFG) elaborado por Angélica Salgueiro para la obtención del Título de Economista en la Universidad Nacional de Asunción, con la tutoría de Marcela Achinelli y Bernardo Darío Rojas.

**RESUMEN** En el trabajo se realiza un análisis del impacto de un shock climático sobre la morosidad en la cartera de créditos bancarios otorgados al sector agrícola en el Paraguay. Este país tiene una economía pequeña y abierta, por lo que tuvo una alta volatilidad en su crecimiento, gran parte de dicha volatilidad esta explicada por su ingreso dependiente del sector agrícola, lo cual lo convierte en un país vulnerable a los cambios climáticos. Para el análisis del trabajo de investigación se utilizan los modelos econométricos de cointegración a largo plazo y el de corrección de desequilibrio donde se incorpora la variable dummy para representar al shock climático. Conforme a los resultados, el crecimiento de los créditos hacia el sector agrícola generalmente no implica una variación de la morosidad del sector, sin

embargo, en el modelo a largo plazo sí existe una relación significativa entre el shock climático y la morosidad en el sector agrícola. En el corto plazo, tanto el PIB del sector agrícola y la tasa activa en moneda nacional no tienen relación con la morosidad, pero sí se puede observar en el modelo de corrección de desequilibrio que existen otros factores que se encuentran en el error de la regresión de forma exógena y que guarda relación con la morosidad.

**PALABRAS CLAVES** morosidad, Paraguay, agricultura, shock, clima

**ABSTRACT** The paper analyzes the impact of a climate shock on delinquency in the portfolio of bank loans granted to the agricultural sector in Paraguay. Paraguay has a small and open economy, so it had a high volatility in its growth, much of this volatility is explained by its dependent income from the agricultural sector, which makes it a country vulnerable to climate change. For the analysis of the research work, the econometric models of long-term cointegration are used, and the imbalance correction model, where the dummy variable is incorporated to represent the climate shock. According to the results, the growth of loans to the agricultural sector generally does not imply a variation of the sector's delinquency, however, in the long-term model there is a significant relationship between the climate shock and the delinquency in the agricultural sector. In the short term, both the GDP of the agricultural sector and the active rate in national currency are not related to delinquency, but if it can be observed in the imbalance correction model that there are other factors that are in the error of the regression exogenously and that is related to late payment.

**KEY WORDS** arrears, Paraguay, agriculture, shock, weather.

Fecha de recepción: 01.09.2018      Fecha de aprobación: 22.10.2018

## **INTRODUCCIÓN**

El crédito representa un mecanismo viable para inversiones tanto a nivel familiar como empresarial. Una de las variables que se tiene en cuenta en este proceso es el vencimiento, lo cual muchas veces incurre en atrasos denominado morosidad, esta morosidad varía de acuerdo al tipo de préstamo, siendo los prestatarios más vulnerables aquellos cuya actividad económica depende en alguna medida de factores exógenos como el clima. El crédito en el sector agrícola se ve afectado directamente por el clima, por lo cual las instituciones bancarias cumplen una importante labor como intermediadores en el crédito permitiendo el uso eficiente de los recursos financiero.

La pérdida de producción es el enigma más frecuente y de mayor impacto en el sector agrícola y el mismo al crecimiento del país, actualmente el shock climático representa la causa principal de estas pérdidas, el mismo puede ocurrir durante un periodo de tiempo, en donde el desafío es adaptarse a la sensibilidad climática del sector (CEPAL, 2012). En Latinoamérica se puede observar las mismas características que suceden en Paraguay con los créditos en el sector agrícola a través del sistema bancario, debido a la incertidumbre que genera el financiamiento a este sector y su alta dependencia del aspecto climático.

El presente trabajo de investigación pretende responder: ¿Cuál es el impacto del shock climático sobre la morosidad en la cartera de créditos bancarios otorgados al sector agrícola en el Paraguay en el periodo 2002 – 2015? Para responder al mismo, se estableció un objetivo general: cuantificar el impacto del shock climático sobre la morosidad en la cartera de créditos bancarios otorgados al sector agrícola en el Paraguay para el periodo 2002-2015. La hipótesis del trabajo consiste en que un shock climático impacta sobre la morosidad en la cartera de créditos bancarios al sector agrícola, donde la variable independiente es el shock climático y la variable dependiente la morosidad en la cartera de créditos bancarios al sector agrícola.

Por ello es importante en un primer apartado situar el riesgo de crédito y sus principales características, la situación del crédito agrícola en algunos países de Latinoamérica, para luego abordar la legislación paraguaya y el sistema de créditos en el país, para luego continuar con los principales resultados del modelo implementado. Finalmente, se presentan conclusiones y recomendaciones sobre la cuestión estudiada.

### **El riesgo de crédito y sus principales características**

El riesgo de crédito es la causa más notable de los inmensos episodios vividos por el sistema bancario en todas partes del mundo. Actualmente los modelos de riesgo de crédito progresaron y la calidad crediticia mejoró. Estos créditos son medidos a través de niveles de

ranking y son anunciados por las agencias donde se observan que los mismos gozan de una adecuada liquidez (BCP, 2016).

Dentro del riesgo de crédito, el principal problema es la morosidad, según el informe de la Gerencia de Estudios Económicos (2015) la misma representa una situación en donde una persona física o jurídica se encuentra en mora, es decir en un retraso de cumplimiento de pago con una entidad bancaria.

El crecimiento de la morosidad es la situación más relevante con que se enfrentan los bancos, para mantener el nivel de solvencia se necesita la construcción de modelos que permitan predecir la morosidad y para lograr lo planteado se precisa estimar y entender los cambios que tuvo al correr el tiempo (Idrobo, 2004).

El objetivo principal de los modelos de riesgo de crédito es medir la probabilidad de pérdidas de crédito en un tiempo determinado, esta medición depende de tres variables fundamentales: la probabilidad de transformación de la calidad crediticia, importe de riesgo y la tasa de pérdida condicionada.

La probabilidad de transformación estima la variación de calidad crediticia de cada contraparte, incorporando en este caso situaciones de insolvencia (Vilariño Sanz, 2001).

El importe en riesgo cuando se tiene el suceso calificado como insolvencia para medir las pérdidas de crédito, si un crédito está cerrado a un año, el objetivo es evaluar el saldo vivo de cada operación viva hasta dicha fecha (Vilariño Sanz, 2001).

La tasa de pérdida condicionada en la realización del evento insolvencia, esta tasa determina el porcentaje no recuperado que corresponde al importe en riesgo que existe en la fecha definida (Vilariño Sanz, 2001).

La teoría moderna de portafolio de Harry Markowitz (1952) es tomada en cuenta para seleccionar la cartera de portafolio más adecuada. Dicha teoría tiene como objetivo desarrollar un modelo que demuestre el óptimo de portafolio de inversión de manera a tomar la decisión más eficiente dado un conjunto de activos financieros disponibles dentro del mercado. La teoría de Markowitz se basa fundamentalmente en la diversificación para la construcción de los portafolios óptimos, un modelo combinado de activos con mejores niveles de riesgo-rendimiento, es decir, definir la proporción que se invertirán los activos para lograr el rendimiento objetivo (Matarrita, 2002).

### **Análisis del riesgo en el sector agrícola a nivel regional**

Dentro de la investigación de analizar los riesgos crediticios asociados a los cultivos más representativos del sector agropecuario en

Colombia, Pereira (2014) determina la relación de las variables en estudio con el sector agrícola de Colombia y su impacto socioeconómico.

En Colombia durante el fenómeno la niña 2010-2011 se notó grandes pérdidas ocasionando incumplimiento con los compromisos financieros adquiridos, donde a raíz de este inconveniente, se produjo el aumento del índice de la cartera de los bancos y del nivel de sensibilidad de los sistemas al sector agrícola. El instrumento más utilizado en Colombia para incentivar a las políticas de desarrollo rural es el crédito agropecuario, pero muchas veces los pequeños productores se endeudan sin tener un proyecto productivo, sin capacitación técnica, financiera y ambiente sostenible (Pereira, 2014).

Pereira (2014) detalla que el efecto negativo de las lluvias e inundaciones sobre la actividad económica en 2010, fue de 0,12 puntos porcentuales de la tasa de crecimiento del Producto Interno Bruto (PIB), donde los sectores más afectados fueron agricultura, ganadería, silvicultura, caza y pesca, seguido de la explotación de minas y canteras.

En Costa Rica, se realizó un reporte de clientes morosos a través de la selección de sus actividades económicas y como están representadas en el índice de morosidad. En el índice de la cartera de crédito se observa que las principales actividades económicas son de agricultura,

silvicultura, vivienda y consumo en donde los bancos brindan servicios que se subdividen en diferentes puntos como el crédito agrícola, ganadería, personal, comercio y vivienda, siendo los bancos entidades de intermediación en el mercado (Lewis, 2004).

Lewis (2004) señala que la incidencia de shocks climáticos ha disminuido la producción agrícola, como el chile dulce, papa, tomate, lo cual generó un incremento de los precios al consumidor y como resultado se tiene atrasos en los créditos otorgados al sector agrícola debido al elevado precio.

En Perú, el análisis de la morosidad fue a nivel macroeconómico incluyendo la incidencia de un shock climático. A pesar de que la economía peruana se desempeña de forma eficiente siempre ocurren inconvenientes en su funcionamiento, relacionados a factores exógenos como ser la crisis financiera internacional y el fenómeno El Niño (Instituto de Estudios Peruanos, 2004).

El modelo utilizado en la investigación fue el de datos de panel, demostrando el efecto que tuvo la inclusión de un shock climático en las variables macroeconómicas, la primera forma de demostrar es a través de la relación entre el shock climático y el ciclo económico, una expansión de la actividad económica disminuye el riesgo de no pago de los créditos y viceversa. La segunda forma es a través de la liquidez, la restricción de la misma ocasionada por un shock climático demuestra

la incapacidad de pago donde afecta a las tasas activas, cuanto menos liquidez se tenga, mayor es la posibilidad de incumplimiento de pago de la deuda. Si bien la cartera de crédito en Perú tuvo un comportamiento favorable en los últimos años, sin embargo, un componente que ocurre de golpe debe ser tomado rápidamente por el regulador ya que este puede ocasionar resistencias a la baja y más adelante si no se previene pueden tener un impacto en el futuro (Instituto de Estudios Peruanos, 2004).

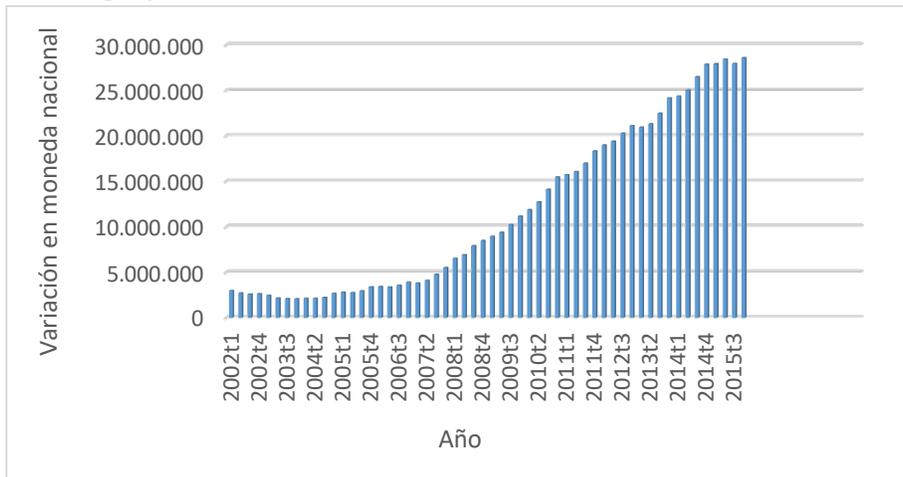
En Brasil, el trabajo realizado por Forcella (2015) sobre el cambio climático y riesgos crediticios en micro finanzas agropecuarias en Brasil se resaltaron algunas dificultades ocasionadas por el shock climático han hecho que Brasil tome medidas para mejorar el sistema, dentro de este camino de mejoramiento se encuentra el programa rural más grande llamado “Vulnerabilidad – Agro amigo – Brasil” a partir del cual se brinda apoyo a las pequeñas instituciones productivas del sector agrícola y ganadero con escaso recurso y vulnerables a los shocks climáticos. Este programa se basa en dos análisis, la ex-ante y ex- post. La primera, consiste en buscar la solución técnica a partir de un calendario agrícola acomodado a un año en una determinada condición climática y la segunda se trata de un seguro agrícola (Forcella, 2015).

## **Evolución de la morosidad en la cartera de créditos bancarios otorgados al sector agrícola en Paraguay en el período 2002-2015**

El Paraguay cuenta con un sistema bancario sólido gracias a la estabilidad macroeconómica con el que se mantuvo por varios años. La economía paraguaya fue afectada y detrás de ella el sistema bancario a causa de los aumentos en las tasas de morosidad y los créditos otorgados a los sectores perjudicados por dicha crisis, el sector agrícola y ganadero (Informe de Estabilidad Financiera del BCP, 2015).

Según el Informe de Estabilidad Financiera del BCP (2016) se destaca que del 2000 al 2015 hubo un importante crecimiento de las carteras de préstamos de bancos como se observan en la figura 1 que representa los créditos otorgados en moneda nacional, los bancos cuentan en la actualidad con carteras diez veces más grandes que 15 años atrás.

**Figura 1.** Créditos otorgados al sector bancario en moneda nacional en Paraguay. Periodo 2002-2015



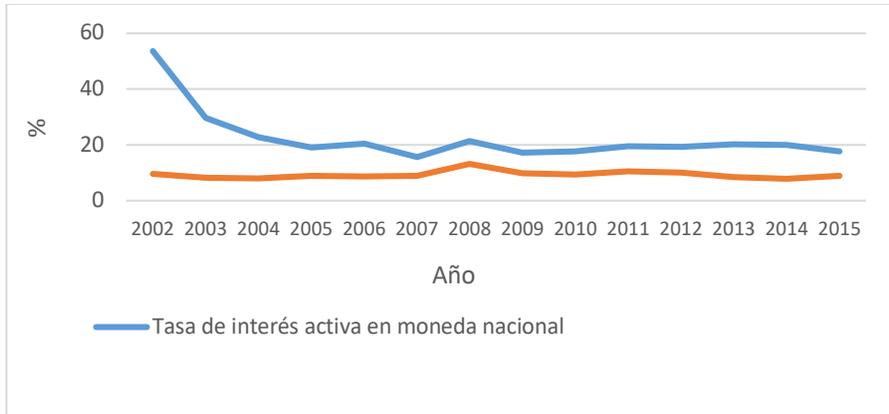
Fuente: Elaboración propia con base de datos del Banco Central del Paraguay.

Así mismo, los avances en la calidad de cartera y cobertura tendrían su explicación principalmente, en los sucesivos ajustes regulatorios que la Superintendencia de Bancos ha ido aplicando a lo largo de los años, en la expansión de varios segmentos de la economía y en la implementación de políticas y herramientas para la gestión de riesgos (BCP, 2016).

Con respecto a las tasas de intereses activas en moneda nacional y extranjera las mismas representadas en la figura 2, como el valor que reciben los intermediarios bancarios de las personas demandantes por los préstamos que fueron otorgados, es decir lo que cobra el banco por

el dinero que fue prestado se pueden observar como las mismas fluctúan a través del tiempo y de acuerdo a los créditos otorgados (BCP, 2015).

**Figura 2.** Tasa de interés activa en moneda nacional y extranjera en Paraguay. Periodo 2002-2015



Fuente: Elaboración propia con base de datos del Banco Central del Paraguay.

Durante la última década, el crédito en Paraguay experimentó un incremento raudo acompañado de la estabilidad del sistema bancario. No obstante, en los últimos tiempos la crecida del otorgamiento de créditos en medio de los descensos de los precios agrícolas y la situación económica que atraviesa el socio comercial más importante para Paraguay que es Brasil, generó tensiones entre el otorgamiento de créditos y la desaceleración de la actividad economía (FMI, 2016).

A pesar de la situación y comparando con países de Latinoamérica según el informe del Fondo Monetario Internacional (2016) menciona que el estado de salud de los bancos paraguayos es

uno de los más favorables de la región esta conclusión se dio comparando con los cinco bancos más grandes de la región (México, Brasil, Colombia, Chile y Perú), que demuestra una desmejora durante el año 2015 y esta desmejora se da por la fragilidad existente en la actividad económica y el expansivo otorgamiento de créditos a pesar de esta situación que da como resultado la poca rentabilidad y baja calidad de los activos bancarios paraguayos.

Luego de la problemática en el año 2002 que venía arrastrado por la crisis financiera de los años 1995 y 1999, se originó además series de problemas como las condiciones climáticas desfavorables, ajustes fiscales, disminución del PIB donde más adelante el sistema financiero comenzó un periodo de adecuación y reacomodación (DENDE, 2016). Entre los años 1995 y 2002 existieron grandes consecuencias debido a la crisis financiera, el Paraguay contaba con un tradicional modelo financiero basado en regulaciones como tasas de interés controladas, operaciones que representaban limitaciones a los bancos, un encaje legal del 42% sobre los depósitos, una cartera de créditos determinada por legislación, tipo de cambio fijo, recursos públicos depositados en el Banco Central y el redescuento para financiar al sector agrícola (Insfrán, 2000).

El funcionamiento de los redescuentos consistía en que los bancos privados otorgaban créditos a las empresas agricultoras,

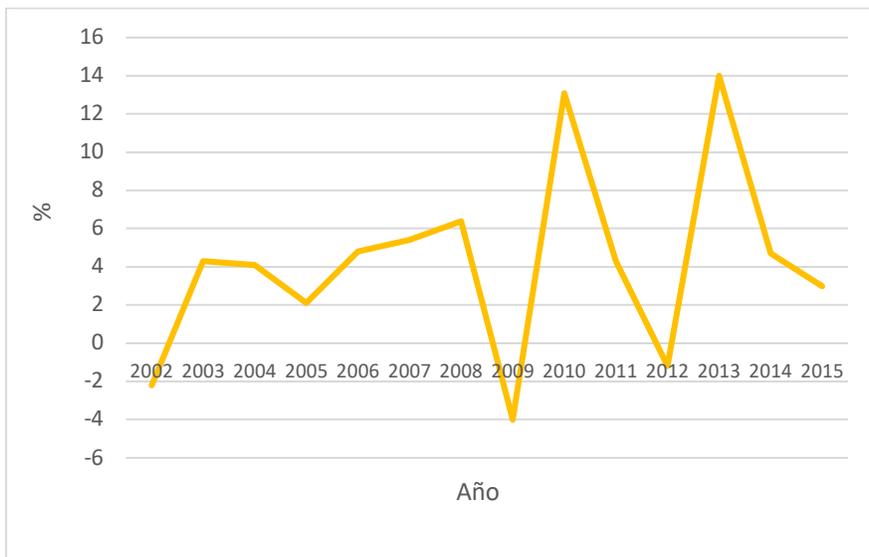
agroexportadores y realizaban el redescuento a los manuscritos en el Banco Central a tasas fijas, en ese entonces no existía competencia por depósitos del público ya que los recursos y divisas eran administrados por el BCP (Insfrán, 2000). Durante el año 2003, el sistema bancario comenzó con programas de mejoras en la regularización y supervisión del Banco Central del Paraguay demostrando así y con el correr de los años el alto crecimiento del sector, creando nuevamente la confianza al sistema bancario y restituyendo el período de estancamiento de la actividad económica, se implementaron reformas que ayudaron no solo a levantar la crisis financiera sino también, el déficit fiscal y se implementó un modelo de desarrollo agroindustrial (Gerencia de Estudios Económicos, 2003).

Este nuevo periodo de auge trajo nuevamente la estabilidad macroeconómica con un promedio de 5,14% entre los años 2006-2010, esta estabilidad fue la más privilegiada para el país dentro del sistema financiero a pesar de la crisis mundial del 2008 y la problemática climática del año 2009 (DENDE, 2016).

Esta crisis ocurrida a finales del 2008 tuvo efectos en Paraguay en el año 2009, además de eso existió también efectos climáticos donde una fuerte sequía afectó el sector agrícola donde se pudo notar en el PIB una caída del 4%, a pesar de la problemática, Paraguay pudo levantarse con resultados positivos en el 2010 alcanzando un PIB de 13% aproximadamente siendo el más alto de MERCOSUR (Insfrán, 2000).

El Paraguay tiene una economía pequeña y abierta dedicada a la producción y exportación de productos ganaderos, electricidad y sobre todo agrícola; es por eso que la agricultura en el PIB tiene una evolución muy volátil, las variaciones relacionadas a través de los años se ven reflejada en la figura 3.

**Figura 3.** Porcentaje del PIB en Paraguay. Periodo 2002-2015

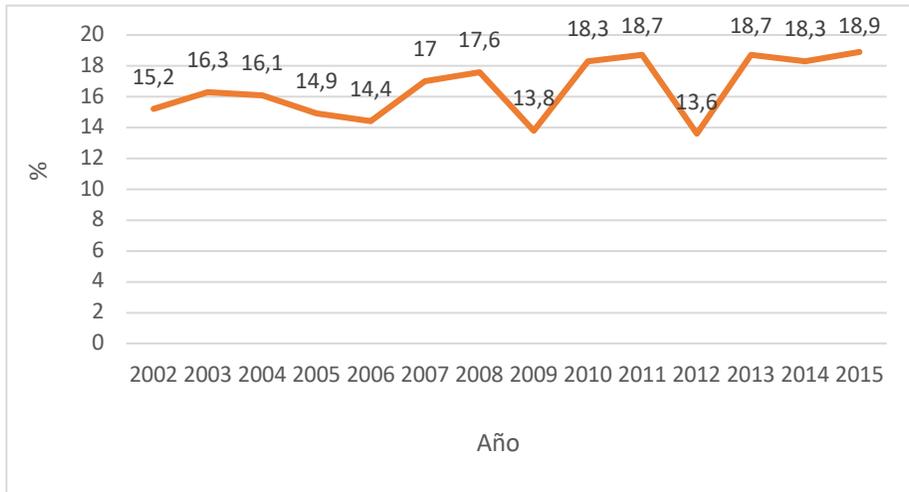


Fuente: Elaboración propia con base de datos del Banco Mundial.

El sector agrícola ha ganado predominio a otros sectores tornándose el motor de la economía, sin embargo, en el año 2012 nuevamente el Paraguay tuvo un efecto negativo causado por un shock climático y fitosanitarias que afecto duramente al sector disminuyendo el PIB a una tasa decreciente de -1,2% (BCP,2012).

Los riesgos ocasionados en el sector agrícola son muy frecuentes en nuestro país debido a la magnitud global de sus pérdidas, pero a pesar del inconveniente Paraguay pudo levantarse manteniendo el PIB en los años 2013-2015 a tasas razonables como se observa en la figura 4 (BCP,2015).

**Figura 4.** Porcentaje del PIB en el Sector Agrícola en Paraguay. Periodo 2002-2015



Fuente: Elaboración propia con base de datos del Banco Central del Paraguay.

A mediados del 2015, la brecha de créditos ha venido de la mano con la vulnerabilidad del canal comercial y los riesgos atribuidos a condiciones externas como lo mencionado más arriba, ocasionando fragilidad en el desempeño financiero lo que promueve así una rigurosa vigilancia (FMI, 2016).

Debido a la crisis en China, la región en América Latina ha experimentado fuertes caídas en los precios de las materias primas generando efectos en el comercio y canales financieros, como condiciones financieras más restrictivas provocando así vulnerabilidad en el sector financiero, no obstante, no existe presiones inmediatas por préstamos en mora. La escasa actividad económica de la región, la desaceleración del crecimiento del crédito en algunos países de América Latina, la elevada volatilidad financiera mundial y el aumento de los bonos soberanos ocasionan la reducción del financiamiento mayorista aumentando los costos del financiamiento bancario creando así la disminución de la calidad y rentabilidad de los activos en el sistema bancario (FMI, 2016).

## **MÉTODO**

Para la elaboración del trabajo se utilizó en principio la modalidad bibliográfica documental, tomando como fuente trabajos de investigación sobre la morosidad, los créditos y el shock climático, consultados en informes de organismos internacionales, artículos científicos y libros de economía. El enfoque cuantitativo se aplicó para comparar las tendencias que se presenta en una cartera crediticia del sistema bancario a través de un modelo econométrico utilizando el método sintético a fin de reunir un conjunto de variables seleccionadas de manera a ser significativas en el modelo y de este modo brinde al

investigador una fuente genuina y confiable con relación al tema de investigación. La modalidad de laboratorio es la utilizada para realizar el modelo econométrico en donde se introduce una variable ficticia dentro del modelo establecido, esa variable se refiere a la variable dummy que en este caso será el shock climático. Gujarati (2004) llama a las variables dummy como variables dicotómicas, categóricas, binarias, cualitativas o ficticias, son utilizadas para señalar la presencia o ausencia de una cualidad o algún atributo, también se denominan variables de escala nominal.

El trabajo optó por el método de regresión lineal, donde se incluyen variables que respondan a la morosidad de manera a poder cumplir con la hipótesis planteada, estas variables son el crecimiento del Producto Interno Bruto (PIB) del sector agrícola, que se encuentra demostrado por las brechas del PIB, los créditos otorgados en moneda nacional y moneda extranjera (valorados en guaraníes), las tasas de interés activa en moneda nacional y moneda extranjera y los créditos otorgados al sector agrícola. En el modelo econométrico, el período de tiempo se considera de forma trimestral del 2002-2015 y se recurre a las estadísticas elaboradas por la Gerencia de Estudios Económicos, boletines estadísticos que son publicados por la Superintendencia de Bancos del Banco Central del Paraguay (BCP), datos estadísticos de la Dirección de Meteorología de la Dirección Nacional de Aeronáutica Civil (DINAC) y algunas elaboraciones propias.

Se buscó la vinculación entre el shock climático y los créditos otorgados al sector agrícola, y para lograr dicha vinculación, se cuantifican las variables ficticias con valores 0 y 1, donde 1 indicará la presencia o posesión de dicho atributo y 0 la ausencia del mismo, en dicho trabajo se utilizará la cuantificación de la siguiente manera: clima desfavorable: 1, clima favorable: 0

Las variables dummy serán utilizadas en un modelo de regresión lineal, existen dos tipos de modelos de regresión: la ANOVA y la ANCOVA. A continuación, se tiene la ecuación que es un modelo econométrico de regresión lineal, en donde se utilizó el paquete estadístico software E-Views 9 para estimar el modelo. Se realizó una secuencia de pasos, en primer lugar, se logaritmo las variables de manera a que se igualen las mismas, seguidamente se utilizará la hoja de cálculo Excel para determinar las variables dummy y de allí importarlas al E-Views.

$$li\_moragr_t = C + lpib\_ag\_sa_t + ltacti\_mn_t + D04_t + \varepsilon_{it}$$

Factores determinantes para la estimación econométrica

La brecha del PIB del sector agrícola: se refiere a las actividades económicas representadas por el PIB real del sector agrícola, cuyo sector es el de mayor influencia y se analiza la relación que existe entre la brecha y la morosidad.

La tasa activa en moneda nacional: se refiere al valor que cobran los bancos por realizar un préstamo, la misma fluctúa en el tiempo y es determinada de acuerdo al crédito, para determinar el modelo se utilizó la tasa activa en moneda nacional y como la misma repercute en la morosidad. Los créditos en el sector agrícola en moneda nacional: se designa en moneda nacional ya que, a través del Banco Central, las monedas extranjeras pueden ser calculadas en moneda nacional a través del tipo de cambio ajuste, conjuntamente se analiza su relación con la morosidad. La variable dummy: es representada por las precipitaciones de lluvia trimestrales y como la misma guarda relación con la morosidad.

## **RESULTADOS**

Primeramente, se presentará un panorama general sobre los créditos otorgados al país, para luego abordar sobre los resultados referente al shock climático.

### **Créditos concedidos por actividad económica en el Paraguay. Período 2002-2015**

El FMI (2016) menciona que el crédito en el sector agrícola es limitado y restringido y a causa de la incertidumbre con que cuenta este sector debido al impacto de los fenómenos climáticos, existe una baja oferta del sector bancario para atender este segmento, pero a pesar de las dos grandes crisis ocasionadas por las condiciones climáticas adversas, nuestro país supo sobrellevar los problemas gracias a la

estabilidad macroeconómica que fue regulada por el Banco Central del Paraguay a través de reformas y regulaciones que el BCP otorgaba a los bancos comerciales para controlar los créditos otorgados y la gestión de control, siendo así el sector agrícola y ganadero fue ganando predominio a otros sectores transformándose en el motor de la economía nacional.

**Tabla 1.** Créditos otorgados por sectores económicos en Paraguay.

Periodo 2002-2015

Años	Agricultura	Ganadería	Industria	Servicio	Consumo	Comercio al por mayor	Comercio al por menor
2002	16%	4%	15%	17%	18%	26%	3%
2003	22%	5%	16%	21%	13%	20%	4%
2004	28%	4%	16%	25%	5%	20%	7%
2005	22%	6%	13%	27%	8%	17%	5%
2006	23%	8%	13%	26%	8%	17%	5%
2007	27%	10%	12%	12%	8%	13%	4%
2008	26%	9%	11%	11%	9%	13%	7%
2009	25%	11%	9%	11%	10%	12%	7%
2010	21%	11%	10%	13%	13%	12%	8%
2011	21%	11%	9%	8%	15%	15%	10%
2012	23%	12%	10%	7%	15%	14%	9%
2013	25%	11%	11%	8%	15%	13%	8%
2014	24%	11%	10%	8%	15%	15%	9%
2015	24%	10%	10%	9%	13%	15%	8%

Fuente: Elaboración propia con base de datos del Banco Central del Paraguay

En la tabla 1 se puede observar cómo están distribuidos los créditos en los distintos sectores de la economía de nuestro país, donde se puede resaltar que el sector con mayor concentración de créditos otorgados es el sector agrícola y además de eso se ve que este es el más volátil.

Otros de los sectores de fuerte impacto es el comercio que se encuentra dividido por el comercio al por mayor y el comercio al por menor, dentro de este sector se encuentran distribuidores de gran importancia dentro del sector agrícola como los silos, ventas de semillas, maquinarias, agroquímicos entre otros (BCP, 2009). Así mismo, se puede contemplar que los demás sectores se encuentran de forma similar y menos volátil como son el sector agrícola y comercio.

### **Créditos otorgados al Sector Agrícola en el Paraguay. Periodo 2002-2015**

Como se observa en la figura 5 en el 2002 el otorgamiento de créditos al sector agrícola fue del 15% aproximadamente, debido al shock climático en ese año, en el 2003 se observa que los créditos al sector aumentaron a 22% (BCP, 2008).

Al tratar de salir del impacto que tuvo el PIB debido al shock climático, durante el 2004 los créditos se mantenían en alza al 28% aproximadamente, gran parte de los incrementos de los créditos se da por causa de la sequía que abarco los periodos 2004-2005. En el 2005 a pesar del shock climático, se observa la primera disminución de los

créditos otorgados al 22% aproximadamente, manteniéndose estable hasta el año 2006 con 23%. Durante los periodos 2007-2008, a pesar de la crisis mundial, las heladas y la aproximación a la sequía a finales del 2008, los créditos se mantuvieron en el 26% donde se denota un incremento del 3% (BCP, 2008).

Durante el año 2009 los créditos al sector agrícola representaban el 25% de la cartera bancaria total, en el año 2010, la actividad agrícola ha marcado una excelente evolución influida satisfactoriamente por las condiciones climáticas y el buen dinamismo de la economía global y la producción de la soja logrando una disminución en los créditos otorgados al sector al 21% (BCP, 2010).

La distribución del sector económico en especial el sector agrícola demuestra que la economía paraguaya se basa en el sector primario, para el año 2011 los créditos otorgados al sector se mantuvieron el 21%, logrando una buena campaña agrícola 2010/2011 es decir mayor nivel de producción (BCP, 2011).

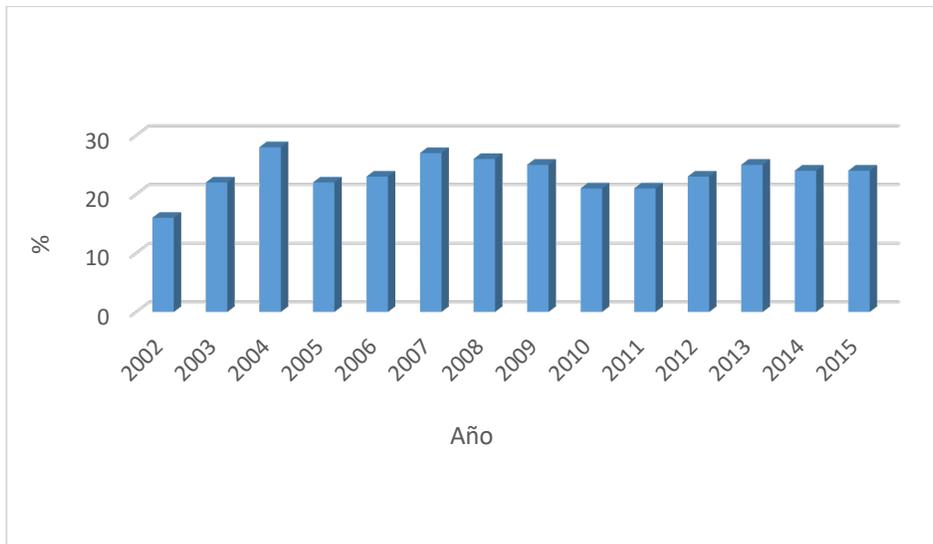
No obstante, durante el año 2012 afectados por el shock climático (sequía), logrando aumentos de impagos en el sector agrícola al 30% (BCP, 2012).

Durante el inicio del año 2013 el ritmo de crecimiento de la cartera de créditos se mantuvo estable a pesar de que el 2012 fue un año desfavorable, los créditos al sector agrícola fueron del 24%

aproximadamente intentando lograr para ese año resultados favorable gracias a las cosechas de oleaginosas como la soja y el maíz que registraron resultados altamente satisfactorios (BCP, 2013).

En el año 2014 las variaciones de la producción y las pérdidas con que se enfrentaron durante el 2012-2013, los créditos al sector agrícola pudieron disminuir al 22% aproximadamente (BCP, 2014). Finalmente, y debido al shock climático (lluvia) los créditos al sector agrícola demuestran un aumento leve.

**Figura 5.** Créditos otorgados al Sector Agrícola en el Paraguay. Periodo 2002-2015



Fuente: Elaboración propia con base de datos del boletín estadístico del Banco Central del Paraguay.

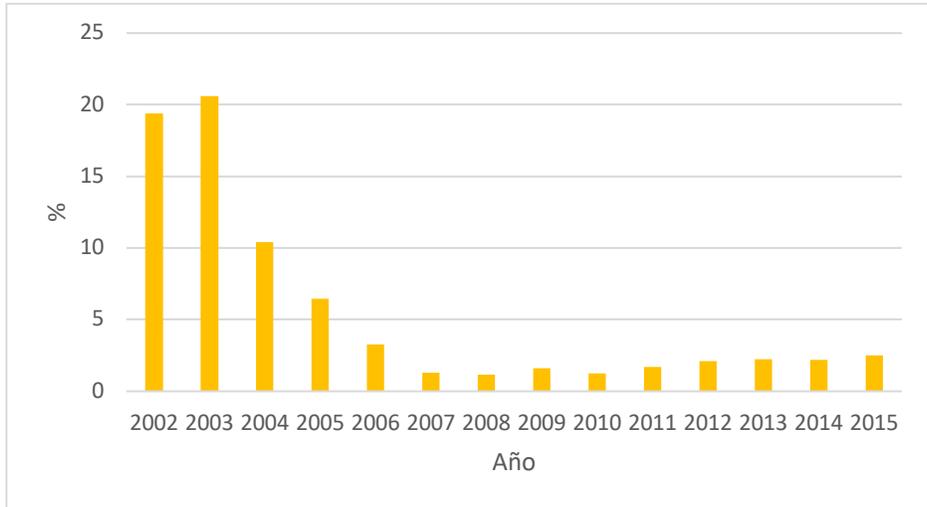
## **Morosidad en el sistema bancario y del sector agrícola en Paraguay. Periodo 2002-2015**

La morosidad consiste en el incumplimiento de los pagos por un crédito solicitado, en la figura 6 se puede notar la evolución de la morosidad en el sistema bancario, durante el año 2002 al 2005, la morosidad se encontraba elevada debido a la crisis financiera del 95 y al shock climático más importante de la época, la sequía.

Además, los niveles de morosidad disminuyeron pasando de índices que superaban el 10% a niveles promedios que rondan el 2% en el caso de los bancos y del 5 % en el de las financieras (BCP, 2015).

Durante el año 2006 la morosidad empezó a decaer notablemente al 3,28% donde a partir del año 2007 este comportamiento tuvo porcentaje de 1,31 manteniéndose estable hasta el 2012 donde nuevamente se puede observar un leve aumento en la misma, este aumento se da a la caída de la producción a causa de la sequía y otro fenómeno externo que es la aftosa logrando así el 2,09 %. Consecuentemente, el sistema a través de las medidas correspondientes logro mantener el volumen de la morosidad entre el 2% aproximadamente.

**Figura 6.** Evolución de la morosidad en el sistema bancario en Paraguay. Periodo 2002-2015

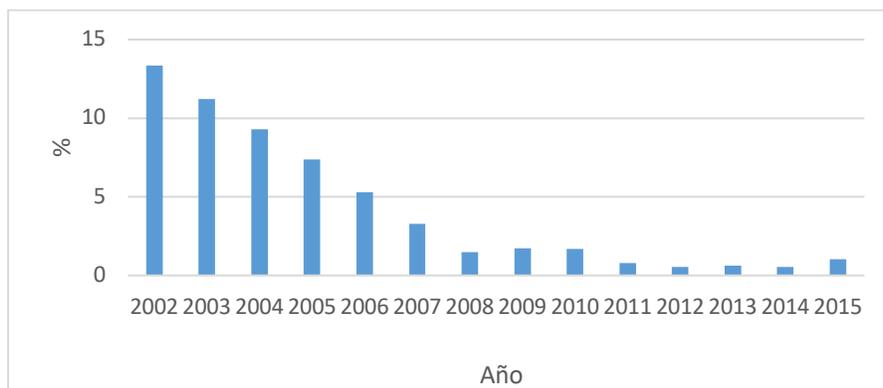


Fuente: Elaboración propia con base de datos del Banco Central del Paraguay.

En la figura 7 se puede observar la evolución de la morosidad del sector agrícola en donde los primeros años mantuvo una tendencia creciente, pero a partir del año 2004, la morosidad empezó a decrecer hasta llegar a niveles significantes.

**Figura 7.** Evolución de la morosidad del sector agrícola en Paraguay.

Periodo 2002-2015



Fuente: Elaboración propia con base de datos del Banco Central del Paraguay.

### **Los shocks climáticos y su relación con la morosidad en la cartera de créditos otorgados al sector agrícola en Paraguay en el período 2002-2015**

#### **Precipitaciones climáticas en Paraguay. Periodo 2002-2015**

La pérdida de producción es el enigma más frecuente y de mayor impacto en el sector agrícola y el mismo al crecimiento del país, actualmente el shock climático representa la causa principal de estas pérdidas, el mismo puede ocurrir durante un periodo de tiempo, en donde el desafío es adaptarse a la sensibilidad climática del sector (CEPAL, 2012).

En la tabla 2 se puede observar a partir de los datos del Ministerio de Agricultura y Ganadera (MAG) y a la Cámara Paraguaya de

Exportadores y Comercializadores de Cereales y Oleaginosas (CAPECO), que las pérdidas en dólares a causa de los shocks climáticos superan los 100 millones de dólares, principalmente por la sequía.

**Tabla 2.** Monto de las pérdidas en USD a causa de los shocks climáticos en Paraguay

<b>Año</b>	<b>Evento</b>	<b>Monto de las pérdidas en USD</b>
<b>2001/2002</b>	Inundaciones	250 millones
<b>2004/2005</b>	Sequía	500 millones
<b>2005/2006</b>	Sequía	600 millones
<b>2007/2008</b>	Heladas	200 millones
<b>2008/2009</b>	Sequía, Heladas	800 millones
<b>2009/2012</b>	Granizo, sequia, lluvias intensas, heladas	350 millones

Fuente: Elaboración propia con base de datos del MAG y CAPECO.

El efecto de las mismas conlleva a afrontar situaciones desafortunadas de financiamiento a través de los créditos que fueron otorgados para proyectos productivos, muchas veces al sufrir un shock climático (como ser el Niño y la Niña) el impacto no se siente en el momento, es decir, no tiene efectos en el corto plazo (Pereira, 2014).

La CEPAL (2012) menciona que Paraguay posee una variación de clima que van del tropical al subtropical, esto se da porque existe una diversificación térmica que se encuentran determinadas por dos variables: la continentalidad y el carácter plano del territorio, las mismas a través de las masas de aire tropical y polar producen dos grandes grupos: los veranos calurosos y con mucha lluvia que se observan entre los meses de diciembre a marzo y los inviernos con temperaturas bajas y con muy pocas lluvias que se observan entre los meses de junio a setiembre.

En América Latina en especial en el Sur, el Niño aparece en épocas de primavera y otoño ya que el mismo es provocado por el aumento de las lluvias lo que muchas veces ocasiona cambios en el comportamiento de los ríos, en Paraguay, el río Paraná y el río Paraguay demuestran estos cambios durante los meses de octubre y mayo además de provocar veranos muy húmedos (CEPAL, 2012). En cambio, el déficit de precipitaciones, las altas temperaturas y la sequía calurosa son efectos ocasionados por el fenómeno la Niña (Banco Mundial, 2014).

Para poder medir la marcada variación en la distribución de las precipitaciones de lluvia, se selecciona algunas ciudades del país como muestra de la población total, en la tabla 3 se puede notar.

**Tabla 3.** Precipitación anual (milímetros) de agua en Paraguay. Periodo 2002-2013

<b>Ciudades/Años</b>	<b>2002</b>	<b>2003</b>	<b>2004</b>	<b>2005</b>	<b>2006</b>	<b>2007</b>	<b>2008</b>	<b>2009</b>	<b>2010</b>	<b>2011</b>	<b>2012</b>
<b>Asunción</b>	1429	1302	1271	1235	1617	1507	1399	1422	1385	1395	1228
<b>Caazapá</b>	1914	1375	1592	1009	1595	1610	1110	2163	1895	1538	1409
<b>Capitán Meza</b>	2310	1651	945	1240	1555	2277	1505	2040	2243	1552	1475
<b>Ciudad del Este</b>	2073	1762	1262	1637	1473	548	1259	2222	2073	1497	1426
<b>Coronel Oviedo</b>	1515	1653	1399	1337	1630	1840	1159	2098	1623	1489	1835
<b>Concepción</b>	1326	1763	1650	1457	1112	1404	1539	1286	1444	1278	1496
<b>Encarnación</b>	2496	1772	1395	870	1536	2112	1396	1912	1560	1418	1417
<b>General Burguéz</b>	1207	1356	1085	958	1066	1256	959	1311	970	1403	1348
<b>Mcal Estigarriba</b>	596	827	513	663	801	553	791	481	606	732	960
<b>Paraguari</b>					1187	1603	1247	1923	1342	1456	1351
<b>Pilar</b>	1622	1263	502	1053	1741	1044	849	1362	1363	1515	1522
<b>Pedro Juan Caballero</b>	1203	1696	1644	1421	1493	1256	1846	1886	1629	1262	1801
<b>Pozo Colorado</b>	852	905	1324	462	1070	993	756	1002	839	1167	1653
<b>Puerto Casado</b>	1025	1221	1531	1351	1563	1213	1378	1510	1458	1782	1926
<b>Salto de Guaira</b>	1468	1717	1889	1312	639	1587	1148	1816		1627	1354
<b>San Juan Misiones</b>	2181	1271	483	1083	1486	1701	1492	1926	1954	1182	1406
<b>San Pedro</b>	1152	1716	1525	1377	1107	899	1631	1399	1603	1162	1301
<b>Villarrica</b>	2232	1778	1594	1013	1672	1671	1123	1841	1875	1678	1408

Fuente: Elaboración propia con base de datos de la Dirección de meteorología.

## **Rendimiento de un cultivo y créditos concedidos a los principales cultivos en Paraguay. Periodo 2002-2015**

Hoy en día, el sector agrícola se encuentra adaptado a las condiciones del clima y tratan de afrontar las dificultades puesto que los fenómenos climáticos como el Niño o la Niña que ocurren cada cierto tiempo (Alfaro, 2000). De hecho, el rendimiento de un cultivo puede no contestar de la misma forma a precipitaciones altas o bajas, las variables climáticas se miden de forma estacional según el ciclo que pueda durar dicho cultivo (CEPAL, 2012).

Muchas veces, los bancos tienden a otorgar créditos al sector agrícola con la condición de que cuando se coseche la producción ellos puedan pagar dicho crédito, aunque usualmente esto no suele ocurrir debido a los shocks climáticos, cuando esto ocurre, los agricultores se encuentran con el endeudamiento o la falta de capacidad de pago. Según la Superintendencia de Bancos del Banco Central del Paraguay (2016) la soja y el trigo se encuentran dentro de los cultivos agrícolas con mayor evolución de créditos brutos por ser los cultivos agrícolas con mayor impacto tanto en otorgamiento de créditos como exportación.

Dentro de las pérdidas se pueden observar las tablas 4 y 5 donde se resaltan las variaciones ocurridas en cuanto al rendimiento de kg/Ha. Si ambas tablas se comparan con la tabla 3, se puede fijar que guardan relación la producción y el shock climático.

**Tabla 4.** Variación de la producción de la soja en Paraguay. Periodo 2002-2015

<b>Año</b>	<b>Área de siembra (Has)</b>	<b>Producción Comercial (Ton)</b>	<b>Rendimiento (Kgs/Ha)</b>
<b>2001-2002</b>	1.445.365	3.546.674	2.454
<b>2002-2003</b>	1.550.000	4.518.015	2.915
<b>2003-2004</b>	1.936.623	3.911.415	2.020
<b>2004-2005</b>	2.009.474	4.040.828	2.011
<b>2005-2006</b>	2.227.487	3.641.186	1.635
<b>2006-2007</b>	2.429.796	5.581.117	2.297
<b>2007-2008</b>	2.644.856	5.968.085	2.256
<b>2008-2009</b>	2.524.649	3.647.205	1.445
<b>2009-2010</b>	2.680.182	6.462.429	2.411
<b>2010-2011</b>	2.870.539	7.128.364	2.483
<b>2011-2012</b>	2.957.408	4.043.039	1.367
<b>2012-2013</b>	3.157.600	8.202.190	2.598
<b>2013-2014</b>	3.254.982	8.189.542	2.516
<b>2014-2015</b>	3.264.480	8.153.587	2.498

Fuente: Elaboración propia con base de datos de Cámara Paraguaya de Exportadores y Comercializadores de Cereales y Oleaginosas (CAPECO).

En la siguiente tabla 4 se aprecia la evolución del área de siembra en hectáreas de la soja, período 2002-2015, en dicho período se duplicó. Por su parte la producción en toneladas se triplicó, no obstante, se

aprecia que, en los años 2004, 2008 y 2012 se redujo la producción con respecto al año anterior, además, se redujo el rendimiento en Kgs/Has debido a los efectos climáticos.

### **Modelo del shock climático como determinante de la morosidad en la cartera de créditos bancarios otorgados al sector agrícola en Paraguay**

A partir del análisis del sector agrícola con respecto al shock climático y su cartera de créditos en el sistema bancario, se han determinado algunas variables para la elaboración de un modelo econométrico. Para el modelo econométrico se utiliza una regresión lineal acompañada de variables dummy o variables ficticias, determinadas por el modelo de cointegración a largo plazo y un modelo de corrección de desequilibrio.

#### **Estimación del modelo econométrico**

Para estimar el modelo de cointegración a largo plazo se toma en cuenta la siguiente ecuación:

$$li\_moragr_t = C + lpib\_ag\_sa_t + ltacti\_mn_t + D04_t + \varepsilon_{it}$$

Donde los subíndices  $t$  representa el período de tiempo en forma trimestral del 2002 al 2015, respectivamente. La constante es representada por la letra  $C$ . La morosidad es representada por  $li\_moragr_t$ , donde se transforma la tasa de variación representándola en logaritmo y representa a la variable dependiente. La brecha del PIB

agrícola es representada por  $lpib\_ag\_sa_t$  con el ajuste estacional donde se encuentra las actividades realizadas por el sector agrícola. La tasa activa en moneda nacional es representada por  $ltacti\_mn_t$  donde la misma está representada en moneda nacional ya que los créditos fueron valorizados en guaraníes. La variable dummy está representada por  $D04_t$  donde se encuentra las precipitaciones de lluvia en donde se resalta con mayor influencia el año 2004 en relación a la morosidad.

### **Prueba de Dickey-Fuller Aumentado (ADF)**

Inicialmente, se verifica si las variables presentaban tendencia o si las series eran estacionarias.

Para analizar los resultados de la salida Eviews se tiene la hipótesis siguiente:

$H_0$  = La variable presenta una raíz unitaria (la serie no es estacionaria)

$H_1$  = La variable no presenta una raíz unitaria (la serie es estacionaria)

**Tabla 5.** Variable Morosidad del sector agrícola en Paraguay. Serie trimestral periodo 2002-2015

Null Hypothesis: I\_MORAGR has a unit root

Exogenous: None

Lag Length: 3 (Automatic - based on SIC, maxlag=10)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-3.481261	0.0008
Test critical values:		
1% level	-2.610192	
5% level	-1.947248	
10% level	-1.612797	

\*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Fuente: Elaboración propia con base de datos de Eviews 9.

De acuerdo a los resultados presentados en la tabla 5, debido a que el t- MacKinnon en valor absoluto es menor que el t-estadístico se rechaza la hipótesis nula y se concluye que la morosidad es estacionaria.

**Tabla 6.** Variable PIB del sector agrícola en Paraguay. Serie trimestral periodo 2002-2015

Null Hypothesis: PIB\_AGR\_SA has a unit root

Exogenous: None

Lag Length: 8 (Automatic - based on SIC, maxlag=10)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	2.968062	0.9990
Test critical values:		
1% level	-2.615093	
5% level	-1.947975	
10% level	-1.612408	

\*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Fuente: Elaboración propia con base de datos de Eviews 9.

De acuerdo a los resultados presentados en la tabla 6, debido a que el t- MacKinnon en valor absoluto es menor que el t-estadístico se rechaza la hipótesis nula y se concluye que el PIBR es estacionario.

**Tabla 7.** Variable Tasa activa en moneda nacional en Paraguay. Serie trimestral periodo 2002-2015

Null Hypothesis: D(TACTI\_MN) has a unit root

Exogenous: None

Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=10)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-9.052012	0.0000
Test critical values:		
1% level	-2.608490	
5% level	-1.946996	
10% level	-1.612934	

\*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Fuente: Elaboración propia con base de datos de Eviews 9.

De acuerdo a los resultados presentados en la tabla 7, debido a que el t- MacKinnon en valor absoluto es menor que el t-estadístico se rechaza la hipótesis nula y se concluye que la Tasa Activa en moneda nacional es estacionaria.

**Tabla 8.** Variable Dummy. Serie trimestral periodo 2002-2015

Null Hypothesis: D04 has a unit root

Exogenous: None

Lag Length: 8 (Automatic - based on SIC, maxlag=10)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-3.559026	0.0007
Test critical values:		
1% level	-2.615093	
5% level	-1.947975	
10% level	-1.612408	

\*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Fuente: Elaboración propia con base de datos de Eviews 9.

De acuerdo a los resultados presentados en la tabla 8, debido a que el t- MacKinnon en valor absoluto es menor que el t-estadístico se rechaza la hipótesis nula y se concluye que la Variable Dummy nacional es estacionaria.

**Tabla 9.** Variable Crédito al sector agrícola en Paraguay.  
 Serie trimestral periodo 2002-2015|| Hypothesis: C\_SAGR has a  
 unit root

Exogenous: None

Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=10)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	12.06106	1.0000
Test critical values:		
1% level	-2.607686	
5% level	-1.946878	
10% level	-1.612999	

\*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Fuente: Elaboración propia con base de datos de Eviews 9.

De acuerdo a los resultados presentados en la tabla 9, debido a que el t- MacKinnon en valor absoluto es menor que el t-estadístico se rechaza la hipótesis nula y se concluye que el crédito es estacionario.

## Modelo de Cointegración a largo plazo

**Tabla 10.** Modelo de Cointegración a largo plazo

Dependent Variable: LI\_MORAGR

Method: Least Squares

Date: 02/02/17 Time: 22:26

Sample: 2002Q1 2015Q4

Included observations: 56

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
LPIB_AGR_SA	-1.708174	0.235204	-7.262516	0.0000
LACTI_MN	4.437984	0.936883	4.736969	0.0000
D04	0.459655	0.217390	2.114425	0.0393
C	35.53118	4.941183	7.190824	0.0000
R-squared	0.756577	Mean dependent var		1.308649
Adjusted R-squared	0.742533	S.D. dependent var		0.804096
S.E. of regression	0.408008	Akaike info criterion		1.113688
Sum squared resid	8.656459	Schwarz criterion		1.258356
Log likelihood	-27.18327	Hannan-Quinn criter.		1.169776
F-statistic	53.87331	Durbin-Watson stat		0.577316
Prob(F-statistic)	0.000000			

Fuente: Elaboración propia con base de datos en Eviews 9.

En el modelo de cointegración de variables, primeramente, se analiza la prueba de raíz unitaria del error en donde se determina que la ecuación es cointegrada. Sus efectos serán a largo plazo, es decir, al analizar si las variables son estacionarias o no, se puede afirmar que las

variables son estacionarias en niveles, por lo cual, se estimó la regresión en niveles. El efecto a largo plazo de las variables explicativas de la regresión se observa en la tabla 10 que son el PIB del sector agrícola, la tasa activa en moneda nacional y la dummy, es decir:

Si el  $lpib\_ag\_sa_t$  crece 1%, la morosidad va a decrecer a una tasa negativa de 1,71%, con respecto al  $ltacti\_mn_t$  se observa que, si aumenta 1%, la morosidad aumentara a una tasa positiva de 4,43%.

Para la variable  $D04_t$ , si la misma aumentara 1%, la morosidad aumentara a una tasa positiva de 0,46%. Solo en el año 2004 se puede demostrar esta relación, en los demás años los shocks climáticos lanzaron resultados negativos, no significativos, se da debido a que existen otros factores que benefician al sector bancario para poder hacer frente a esta problemática como las políticas implementadas de manera a protegerse de los shocks externos.

**Tabla 11.** Modelo de Corrección de desequilibrio

Dependent Variable: D(I\_MORAGR)

Method: Least Squares

Date: 02/03/17 Time: 08:52

Sample (adjusted): 2003Q1 2015Q4

Included observations: 52 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
CPIBA	0.998261	1.210534	0.824645	0.4137
TACTI_MN(-2)	0.931105	3.401541	0.273730	0.7855
RESID02(-1)	-1.708205	0.653019	-2.615858	0.0119
C	-0.518946	0.815071	-0.636688	0.5274
R-squared	0.125356	Mean dependent var		-0.236538
Adjusted R-squared	0.070691	S.D. dependent var		1.857435
S.E. of regression	1.790580	Akaike info criterion		4.076760
Sum squared resid	153.8965	Schwarz criterion		4.226856
Log likelihood	-101.9958	Hannan-Quinn criter.		4.134303
F-statistic	2.293162	Durbin-Watson stat		2.643035
Prob(F-statistic)	0.089872			

Fuente: Elaboración propia con base de datos en Eviews 9.

Luego de culminar con la ecuación de cointegración, se estima un modelo de corrección de desequilibrio que se refiere a la ecuación a corto plazo, en la ecuación se recupera el residuo de la regresión y este se incorpora además de las otras variables que son variables estacionarias normalmente en diferencias, el residuo rezagado en un

periodo, este residuo en 1 periodo determina la duración de los choques en la morosidad es decir cómo afecta a la mismas, si ocurre un choque aleatorio en el modelo, el mismo determina en cuánto tiempo aproximadamente ese choque desaparece en términos de trimestres.

Por ejemplo, el coeficiente del residuo en 1 periodo es de 1,71 esto significa que cualquier choque que ocurra en el modelo desaparece un poco menos de 2 trimestres es decir, se sobre corrige y también se aclara que en el modelo de corto plazo ni el PIB en el sector agrícola, ni la tasa de interés en moneda nacional afectan a la tasa de morosidad del sector agrícola, pero si le afectan otros factores que no están incluidos en la regresión que se encuentran como términos de error exógenos que están en el error de la regresión.

En cuanto al crédito, el crecimiento del volumen del crédito hacia el sector agrícola muchas veces no implica que va a variar la morosidad esto significa que la morosidad no cambia si el crédito disminuye o aumenta hacia ese sector, sin embargo, existen y se consideran otras variables como el shock climático que si se observa dicha variación en la morosidad.

Por ejemplo, el crecimiento del PIB significa que el mismo está relativamente bien en los sectores, entonces habrá dinero para pagar y eso ocasionará una disminución en la morosidad, o de forma contraria, si existe una desaceleración del PIB puede muchas veces significar que

algo está mal en algún sector lo que provoca una disminución en los ingresos y como consecuencia el no pago de los créditos.

### **Análisis de los modelos de cointegración a largo plazo y corrección de desequilibrio**

En el modelo de cointegración a largo plazo se observa que solo en el año 2004 existe un efecto directo entre la morosidad del sector agrícola y el shock climático, en los demás años fue poco significativo debido a que el sector agrícola no registra históricamente morosidad, primeramente, porque este sector no se financiaba con gran importancia en el sistema bancario, inicialmente era financiado por proveedores extranjero o por la casa matriz de alguna empresa internacional como ejemplo el Grupo Favero.

Segundo porque los agricultores tienen un respaldo económico, por ejemplo los sojeros que son los más representativos del sector, si por ejemplo un año donde la zafra sea poco favorable por algún shock climático no presentan problema alguno ya que de sus ganancias de la zafra anterior lo vuelven a reinvertir en el sector, y además, los bancos actúan con flexibilidad a la hora de tratar de créditos con el sector agrícola ya que para el negocio de los bancos es riesgoso tener una cartera morosa entonces deben pre visionar esa morosidad.

## COMENTARIOS

Dentro del riesgo de crédito, el principal problema que se puede resaltar es la morosidad, la misma representa una situación en donde una persona física o jurídica se encuentra en mora, es decir en un retraso de cumplimiento de pago con una entidad bancaria. El crecimiento de la morosidad es la situación más relevante con que se enfrentan los bancos, especialmente en los países de menor desarrollo relativo dependientes del sector agrícola, donde el shock climático causa estragos en el sector.

En el modelo a largo plazo se demuestra que el shock climático tiene un efecto significativo de 0,46% en la morosidad del sector agrícola y a corto plazo no existe una relación entre el shock climático y la morosidad, los motivos por el cual no existe dicha relación, según expertos en el área se da por tres razones. En primer lugar, la Superintendencia de Bancos del Banco Central del Paraguay (BCP), realiza una calificación de cartera donde establece criterios de morosidad de acuerdo a los días de incumplimiento; si bien la morosidad ha sido muy baja desde hace ciertos años, esto en buena medida ocurre porque cuando hay problemas climáticos y tiene efectos sobre el sector agrícola, generalmente se emiten leyes que obligan al BCP a flexibilizar estos estándares de morosidad, con lo cual la cartera en mora permanece en su categoría por lo tanto no se refleja la morosidad real del sistema.

En segundo lugar, las grandes empresas internacionales dedicadas al sector agrícola se financiaban a través de sus proveedores extranjeros es decir con filiales o casa matriz, no obstante, el sector bancario hace unos años está incursionando en el sector financiando especialmente el cultivo de soja, cuyo financiamiento lo realizan en dólares por el hecho de que sus ingresos son también en la misma moneda.

En tercer lugar, las entidades del Sector público como el Crédito Agrícola de Habilitación (CAH) y el Banco Nacional de Fomento (BNF) de hecho también procedieron a realizar condonaciones tanto de intereses como de capital en algunos casos, en virtud de leyes emitidas por el congreso de la nación.

Finalmente, la lógica del criterio financiero donde un efecto climático tendría que tener efecto directo sobre la tasa de morosidad existe en el largo plazo, no obstante, el efecto desaparece en el corto plazo.

Una medida de política podría ser dinamizar el mercado del seguro agrícola a través de las diferentes entidades del sector público y privado de tal manera que los créditos concedidos por las entidades bancarias puedan tener una cobertura automática vía seguro agrícola. Esto requiere de un esquema de capacitación para que el productor agrícola tome conciencia de la necesidad de una cobertura de seguro,

inclusive, mientras más empresas de seguro incursionen en el mercado podría mejorar la competencia de manera a incentivar a los productores a recurrir a esta esencial medida de protección.

Por otro lado, se podría fomentar un adecuado programa de financiamiento para realizar un sistema de irrigación artificial en varios departamentos de manera a que, tanto, los pequeños productores como los grandes productores puedan solucionar de manera definitiva los momentos cíclicos de sequía.

## **REFERENCIAS**

Aguilar, G. Camargo, G. & Saravia, R. (2004). Análisis de la morosidad en el sistema bancario peruano. Perú: Instituto de Estudios Peruanos.

Alfaro, E. (2000). *Los fenómenos de El Niño y La Niña*. Costa Rica: Escuela de física y centro de investigaciones geofísicas.

Banco Central del Paraguay (BCP). (2016). *Boletín Estadístico y Financiero*. Asunción, Paraguay

Banco Central del Paraguay (BCP). (2016). *Informe de estabilidad financiera* . Asunción, Paraguay.

Banco Central del Paraguay (BCP). (2016). *Más allá de la estabilidad macroeconómica, logros y desafíos*. Asunción, Paraguay.

Banco Central del Paraguay (BCP). (2015). *Informe de estabilidad financiera* . Asunción, Paraguay.

Banco Central del Paraguay (BCP). (2014). *Informe de estabilidad financiera*. Asunción, Paraguay.

Cavero, J. Corrales, H. González, Y. Lorenzo, C. Prieto , M. & Zarzosa, P. (2011). *Material docente de Econometría*. España: Universidad de Valladolid.

Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL). (2014). *La economía del cambio climático en el Paraguay*. Santiago de Chile.

Desarrollo en Democracia (DENDE). (2015). *La economía paraguaya en los últimos 20 años* . Obtenido de <https://www2.deloitte.com/py/es/pages/about-deloitte/articles/la-economia-paraguaya-en-los-ultimos-20-anos.html>

Dirección General de Estadística, Encuesta y Censos (DGEEC). (2013). *Compéndio estadístico ambiental del Paraguay 2002-2012*. Asunción, Paraguay.

Escartin, E. (2013). *Historia del pensamiento económico, John Stuart Mill*. España: Universidad de Sevilla.

Forcella, D. (2015). *Cambio climático y riesgo crediticio en microfinanzas agropecuarias*. Bogotá, Colombia.

Gamarra , T., Vázquez, F., & Yambay, M. (2014). *Impacto de las inundaciones en la economía de un productor agropecuario. Caso de estudio*. Asunción, Paraguay: Universidad Católica Nra. Señora de la Asunción, Fundación Moisés Bertoni.

Grupo Banco Mundial Agricultura. (2014). *Análisis de riesgo del sector agropecuario en Paraguay. Identificación, priorización, estrategia y plan de acción*.

Gujarati, D. (2004). *Econometría cuarta edición* . México, D.F.:Mc Graw-Hill.

Idrobo, S. (2004). *La teoría de la utilidad cardinal y sus implicancias en las decisiones de inversión*. México.

Insfrán, J. (2000). *El sector financiero paraguayo. Evaluando 10 años de transición*. . Asunción: Banco Central del Paraguay. Universidad Católica Nra. Señora de la Asunción.

Lewis, J. (2004). *Determinantes de las causas de morosidad en la cartera de crédito del Banco Nacional de Costa Rica, sucursal Paraíso de Cartago*. Cartago, Costa Rica: Instituto tecnológico de Costa Rica. Escuela de Ingeniería Agropecuaria Administrativa.

Matarrita , R. (2002). *Selección de carteras de Inversión. Teoría del portafolio*. San José, Costa Rica: Bolsa Nacional de Valores S.A.

Pereira, J. (2014). *Análisis de los riesgos crediticios asociados a los cultivos más representativos del sector agropecuario en Colombia*. Bogotá, Colombia: Universidad militar Nueva Granda. Facultad de Ciencias Económicas.

Roca , R. (2009). *El modelo de portafolio de Tobin de la demanda de dinero*. Perú.

Santander, B. (1999). *Gestión de riesgos financieros*. Madrid, España.

Vilariño, A. (2002). *Turbulencias financieras y riesgos de mercado*. Madrid, España.