

**UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA  
LA MOLINA  
FACULTAD DE ECONOMÍA Y PLANIFICACIÓN  
TITULACIÓN POR EXAMEN PROFESIONAL**



**“DETERMINANTES DE LA MOROSIDAD DEL BANCO  
AGROPECUARIO PARA EL PERIODO 2016”**

TRABAJO MONOGRÁFICO PRESENTADO POR:

**HÉCTOR SAÚL QUILLATUPA ASTETE**

PARA OPTAR EL TÍTULO DE  
**ECONOMISTA**

Lima – Perú

2017

# INDICE GENERAL

<b>1.</b>	<b>CONSIDERACIONES GENÉRICAS .....</b>	<b>1</b>
1.1.	PROBLEMÁTICA .....	1
1.2.	OBJETIVOS .....	5
1.3.	MARCO TEÓRICO .....	5
1.3.1.	INFORMACIÓN ASIMÉTRICA .....	5
1.3.2.	CALIDAD DE CARTERA EN INSTITUCIONES FINANCIERAS .....	6
1.3.3.	INVESTIGACIONES RELACIONADAS .....	7
1.4.	MARCO METODOLÓGICO .....	8
1.4.1.	METODOLOGÍA APLICADA .....	8
1.4.2.	DATOS Y SELECCIÓN DE LAS VARIABLES .....	10
<b>2.</b>	<b>CARACTERIZACIÓN DE LA TEMÁTICA .....</b>	<b>14</b>
2.1.	BANCO AGROPECUARIO .....	14
2.2.	MOROSIDAD .....	16
<b>3.</b>	<b>RESULTADOS Y DISCUSIÓN .....</b>	<b>19</b>
3.1.	ANÁLISIS DESCRIPTIVO .....	19
3.2.	RESULTADOS DEL MODELO .....	21
3.3.	ANÁLISIS REGRESIÓN: IDENTIFICACIÓN, ROBUSTEZ Y CONSISTENCIA .....	28
<b>4.</b>	<b>CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....</b>	<b>30</b>
4.1.	CONCLUSIONES .....	30
4.2.	RECOMENDACIONES .....	30
<b>5.</b>	<b>REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS .....</b>	<b>31</b>
<b>6.</b>	<b>ANEXOS .....</b>	<b>32</b>

## INDICE DE CUADROS

<b>Cuadro 1. Sistema Financiero Peruano – Activos y Créditos Directos .....</b>	<b>1</b>
<b>Cuadro 2. Morosidad de Créditos del Sector Agropecuario .....</b>	<b>4</b>
<b>Cuadro 3. Variables independientes del modelo .....</b>	<b>13</b>
<b>Cuadro 4. Agrobanco, indicadores financieros (miles de soles) .....</b>	<b>15</b>
<b>Cuadro 5. Indicadores de Morosidad .....</b>	<b>17</b>
<b>Cuadro 6. Morosidad por Tipo Crédito .....</b>	<b>18</b>
<b>Cuadro 7. Observaciones Totales y Pérdida Registrada .....</b>	<b>19</b>
<b>Cuadro 8. Muestra Total y del Modelo .....</b>	<b>20</b>
<b>Cuadro 9. Estadísticas Descriptivas de las Variables .....</b>	<b>21</b>
<b>Cuadro 10. Resultados de Modelo de Regresión.....</b>	<b>22</b>

## INDICE DE GRÁFICOS

<b>Gráfico 1. Sistema Financiero: Evolución Créditos Directos .....</b>	<b>2</b>
<b>Gráfico 2. Evolución de Colocaciones: Sector Agropecuario .....</b>	<b>3</b>
<b>Gráfico 3. Variación de Ratio de Morosidad .....</b>	<b>17</b>
<b>Gráfico 4. Curva ROC de Modelo Regresión .....</b>	<b>29</b>

## RESUMEN

El sistema financiero peruano ha mantenido un crecimiento sostenido desde los últimos 10 años, donde las colocaciones dirigidas al sector agropecuario fueron de S/ 9,471 millones, representando un 5.4% de las colocaciones del sistema financiero. La tasa de morosidad promedio del sector agropecuario es de 4% para el 2016, se observa un deterioro en la morosidad de la cartera crediticia de las Cajas Municipales, Edpymes y Agrobanco, siendo el más significativo el registrado por Agrobanco.

En ese contexto el objetivo del presente trabajo es identificar los determinantes de la morosidad del Agrobanco a partir de las variables que se encuentran relacionadas con la política crediticia de la institución, se ha tomado como base de datos la cartera de créditos de la institución financiera Agrobanco al cierre del periodo 2016. Para la presente investigación se aplica el Modelo de regresión logística binaria para determinar la relación que existe entre las variables explicativas y el impacto con la morosidad.

Se concluye que las variables del modelo son significativas para explicar el comportamiento del pago del cliente, donde las variables como número de créditos cancelados con la institución, tasa de interés del crédito, plazo del financiamiento y el nivel en que son aprobados los créditos, son variables que están altamente relacionadas con la variable de morosidad.

# Determinantes de la morosidad del Banco Agropecuario para el periodo 2016

## 1. CONSIDERACIONES GENÉRICAS

### 1.1. Problemática

El sistema financiero desempeña un papel fundamental en el funcionamiento de la economía, permitiendo que los recursos financieros fluyan desde los agentes superavitarios a los deficitarios, para el aprovechamiento de las oportunidades de negocios y de consumo. El sistema financiero peruano está conformado por 59 empresas que cuentan con activos por S/ 423,545 millones<sup>1</sup>, las instituciones financieras reguladas en el Perú son la Banca Múltiple, las Empresas Financieras, las Cajas Municipales (CM), las Cajas Rurales de Ahorro y Crédito (CRAC), las Entidades de Desarrollo de la Pequeña y Microempresa (EDPYME), Empresas de Arrendamiento Financiero, el Banco de la Nación y el Banco Agropecuario. Como se observa en el Cuadro 1, las empresas bancarias mantienen el 84% de los activos del sistema financiero peruano, sin embargo, sus activos han disminuido en 0.9%, respecto al periodo 2015. Las empresas financieras que mantienen el 2.8% del total de los activos (S/ 11,979 millones), el que se ha incrementado en 7.7% con respecto al periodo 2015. En el caso de las instituciones microfinancieras no bancarias, sus activos se han incrementado en 13.2% (S/ 24,612 millones en el 2016), siendo las más dinámicas las Cajas Municipales y las Cajas Rurales de Ahorro y Crédito con crecimientos de 12.9% y 114.2%, respectivamente.

**Cuadro 1. Sistema Financiero Peruano – Activos y Créditos Directos**

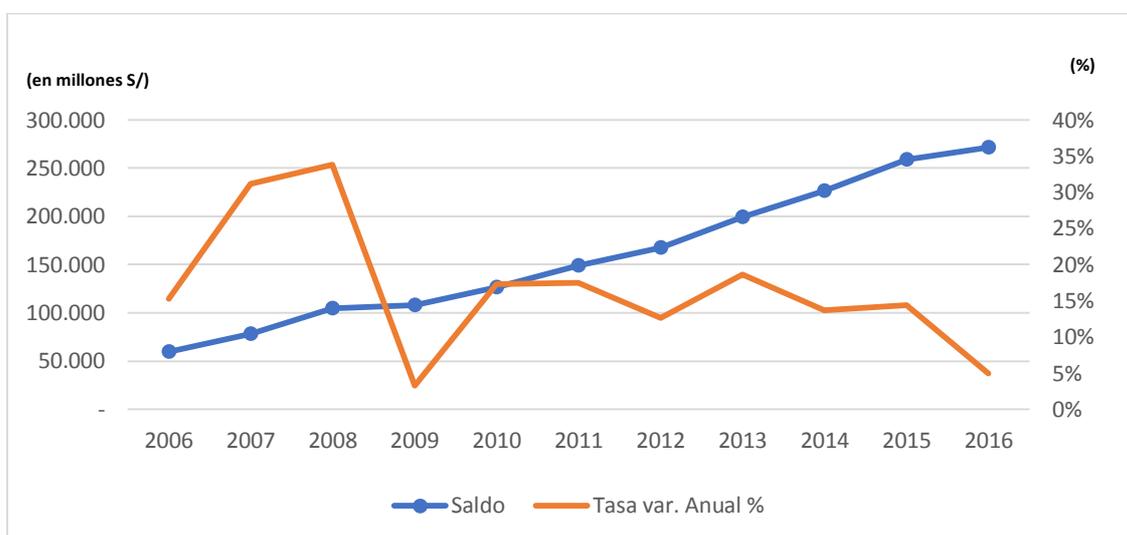
	2015					2016				
	Nro	Activos (Miles S/)	%	Créditos (Miles S/)	%	Nro	Activos (Miles S/)	%	Créditos (Miles S/)	%
Banca Múltiple	17	358,820,137	85%	226,588,913	88%	16	355,666,412	84%	235,371,431	87%
Empresas Financieras	11	11,127,384	2.6%	9,244,555	3.6%	11	11,979,832	2.8%	10,044,961	3.7%
Cajas municipales	12	18,992,996	4.5%	14,694,814	5.7%	12	21,440,568	5.1%	17,176,096	6.3%
Cajas rurales de ahorro y crédito	7	639,211	0.2%	463,082	0.2%	6	1,369,071	0.3%	1,064,152	0.4%
Entidades de Pequeña y Microempresa	12	2,116,570	0.5%	1,824,605	0.7%	10	1,801,951	0.4%	1,624,686	0.6%
Empresas de Arrendamiento Financiero	2	542,362	0.1%	461,550	0.2%	2	409,371	0.1%	343,720	0.1%
Banco de la Nación	1	29,550,473	7.0%	4,031,661	1.6%	1	28,499,653	6.7%	4,365,968	1.6%
Banco Agropecuario (Agrobanco)	1	2,352,809	0.6%	1,604,144	0.6%	1	2,378,546	0.6%	1,680,733	0.6%
	<b>63</b>	<b>424,141,942</b>		<b>258,913,323</b>	<b>100%</b>	<b>59</b>	<b>423,545,405</b>		<b>271,671,746</b>	<b>100%</b>

Fuente: Superintendencia de Banca, Seguros y AFP

<sup>1</sup>Superintendencia de Banca, Seguro y AFP, información al 31 de diciembre 2016.

Los créditos directos del sistema financiero han mantenido un crecimiento sostenido desde los últimos 10 años (Ver Gráfico 1). A diciembre de 2009, el saldo de los créditos directos alcanzó los S/ 271,672 millones, mayor en S/ 12,758 millones (+4.9%) al monto registrado el 2015. Los créditos corporativos fueron de S/ 58,423 millones (21.5% del total de colocaciones), créditos a grandes empresas de S/ 39,132 millones (14.4%), créditos a medianas empresas de S/ 44,104 millones(16.2%), créditos a las pequeñas empresas de S/ 24,832 millones (9.1%) y créditos a microempresas de S/ 9,968 millones (3.7%).

**Gráfico 1. Sistema Financiero: Evolución Créditos Directos**



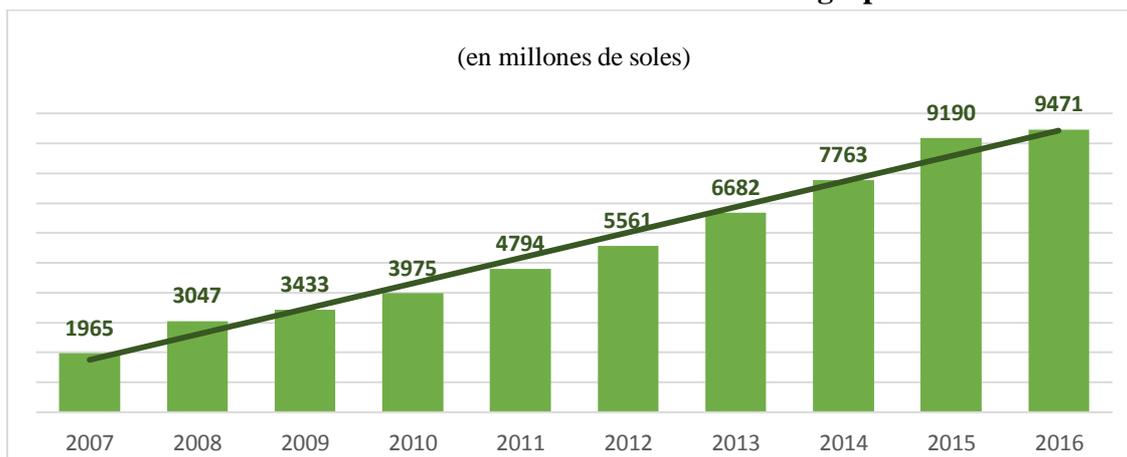
Fuente: Superintendencia de Banca, Seguros y AFP

Las colocaciones de crédito dirigidas al sector agropecuario al término del periodo 2016 fue de S/ 9,471 millones, equivalente el 5.4% de las colocaciones de crédito del sistema financiero. En los últimos 10 años las colocaciones en el sector agropecuario han mantenido un crecimiento importante de 387%. Si analizamos la distribución de las colocaciones por tipo de entidad para el periodo 2016, la mayor participación en las colocaciones de crédito al sector agropecuario se originó en la Banca Múltiple (67.4%), seguido por el Banco Agropecuario (16.8%), Cajas Municipales (8.9%), Empresas Financieras (5.27%) y otros (1.6%).

Las colocaciones de crédito en el sector agropecuario con recursos provenientes de la Banca Múltiple alcanzaron los S/ 6,388 millones (+3.5 con respecto al periodo 2015), estando concentrada en el Banco de Crédito del Perú, Banco Continental, Interbank y

Scotiabank Perú. En el caso del Banco Agropecuario las colocaciones al cierre del periodo 2016 fueron de S/ 1,588 millones, mostrando en los últimos años un crecimiento importante, lo que le permitió incrementar su participación en el sistema financiero del 5.1% (2010) al 16.8% (2016) de colocaciones en sector agropecuario (Ver Gráfico 2).

**Gráfico 2. Evolución de Colocaciones: Sector Agropecuario**



Fuente: Superintendencia de Banca, Seguros y AFP

El menor crecimiento del PBI registrado en la economía durante los últimos años hasta alcanzar un crecimiento de 3.90% en el 2016<sup>2</sup>, se ha reflejado en un menor crecimiento de las colocaciones en la Banca Comercial y las instituciones micro financieras (IMF), instituciones que representan una fuente importante de crédito para los productores agropecuarios. Promover su sólido desarrollo y sostenibilidad en el largo plazo permitirá agilizar el financiamiento en el sector y poder alcanzar una mayor inclusión financiera en el sector agropecuario, donde del total de productores agropecuarios solo el 8% tiene acceso a financiamiento<sup>3</sup>.

Las instituciones financieras en el Perú mantienen contralados niveles de morosidad, la morosidad es el tipo de riesgo más importante al que debe enfrentarse cualquier institución financiera. Un incremento en el número de créditos en condición de no pago es una de las principales causas de la insolvencia, lo que atenta contra la solidez y la sostenibilidad de la institución en el largo plazo.

<sup>2</sup>Según información del BCRP, crecimiento anual 2014 de 2.4% y 2015 de 3.3%.

<sup>3</sup>IV Censo Nacional Agropecuario 2012, total de productores agropecuarios 2,260,973, de los cuales 186,491 cuentan con acceso a financiamiento.

Las instituciones financieras con colocaciones en el sector agropecuario cuentan una tasa de morosidad promedio de 4% para el año 2016, la Banca Comercial se mantiene por debajo de dicho nivel (2.3%) y situándose las Cajas Municipales (10.3%), CRAC (6.4%), Edpymes (7.2%) y Agrobanco (7.3%) por encima de dicho nivel de morosidad. Sobre la morosidad registrada en los últimos cinco años, se observa un creciente deterioro en la cartera crediticia de las Cajas Municipales, Edpymes y Agrobanco; siendo el más significativo el registrado por Agrobanco, cuyos niveles de incumplimiento pasaron de 3.1% (2012) al 7.3% (2016). El Cuadro 2 muestra la morosidad del sector agropecuario registrada en los últimos 10 años.

**Cuadro 2. Morosidad de Créditos del Sector Agropecuario (%)**

Periodo	Banca Múltipl	Empresas Financiera	Cajas Municipales	Cajas Rurales de Ahorro y Crédito	EDPYMI	Empresas de Arrendamiento Financiero	Agrobanco	Total
2016	2.3	5.0	10.3	6.4	7.2	-	7.3	4.0
2015	1.9	6.3	10.8	7.1	6.6	-	2.2	2.8
2014	2.5	6.5	10.7	16.9	5.9	-	2.3	3.8
2013	2.5	5.3	10.7	11.6	5.9	-	1.9	3.6
2012	2.2	4.2	8.9	7.7	4.7	3.7	3.1	3.4
2011	1.7	4.5	7.9	6.0	6.3	2.7	4.5	3.0
2010	2.1	6.2	6.7	6.7	5.8	5.5	4.1	3.3
2009	2.7	3.2	5.1	4.9	2.7	0.5	4.0	3.2
2008	1.6	1.4	4.4	5.3	1.9	-	6.2	2.2
2007	1.8		5.0	9.2	2.1	0.1		2.6

Fuente: Superintendencia de Banca, Seguros y AFP

Existen diferencias en el comportamiento de la morosidad en el sistema financiero, la cual probablemente sea resultado de sus políticas de admisión, tecnología crediticia, diversidad geográfica de sus colocaciones, productos financieros y otras variables, que deben quedar reflejadas en las diferencias en el impacto de las variables que afectan la morosidad. Considerando la importante participación del Agrobanco en el total de colocaciones financieras para el sector agropecuario y el incremento en su indicador de morosidad registrado en los últimos años, resulta importante formularse la interrogante: ¿Cuáles son las variables que influyen en la morosidad de Agrobanco?

La importancia de identificar los determinantes de la morosidad del Agrobanco, es que esta información permitiría a la entidad financiera implementar alguna política que le permita mejorar la calidad de sus colocaciones.

## **1.2. Objetivos**

### **a. Objetivo General**

- Determinar la relación que existe entre las variables ligadas al proceso crediticio y su impacto sobre la morosidad de la cartera crediticia del Agrobanco.

### **b. Objetivo Específico**

- Identificar la relación de las variables explicativas ligadas al proceso crediticio del Agrobanco con la variable de morosidad.
- Determinar los efectos marginales de las variables explicativas significativas sobre la variable de morosidad.

## **1.3. Marco Teórico**

### **1.3.1. Información asimétrica.**

Los mercados de créditos en general son ineficientes debido al problemas de información asimétrica que ellos envuelven (Stiglitz y Weiss, 1981). En una operación financiera, existe información asimétrica debido a que una parte de la transacción tiene menor información que la otra, cuando un potencial cliente de una institución financiera pide un crédito, por lo general tiene más información sobre los riesgos relacionados al proyecto a financiar, que la institución financiera. Esto genera problemas de selección adversa y riesgo moral.

Usategui (1998) señala que la selección adversa ocurre antes de que se lleve a cabo la operación financiera, a cualquier tipo de interés pedir préstamo será más beneficioso para deudores con proyectos más riesgosos, dado de que si el proyecto fracasa el deudor no devolverá el préstamo o solo una parte del mismo. Si el banco conoce la distribución de riesgos en un conjunto de proyectos empresariales, el tipo de interés estará relacionado con el riesgo medio de ese conjunto. A ese tipo de interés los deudores con riesgo bajo pueden preferir no pedir prestado al banco.

El riesgo moral ocurre luego de realizada la operación financiera. El banco enfrenta el riesgo de que el deudor no ejecute el proyecto de acuerdo a lo programado o de que realice otras actividades con el dinero recibido, con lo que se reduce la probabilidad de que el préstamo no sea pagado en las condiciones establecidas. Por lo general, la

institución financiera no participa en la ejecución del proyecto, por lo que le es complicado ejercer control sobre el préstamo.

Las instituciones financieras procesan información, realizan supervisión y seguimiento del préstamo con el objetivo de reducir los problemas de la información asimétrica. Se realizan inversiones en nuevas tecnologías de información y evaluación, realizan seguimiento más riguroso al desarrollo del proyecto, las instituciones financieras han desarrollado un mecanismo de desembolso del préstamo por etapas (se busca reducir riesgos de que se realicen otras actividades). Según Mayer (1988) estas actividades de supervisión implican que las empresas y las instituciones financieras, mantengan relaciones de largo plazo.

### **1.3.2. Calidad de cartera en instituciones financieras**

La calidad de la cartera es el indicador más importante para la sostenibilidad en el largo plazo debido a que la mayor fuente de riesgo está en sus carteras de créditos y este resulta ser el mayor activo en las instituciones financieras. El indicador más utilizado para medir la calidad de cartera es la Cartera en Riesgo, relación de créditos atrasados y en riesgo de no ser pagada entre la cartera total. Un préstamo es considerado en riesgo si presenta un atraso mayor a 30 días desde el vencimiento de al menos una cuota del préstamo otorgado por la institución financiera, tal como lo señala la Superintendencia de Banca, Seguros y AFP <sup>4</sup>.

Según Ledgerwood (1999), la morosidad produce: a) Disminución de liquidez por gastos de control y seguimiento de los créditos atrasados; b) Pérdida de ganancia de capital por el retraso de los beneficios y c) Disminución de ingresos financieros y aumento de gastos operativos de recuperación de créditos.

Una institución financiera enfrenta varios tipos de riesgos tales como: riesgo de liquidez, riesgo de mercado, riesgo operacional y riesgo de crédito. La SBS define al riesgo de crédito como la posibilidad de pérdidas producto de la incapacidad o falta de voluntad de los deudores para cumplir con sus obligaciones contractuales. Considera los siguientes indicadores financieros de la calidad de cartera:

---

<sup>4</sup>Plazo para considerar la totalidad del crédito como vencido es luego de 30 días calendarios de la fecha de vencimiento. Resolución de la SBS N° 11356-2008. Reglamento para evaluación y clasificación de deuda y exigencia de provisiones.

- Cartera Atrasada o morosa: Es el cociente entre las colocaciones vencidas y en cobranza judicial sobre las colocaciones totales.
- Cartera Alto Riesgo: Es un indicador más severo, incluye en el numerador las colocaciones vencidas, cobranza judicial, refinanciadas y reestructuradas sobre las colocaciones totales.
- Cartera Pesada: Es el cociente entre las colocaciones y créditos contingentes clasificados como deficientes, dudosos y pérdidas sobre el total de créditos directos y contingentes.

Aguilar y Camargo (2004) considera que el indicador más utilizado en el análisis de calidad de cartera es la cartera atrasada o tasa de morosidad, debido a que se puede obtener de la información contable de los bancos reportada a la Superintendencia de Banca Seguros y AFP. Considera que los indicadores señalados presentan las siguientes limitaciones: a) Se pueden quitar del balance las colocaciones más deterioradas con la venta de cartera; b) Los programas de canje de cartera con respaldo de los bonos del gobierno; y c) El cálculo de los indicadores de cartera se hacen de manera estática, sin considerar que la morosidad tiene un comportamiento dinámico y evoluciona en el tiempo.

### **1.3.3. Investigaciones relacionadas**

El presente trabajo es un aporte adicional al análisis de la morosidad en el sistema financiero peruano, tema desarrollado en diferentes investigaciones que sirvieron como guía para la elaboración del presente documento:

- En la investigación desarrollada por M. Calixto y L. Casaverde (2011) de nombre “Variables determinantes de la probabilidad de incumplimiento de un microcrédito en una entidad micro financiera del Perú, una aproximación bajo el modelo de regresión logística binaria”, realiza una estimación de la probabilidad de incumplimiento de un microcrédito mediante una función logística binaria, los resultados muestran que las variables cualitativas y las variables relacionadas a la operación crediticia, generan un modelo correctamente ajustado y tiene capacidad predictiva aceptable.

- En la investigación desarrollada por la Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo (2012), “Los factores que determinan la calidad de la cartera crediticia de las entidades micro financieras de la Amazonia peruana en el periodo 2008 – 2011”, donde se buscó determinar los factores de índole macroeconómico y microeconómico que influyen en la calidad de cartera crediticia en las entidades micro financieras de la Amazonía peruana, se utilizó un modelo econométrico de tipo de panel de datos dado que se analizó un conjunto de agentes económicos en un periodo de cuatro años. Concluyen que la calidad de cartera está explicada por un conjunto de variables de carácter macroeconómico relacionadas con el ciclo del producto y microeconómico tales como la solvencia, tasa de crecimiento de activos y la eficiencia y gestión de costos operativos.
- En la investigación desarrollada por G. Aguilar, G. Camargo y R. Morales (2006), “Análisis de la Morosidad en el Sistema Bancario Peruano”, tuvo como objetivo identificar las variables de carácter macroeconómico y las relacionadas con la gestión de la entidad financiera que afectan el nivel de morosidad del sistema bancario, las unidades de observación fueron las entidades bancarias que operaron en el sistema financiero entre el periodo de diciembre de 1993 y diciembre de 2003. Se utilizó un modelo econométrico de datos de panel, concluyendo la dinámica de la morosidad bancaria no solo son importantes las características del entorno económico en el que la entidad bancaria se desenvuelve, sino también los factores relacionados con las políticas internas de conducción del banco.

## **1.4. Marco Metodológico**

### **1.4.1. Metodología aplicada**

A fin de poder obtener la probabilidad de incumplimiento de un préstamo se pueden utilizar un modelo de probabilidad lineal, modelo Logit, modelo Probit, modelo de redes neuronales y el modelo KMV. Para el presente trabajo se utilizará el Modelo Logit, debido a que la variable dependiente es una variable dicotómica y donde solo puede ocurrir dos eventos, que el cliente sea moroso o que el cliente no sea moroso,

además de tener una interpretación relativamente sencilla y la evidencia empírica ha demostrado que este modelo es adecuado en la mayoría de los casos en los cuales la respuesta es binaria.

El modelo Logit presenta las siguientes características:

1. A pesar de que el modelo transformado es lineal, las probabilidades no son lineales.
2. El modelo Logit supone que el logaritmo de la razón de probabilidades está linealmente relacionado con las variables explicatorias.
3. En el modelo Logit los coeficientes de regresión expresan el cambio en el logaritmo de las probabilidades cuando una de las variables explicatorias cambia en una unidad, permaneciendo constantes las demás (Gujarati 2010).

La función logística binaria está especificada de la siguiente forma:

$$Y = f(\beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \beta_3 X_3 + \dots + \beta_K X_K) + u$$

$$\log(p/1-p) = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \beta_3 X_3 + \dots + \beta_K X_K$$

El estimador del parámetro  $\beta_1$  se podrá interpretar como la variación en el término Logit (el logaritmo neperiano del cociente de probabilidades causada por una variación unitaria en la variable  $X_1$ ).

Se define  $p$  como la probabilidad de ocurrencia del evento, impago del préstamo.

$$p = e^z / (1 + e^z) = 1 / (1 + e^{-z})$$

$$Z = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \beta_3 X_3 + \dots + \beta_K X_K$$

En el modelo Logit no se puede ser estimado por mínimos cuadrados ordinarios, para ello se utiliza el método de Máxima Verosimilitud (MV) para llevar a cabo la estimación de los parámetros del modelo. La estimación por MV bajo un conjunto amplio de condiciones produce la estimación de parámetros consistentes y asintóticamente eficientes (para muestras grandes).

- **El signo de  $\beta_k$ :** muestra la dirección de la influencia de la variable explicativa  $X_j$  en la probabilidad que  $Z_i=1$ . La magnitud del valor estimado del parámetro no tiene interpretación directa.
- **Efecto marginal de la variable explicativa  $X_j$**

Sea  $X_k = [1 X_2 X_3 \dots X_k]$ , k-variables explicativas en el modelo. El efecto marginal puede ser obtenida para un individuo en particular, esto es, obtener el cambio en la probabilidad que  $Y_i=1$  dado un cambio unitario en alguna de las variables explicativas,  $X_k$ , manteniendo constante el resto de variable explicativas en dicho individuo, o ser obtenida para un individuo representativo, para lo cual se debe evaluar en un punto representativo de todas las variables explicativas.

Adicionalmente, si la variable explicativa  $X_k$  es numérica el efecto marginal se obtiene como la derivada de la probabilidad que  $Y_i=1$  dado un cambio unitario en la variable explicativa,  $X_k$ .

Si la variable  $X_k$  es categórica, el efecto marginal se obtiene como la diferencia entre la probabilidad que  $Y_i=1$  dado que  $X_k=1$  y la probabilidad que  $Y_i=1$  dado que  $X_k=0$ . Para el caso de un individuo representativo, el resto de variables explicativas debe tomar su valor promedio.

#### **1.4.2. Datos y selección de las variables**

Se ha tomado como base de datos la cartera de la institución financiera Agrobanco, que atiende a productores agropecuarios a nivel nacional, brinda préstamos de capital de trabajo e inversión. El objetivo de estudio son los clientes con créditos vencidos, atraso mayor a 30 días desde el vencimiento de al menos una cuota del préstamo otorgado por la institución financiera.

Del total de préstamos reportados al 31 diciembre del 2016 fue de 72,833 los que mantenían un saldo total en la cartera de S/ 1,680,732,582.00, se identificó a 4,164 préstamos en situación de vencido que mantenían un saldo de cartera atrasada de S/ 120,952,652.30, ratio de morosidad de 7.2%.

Las fuentes de información son de dos tipos:

- Fuentes primarias: Datos de la institución financiera vinculadas a colocaciones totales.
- Fuentes secundarias: Se tomarán datos de la Superintendencia de Banca, Seguros y AFP del Perú.

La variable dependiente se define como la probabilidad de incumplimiento, causada por la incapacidad de la contraparte de poder cumplir con sus obligaciones financieras. Se ha identificado a los prestatarios que se encuentran al día con el pago de su préstamo con (0) y a los prestatarios que incumplen con el pago de su préstamo con (1).

De la información de la cartera crediticia del Agrobanco, se muestra a continuación todas las variables que se encuentran relacionadas con el proceso crediticio de la institución, se trata de información histórica relacionada a cada cliente y de condiciones crediticias a la que fue brindado su último préstamo.

- Edad del cliente (*edad\_cliente*): es una variable numérica definida en años y se refiere a la edad cronológica del prestatario.
- Número de préstamos (*nro\_préstamos*): es una variable numérica y se refiere al número de créditos previos cancelados por el cliente con la entidad financiera.
- Tasa efectiva anual (*tasa*): es una variable numérica, que se encuentra expresada en porcentaje y se refiere al costo de la deuda del crédito vigente y que se encuentra en función al riesgo de la operación crediticia.
- Monto del préstamo (*monto\_desem*): es una variable numérica definida en nuevos soles y representa el monto del préstamo desembolsado.
- Plazo del préstamo (*plazo*): es una variable categórica que nos indica el plazo del préstamo. Se categoriza como (0) para el préstamo con plazo mayor a 12 meses y (1) para préstamos con plazo menor igual a 12 meses.

- Calificación crediticia en la central de riesgos (calif\_sbs): es una variable categórica que nos indica cual es calificación crediticia del prestatario en la central de riesgos. Se categoriza según calificación crediticia del prestatario<sup>5</sup> siendo (1) Normal, (2) Con Problemas Potenciales, (3) Deficiente o Dudoso y (4) Pérdida.
- Tipo de crédito (tipo\_cred): es una variable categórica que nos indica el tipo crédito que tiene la persona natural o jurídica. Se categoriza según el tipo de crédito (1) créditos a Microempresas, (2) créditos a Pequeñas Empresas, (3) créditos a Medianas y Grandes Empresas.
- Descripción de la garantía (desc\_garan): es una variable categórica y se refiere a si el cliente posee respaldo patrimonial. Se categoriza como (1) cliente sin garantías, (2) cliente con garantías hipotecarias, (3) cliente con garantía mobiliaria y (4) cliente con otras garantías.
- Situación del predio (situac\_pred): es una variable categórica y se refiere al régimen de tenencia de la tierra donde el productor realiza su actividad agropecuaria. Se categoriza como (1) predios en posesión, (2) predios propios y (3) predio en alquiler.
- Oficina de aprobación del crédito (ofic\_aprov): es una variable categórica y se refiere al nivel de aprobación del préstamo. Se categoriza como (0) si el préstamo fue aprobado en las Oficina Regional y (1) si el préstamo fue aprobado en Oficina Lima.
- Tipo de cultivo (cultivo): es una variable categórica. Nos indica para que cultivo fue utilizado el préstamo desembolsado. Se categoriza según cultivo (1) café, (2) ganado, (3) cacao, (4) plátano, (5) papa, (6) leche, (7) arroz y (8) otros cultivos.

La clasificación y codificación de las principales variables relacionadas al proceso crediticio son resumidas en el Cuadro 3.

---

<sup>5</sup>La SBS según resolución S.B.S. No 11356 – 2008, establece las siguientes categorías: (a) Normal: hasta 8 días de atraso; (b) Problemas Potenciales: hasta 30 días de atraso; (c) Deficiente: hasta 60 días de atraso; (d) Dudoso: hasta 120 días de atraso; y (e) Pérdida: más de 120 días de atraso.

**Cuadro 3. Variables independientes del modelo**

<b>Variables</b>	<b>Tipo</b>	<b>Nomenclatura</b>	<b>Codificación</b>	<b>Categorización</b>
Edad	Numérica	edad_cliente	No aplica	No aplica
Número de préstamos	Numérica	nro_préstamos	No aplica	No aplica
Tasa efectiva anual	Numérica	tasa	No aplica	No aplica
Monto préstamo	Numérica	monto_desem	No aplica	No aplica
Plazo préstamo	Categórica	plazo	0	Mayor 12 meses
			1	Menor igual a 12 meses
Calificación crediticia en SBS	Categórica	calif_sbs	1	Normal
			2	Con Problemas Potenciales
			3	Deficiente o Dudoso
			4	Pérdida o sin calificación
Tipo de crédito	Categórica	tip_cred	1	Microempresas
			2	Pequeñas empresas
			3	Medianas y grandes empresas
Descripción de la garantía	Categórica	desc_garan	1	Sin garantía
			2	Garantía hipotecaria
			3	Garantía mobiliaria
			4	Otras garantías
Situación del predio	Categórica	situac_pred	1	Posesión
			2	Propio
			3	Alquiler
Oficina aprobación del crédito	Categórica	ofic_aprov	0	Oficina Regional
			1	Oficina Lima
Tipo de cultivo	Categórica	cultivo	1	Café
			2	Ganado
			3	Cacao
			4	Plátano
			5	Papa
			6	Leche
			7	Arroz
8	Otros cultivos			

Elaboración propia

## **2. CARACTERIZACIÓN DE LA TEMÁTICA**

### **2.1. Banco Agropecuario**

El Banco Agropecuario se creó mediante Ley N°27603, el 21 de diciembre del 2001. Es una persona jurídica de derecho privado, de capital mixto, sujeto al régimen de la Ley N° 26702, Ley del Sistema Financiero y del Sistema de Seguros y Orgánica de la Superintendencia de Banca, Seguros y AFP (SBS). En julio del 2007 y marzo del 2008 se aprobaron la Ley N° 29064, denominada Ley de Relanzamiento del Banco Agropecuario, y el Decreto Legislativo N° 995, respectivamente. Ambas normas ampliaron su mandato para incluir actividades de transformación y comercialización de producción agropecuaria, forestal y acuícola, además de que el banco proporcione todo tipo de servicios financieros en la medida de que la entidad reguladora (SBS) considerara que se reunían las competencias para brindarlas.

El objeto social de Agrobanco es desarrollar todo tipo de actividades propias de una entidad bancaria, es el principal instrumento financiero de apoyo financiero del Estado para el desarrollo sostenido y permanente del sector agropecuario, con especial énfasis en las actividades agrícola, ganadera, forestal, acuícola, agroindustrial, así como los procesos de transformación, comercialización y exportación de productos naturales y derivados de las actividades.

El Banco Agropecuario cuenta con dos tipos de fondos:

- a) Fondeo por S/ 1,816 MM, provenientes de instituciones locales (S/ 751MM, 47%): Banco Nación, Banco Comercio, Interbank, GNB, ICBC, Caja Arequipa y BCP; emisiones locales (S/ 69MM, 4%) y de internacionales (S/ 995MM, 55%): CITIBANK, BLADEX, DEUTSCHE BANK, CAF y AFD. Siendo este tipo de fondeo su principal fuente de recursos para financiar a sus clientes.
- b) Fondos provenientes del Estado peruano que son canalizados a través del Ministerio de Agricultura y Riego (Minagri) para atender a productores afectados por eventos climáticos o plagas, en condiciones especiales que establezca el ministerio. A diciembre, el banco administraba el Fondo AgroPerú por un importe de S/ 706MM y el Fondo de Reversión Productiva Agropecuaria por un importe de S/ 132MM.

El presente trabajo monográfico realiza un análisis y evaluación de la cartera crediticia del Agrobanco solo de las colocaciones realizadas con fondeo de recursos propios y terceros, no se realiza evaluación de las colocaciones realizadas con recursos provenientes del estado peruano.

Al cierre del 2016, Agrobanco contaba con una oficina principal y una oficina comercial en la ciudad de Lima, además de 53 oficinas autorizadas por la SBS (27 agencias regionales y 26 oficinas especiales) y 23 centros de atención en provincias:

- Agencia Regional: Oficina descentralizada que depende de la oficina principal, se realizan todas operaciones y servicios permitidos por la SBS.
- Oficinal Especial: Oficinas descentralizada que se instala en un lugar distinto a las agencias anotadas, solo puede realizar algunas operaciones y servicios permitidos al Banco.
- Centro Especial de Atención Remota (CEAR): Oficina con modalidad de atención descentralizada y permanente. Los funcionarios del Banco reportan a una agencia regional, atienden de manera directa a los productores agropecuarios en sus lugares de producción.

A diciembre del 2016, el Agrobanco era responsable del 16.8% del total de las colocaciones del sistema financiero en el sector agropecuario. En el Cuadro 4 se muestra algunos indicadores financieros de esta institución, que muestra la tendencia creciente de los mismos. Entre 2012 y el 2016, el Agrobanco ha expandido significativamente sus colocaciones totales, alcanzando el 2016 los S/ 1,681MM (+308%, 2016/2012), dicho crecimiento estuvo enfocado en el crecimiento de colocaciones del segmento no minorista. Por el lado de número de créditos también se observa un importante crecimiento hasta alcanzar el 2016 los 72,833 créditos (+172%, 2016/2015).

**Cuadro 4. Agrobanco, indicadores financieros (miles de soles)**

<b>Indicador</b>	<b>2012</b>	<b>2013</b>	<b>2014</b>	<b>2015</b>	<b>2016</b>
Patrimonio	351,048	423,315	433,391	450,717	505,867
Utilidad Neta	21,025	22,757	10,076	17,326	- 94,849
Colocaciones Brutas	412,408	849,855	1,338,306	1,623,145	1,680,733
Números Créditos	26,736	44,390	62,486	72,534	72,833

Fuente: Superintendencia de Banca, Seguros y AFP.

Este crecimiento mostrado en los últimos años se ha visto reflejado en el incremento del patrimonio de la institución, por el lado de las utilidades para el año 2016 se observa un saldo negativo, siendo el principal motivo las provisiones<sup>6</sup> realizadas por la institución producto de las incidencias climatológicas que afectaron el normal ciclo productivo de los cultivos y la escasez de agua en gran parte de la costa peruana. Es importante señalar que el Agrobanco cuenta ya con más de quince años de operación en el sector financiero, lo que le ha permitido consolidarse y ganar experiencia en el mercado del crédito agropecuario.

## **2.2. Morosidad**

Se analiza la cartera atrasada del banco, relacionada con el nivel de incumplimiento en el repago de los créditos que registra el Agrobanco: la tasa de morosidad, la cartera atrasada como porcentaje de las colocaciones totales.

Entre el 2013 y 2016, la tasa de morosidad, medida como el porcentaje de la cartera bruta que se encuentra en atraso, se ha venido incrementando hasta alcanzar el porcentaje de 7.2% al 2016. El Cuadro 5 se muestra el ratio de cartera atrasada, calculada como la cartera de alto riesgo como porcentaje de la cartera total, que se ha venido incrementando hasta alcanzar el porcentaje de 11.87% producto del incremento de los créditos refinanciados que al 2016 alcanzo el importe de S/ 78MM, dicho ratio no es materia de análisis en el presente trabajo monográfico.

Al final del año 2016 se registraron variaciones de los factores climáticos y escasez del recurso hídrico en gran parte de la costa peruana que afectó el normal ciclo productivo de los cultivos, la institución adoptó una política restrictiva en las colocaciones como medida de prudencia. Se realizaron mayores provisiones como medida previsoras, acciones que se tradujeron en una pérdida de S/ 95MM, la misma que fue absorbida por el aporte de capital de S/ 150MM realizado por el Ministerio de Economía y Finanzas a finales del 2016.

---

<sup>6</sup>La SBS define a las provisiones como aquellas que se constituyen de manera preventiva, ante la eventualidad de créditos impagos, sobre los créditos directos y la exposición equivalente a riesgo crediticio de los créditos indirectos del deudor. Al cierre del periodo 2016, Agrobanco ha realizado provisiones por S/ 204MM.

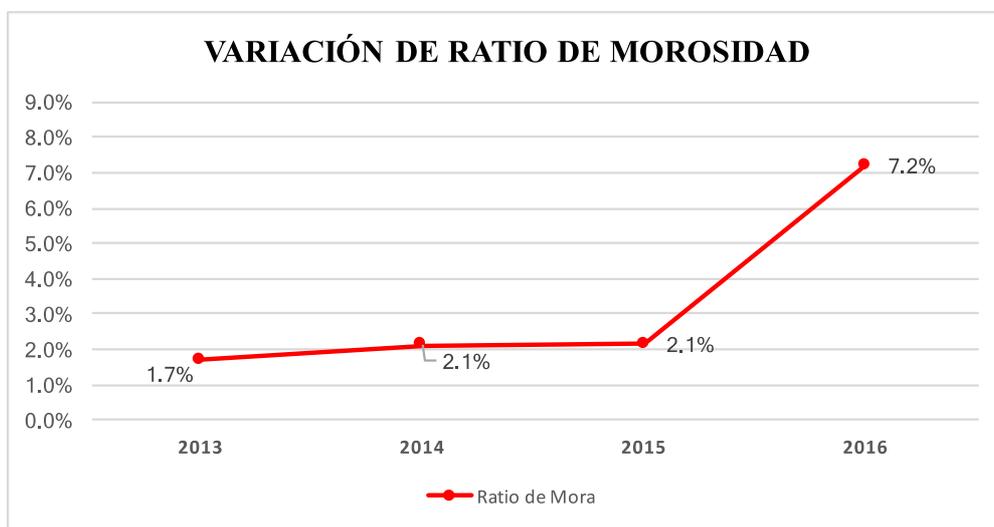
Al 2016 el número de créditos que mantienen un atraso mayor a los 30 días desde el vencimiento, eran 4,164 y mantenían un saldo de S/ 120MM, importante variación que se visualiza en el Gráfico 3. El presente trabajo monográfico busca determinar cuáles son las variables relacionadas con el proceso crediticio que determinan e impactan en mayor proporción al indicador de morosidad.

**Cuadro 5. Indicadores de Morosidad**

<b>Indicadores</b>	<b>2013</b>	<b>2014</b>	<b>2015</b>	<b>2016</b>
Saldo Cartera	824,301,411	1,311,294,191	1,604,143,137	1,680,732,582
Nro Créditos	44,246	62,271	72,319	72,833
Cartera Atrasada	13,932,945	27,765,593	34,414,932	120,952,652
Nro Créditos c/Mora	1,388	2,828	2,800	4,164
Ratio de Mora	1.7%	2.1%	2.1%	7.2%
Refinanciados	15,378,822	24,315,766	52,825,534	78,468,763
Nro Créditos c/Refi	965	1,221	1,718	2,629
Cartera Alto Riesgo	29,311,767	52,081,359	87,240,466	199,421,415
Ratio Cartera Alto Riesgo	3.56%	3.97%	5.44%	11.87%
Total Provisiones	27,872,063	50,151,532	65,701,516	204,209,231
Ratio Cobertura	200%	181%	191%	169%

Fuente Memoria Anual Agrobanco

**Gráfico 3. Variación de Ratio de Morosidad**



Elaboración propia

El Cuadro 6 se muestra la distribución de la morosidad entre los tipos de crédito de la cartera crediticia, donde se señala que los que los créditos a grandes empresas tienen la mayor mora (37.8% en el 2016), lo que lleva a elevar los niveles de morosidad para la institución debido a su no tan importante participación en el saldo total de la cartera (7.6%) del Agrobanco. De igual manera los créditos a las microempresas y pequeñas empresas presentan altas tasas de morosidad (5% y 5.2% respectivamente). A diferencia de estos créditos, el crédito a medianas empresas es menos moroso y además de contar con importante participación en el total de colocaciones (40.2%).

**Cuadro 6. Morosidad por Tipo Crédito**

<b>TIPO DE CRÉDITO</b>	<b>MOROSIDAD</b>	<b>PARTICIPACIÓN CARTERA</b>
CRÉDITOS A ENTIDADES DEL SECTOR	0.1%	0.5%
CREDITOS A GRANDES EMPRESAS	37.8%	7.6%
CREDITOS A MEDIANAS EMPRESAS	4.1%	40.2%
CREDITOS A MICROEMPRESAS	5.0%	23.9%
CREDITOS A PEQUEÑAS EMPRESAS	5.2%	27.8%
<b>TOTAL</b>	<b>7.2%</b>	<b>100%</b>

Elaboración propia

### 3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

#### 3.1. Análisis descriptivo

De acuerdo a la información de clientes que solicitaron créditos agrícolas en el Agrobanco con fecha de cierre 31 de diciembre del 2016, se obtuvieron un total de 72,833 observaciones. La pérdida de información por variables se detalla en el Cuadro 7, la mayoría variables registra una pérdida de 2 casos, a excepción de las variables edad del cliente, situación del predio y tipo de cultivo donde no se cuenta información para 742, 17,175 y 285 clientes, respectivamente.

**Cuadro 7. Observaciones Totales y Pérdida Registrada**

VARIABLE	TOTAL OBSERVACIONES	OBSERVACIONES PERDIDAS
Persona morosa	72,833	2
Edad del cliente (años)	72,091	742
Número de préstamos históricos	72,833	2
Calificación crediticia en SBS	72,833	2
Tasa efectiva anual (%)	72,833	2
Monto préstamo	72,833	2
Tipo de crédito	72,833	2
Plazo del préstamo	72,833	2
Tipo de garantía	72,833	2
Situación del predio	55,658	17,175
Oficina de aprobación del crédito	72,833	2
Tipo de cultivo	72,548	285

Elaboración propia

Al momento de modelar la probabilidad de que un cliente se encuentre en situación de morosidad, las observaciones se redujeron de 72,833 a 55,640; es decir, una disminución de 17,193 observaciones. Ante esta disminución en la muestra, se aprecia en la proporción de clientes morosos cae en 1,26%, al pasar de 5,72% a 4,64%, es importante señalar que la pérdida de información ha sido estadísticamente proporcional a los grupos de morosos y no morosos, es decir, es una pérdida aleatoria de información como se muestra en el Cuadro 8.

### Cuadro 8. Muestra Total y del Modelo

<b>TIPO CLIENTE</b>	<b>TOTAL MUESTRA</b>	<b>MUESTRA MODELO</b>
Total absoluto	72,833	55,640
No moroso	94.28%	95.36%
Moroso	5.72%	4.64%
<b>TOTAL</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>

Elaboración propia

Dado el nuevo universo de las observaciones (55,640), el Cuadro 9 muestra las estadísticas descriptivas obtenidas para dicho universo. La edad promedio de los clientes es de 46 años, con un mínimo de 18 años y máximo de 88 años, en promedio un cliente cuenta con 03 préstamos cancelados, el 87% de los clientes mantienen calificación crediticia de Normal según la SBS, los préstamos otorgados tienen una TEA promedio de 21%, el monto de préstamo promedio es de S/ 15,403 que difiere de una mediana de S/ 8,490, el 84% de los créditos han sido otorgados entre la microempresa y pequeña empresa, 82% de los préstamos tienen un plazo menor a 12 meses (destinados para capital de trabajo), los principales tipos de garantía otorgados por el cliente son mobiliaria e hipotecaria, 72% y 21% respectivamente. El 59% de los clientes realizan su actividad agropecuaria sobre predios que se encuentran en situación de posesión, el 83% de los préstamos fueron aprobados en el Comité de Créditos de oficina principal de Lima y préstamos están principalmente orientados a financiar actividades productivas de café y engorde de ganado (25% en cada caso).

### Cuadro 9. Estadísticas Descriptivas de las Variables

Variable	Obsrvaciones	Media	Desviación estándar	Mediana	Mínimo	Máximo	Curtosis
Persona morosa	55,640	0.05	0.21	0	0	1	4
Edad del cliente (años)	55,640	46.00	12.00	45	18	88	0
Número de préstamos	55,640	2.90	2.50	2	1	25	2
Calificación crediticia (SBS)							
Normal	55,640	0.87	0.34	1	0	1	-2
Potencial	55,640	0.03	0.17	0	0	1	6
Deficiente o dudoso	55,640	0.04	0.18	0	0	1	5
Pérdida o sin calificación	55,640	0.07	0.25	0	0	1	3
Tasa de interés	55,640	21.00	3.20	22	10	28	-2
Monto desembolsado	55,640	15,403	31,615	8,490	513	1,668,722	15
Tipo de crédito							
Microempresa	55,640	0.77	0.42	1	0	1	-1
Pequeña empresa	55,640	0.23	0.42	0	0	1	1
Medianas y grandes empresas	55,640	0.00	0.06	0	0	1	16
Plazo del préstamo							
12 meses	55,640	0.82	0.39	1	0	1	-2
Más de 12 meses	55,640	0.18	0.39	0	0	1	2
Tipo de garantía							
Sin garantía	55,640	0.03	0.16	0	0	1	6
Hipoteca	55,640	0.21	0.41	0	0	1	1
Mobiliaria	55,640	0.72	0.45	1	0	1	-1
Otras garantías	55,640	0.05	0.21	0	0	1	4
Situación del predio							
Posesión	55,640	0.59	0.49	1	0	1	0
Propio	55,640	0.32	0.47	0	0	1	1
Otros	55,640	0.09	0.29	0	0	1	3
Oficina de aprobación del crédito							
Oficina Regional	55,640	0.17	0.37	0	0	1	2
Oficina Lima	55,640	0.83	0.37	1	0	1	-2
Tipo de cultivo							
Café	55,640	0.25	0.44	0	0	1	1
Ganado	55,640	0.25	0.43	0	0	1	1
Cacao	55,640	0.12	0.33	0	0	1	2
Plátano	55,640	0.08	0.27	0	0	1	3
Papa	55,640	0.03	0.18	0	0	1	5
Leche	55,640	0.03	0.16	0	0	1	6
Arroz	55,640	0.03	0.16	0	0	1	6
Otros	55,640	0.21	0.41	0	0	1	1

Elaboración propia

### 3.2. Resultados del modelo

Se realizó el tratamiento de la base de datos de la cartera de créditos del Banco Agropecuario, mediante el modelo de regresión logística binaria del software Stata 14, la cual ofrece la relación que existe entre la variable dependiente de morosidad y las independientes, además de calcular el efecto marginal (Cuadro 10).

Puede apreciarse que el modelo queda definido por variables numéricas como número de préstamos, edad del cliente, tasa de interés, monto del desembolso y variables categóricas como tipo de crédito, plazo del préstamo, tipo de garantía, situación del predio, oficina de aprobación y tipo de cultivo:

$$Z = \beta_0 + \beta_1 \text{edad\_cliente} + \beta_2 \text{nro\_préstamos} + \beta_3 \text{tasa} + \beta_4 \text{monto\_desem} + \beta_5 \text{plazo} + \beta_6 \text{calif\_sbs} + \beta_7 \text{tip\_cred} + \beta_8 \text{desc\_garan} + \beta_9 \text{situac\_pred} + \beta_{10} \text{ofic\_aprob} + \beta_{11} \text{cultivo}$$

**Cuadro 10. Resultados de Modelo de Regresión**

Variables	Modelo Logit		Efecto marginal	
	Coefficiente	Desviación estándar	Coefficiente	Desviación estándar
Variable dependiente: =1 moroso; =0 no moroso				
Edad del cliente	-0.00532**	(0.00216)	-2.86x10-05**	(1.17x10-05)
Número de préstamos	-0.0834***	(0.0128)	-0.000449***	(7.43x10-05)
Calificación crediticia (SBS)				
Potencial	3.892***	(0.107)	0.188***	(0.0121)
Deficiente o dudoso	5.272***	(0.0932)	0.464***	(0.0137)
Pérdida o sin calificación	4.997***	(0.0852)	0.359***	(0.00948)
Tasa de interés	0.108***	(0.0104)	0.000580***	(6.43x10-05)
Monto desembolsado	1.32x10-06	(8.87x10-07)	7.08x10-09	(4.79x10-09)
Tipo de crédito				
Pequeña empresa	-0.274***	(0.0741)	-0.00137***	(0.000350)
Medianas y grandes empresas	-0.484	(0.406)	-0.00207	(0.00136)
Plazo del préstamo 12 meses	0.146**	(0.0675)	0.000825**	(0.000403)
Tipo de garantía				
Hipoteca	3.580***	(0.274)	0.0812***	(0.0169)
Mobiliaria	2.860***	(0.266)	0.0114***	(0.00123)
Otras garantías	2.741***	(0.290)	0.0645***	(0.0181)
Situación del predio				
Propio	-0.168**	(0.0673)	-0.000879**	(0.000348)
Otros	0.0174	(0.101)	9.44x10-05	(0.000550)
Oficina de aprobación del crédito en Lima	-1.105***	(0.0750)	-0.00895***	(0.000996)
Tipo de cultivo				
Ganado	0.664***	(0.0987)	0.00429***	(0.000773)
Cacao	-0.451***	(0.153)	-0.00207***	(0.000602)
Plátano	0.394***	(0.110)	0.00251***	(0.000825)
Papa	1.184***	(0.138)	0.0116***	(0.00225)
Leche	0.790***	(0.161)	0.00630***	(0.00186)
Arroz	0.710***	(0.162)	0.00543***	(0.00170)
Otros	0.799***	(0.0851)	0.00553***	(0.000788)
Constante	-9.967***	(0.383)		
Observaciones			55,640	
Log-verosimilitud			-5,154.84	
Wald Chi-squared			0.0000	
McFadden's R2			0.5067	
McFadden's Adj R2			0.5044	
McKelvey and Zavoina's R2			0.5193	
Cragg & Uhler's R2			0.5534	
AIC			10,357.68	
BIC			10,571.92	
Count R2			0.9603	
Robust standard errors in parentheses				
*** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1				

Elaboración propia

Considerando valores que se encuentren dentro de la media para las variables explicativas, se calcula la probabilidad de ocurrencia de que el cliente incumpla con el pago del crédito de la siguiente manera:

$$P(\text{incumplimiento}) = 1/(1 + e^{-Z})$$

### **Edad del cliente**

La edad del cliente, se asume que a mayor edad el prestatario cuenta con mayor experiencia en la actividad. El coeficiente estimado es 0.005. El signo es negativo (-), indica que la probabilidad de caer en atrasos disminuye conforme aumenta la edad del cliente. El modelo predice que los créditos otorgados a personas de menor edad son más riesgosos. Por ejemplo, un crédito con las siguientes características:

Un prestatario con saldo deudor en el sistema financiero de S/ 15 403, cuenta con un historial crediticio de 03 créditos cancelados con la entidad, con edad promedio de 18 años, préstamo otorgado a una TEA de 21%, mantiene un negocio de pequeña empresa, préstamo a un plazo de hasta 12 meses, préstamo otorgado sin garantía, realiza actividad sobre predio en posesión, crédito aprobado en Oficina Regional y destinado para el cultivo de papa. Con estas características la probabilidad de incumplimiento que arroja el modelo es de 0.296. Si la edad del cliente fuera de 50 años, la probabilidad de incumplimiento sería de 0.271, reduciéndose en 2.5 puntos básicos el riesgo crediticio.

### **Número de préstamo histórico**

El número de préstamos cancelados en el historial crediticio del cliente. El coeficiente estimado es 0.08. El signo es negativo (-), indica que la probabilidad de caer en atrasos disminuye conforme aumenta la experiencia crediticia del prestatario. El modelo predice que los créditos otorgados a personas con menor historial crediticio son más riesgosos. Por ejemplo, un crédito con las siguientes características:

Un prestatario con saldo deudor en el sistema financiero de S/ 15 403, cuenta con un historial crediticio de 10 créditos cancelados con la entidad, con edad promedio de 45 años, préstamo otorgado a una TEA de 21%, mantiene un negocio de pequeña empresa, préstamo a un plazo de hasta 12 meses, préstamo otorgado sin garantía, realiza actividad sobre predio en posesión, crédito aprobado en Oficina Regional y destinado para el cultivo de papa. Con estas características la probabilidad de incumplimiento que arroja el modelo es de 0.198. Si el historial de créditos cancelados por el prestatario fuese de un solo crédito, la probabilidad de incumplimiento sería de 0.299, incrementándose en 10 puntos básicos el riesgo crediticio.

### **Tasa de interés efectiva**

La tasa de interés efectiva al que es otorgado el préstamo. El coeficiente estimado es 0.108. El signo es positivo (+), indica que la probabilidad de caer en atrasos aumenta conforme aumenta la tasa de interés a la que fue dada el préstamo. El modelo predice que créditos otorgados a mayores tasas de interés son más riesgosos. Por ejemplo, un crédito con las siguientes características:

Un prestatario con saldo deudor en el sistema financiero de S/ 15 403, cuenta con un historial crediticio de 03 créditos cancelados con la entidad, con edad promedio de 46 años, préstamo otorgado a una TEA de 21%, mantiene un negocio de pequeña empresa, préstamo a un plazo de hasta 12 meses, préstamo otorgado sin garantía, realiza actividad sobre predio en posesión, crédito aprobado en Oficina Regional y destinado para el cultivo de papa. Con estas características la probabilidad de incumplimiento que arroja el modelo es de 0.273. Si la tasa de interés fuera de 28%, la probabilidad de incumplimiento sería de 0.499, aumentando en 22.6 puntos básicos el riesgo crediticio.

### **Monto del desembolso**

El monto desembolsado es una variable no significativa. El signo es positivo (+), podría indicarse que la probabilidad de caer en atrasos aumenta conforme aumenta el monto desembolsado al cliente.

### **Tipo de crédito**

El tipo de crédito fue clasificado como categórica donde se ha codificado a las Microempresas como (1), Pequeñas Empresas como (2) y Mediana y Grandes Empresas como (3). Los resultados son comparados con respecto a las Microempresas, el signo es negativo (-) tanto para las Pequeñas Empresas como para las Mediana y Grandes Empresas, indica que la probabilidad de morosidad de prestarle a una Pequeña Empresa es menor que si el crédito fuese otorgado a una Microempresa. Por ejemplo, un crédito con las siguientes características:

Un prestatario con saldo deudor en el sistema financiero de S/ 15 403, cuenta con un historial crediticio de 03 créditos cancelados con la entidad, con edad promedio de 46 años, préstamo otorgado a una TEA de 21%, mantiene un negocio de pequeña empresa, préstamo a un plazo de hasta 12 meses, préstamo otorgado sin garantía, realiza actividad

sobre predio en posesión, crédito aprobado en Oficina Regional y destinado para el cultivo de papa. Con estas características la probabilidad de incumplimiento que arroja el modelo es de 0.257. Si el crédito fuese otorgado a una microempresa, la probabilidad de incumplimiento sería de 0.294, aumentando en 3.7 puntos básicos el riesgo crediticio.

### **Plazo del préstamo**

El plazo del préstamo fue clasificado como categórica donde se ha codificado a un plazo mayor a 12 meses como (0) y de hasta 12 meses como (1). Los resultados son comparados con respecto a los préstamos otorgados a un plazo mayor a 12 meses, el signo es positivo (+) para los préstamos otorgados a un plazo de hasta 12 meses, indica que la probabilidad de morosidad de un préstamo a un plazo de hasta 12 meses es mayor si el préstamo fuese a un plazo mayor a 12 meses. Por ejemplo, un crédito con las siguientes características:

Un prestatario con saldo deudor en el sistema financiero de S/ 15 403, cuenta con un historial crediticio de 03 créditos cancelados con la entidad, con edad promedio de 46 años, préstamo otorgado a una TEA de 21%, mantiene un negocio de pequeña empresa, préstamo a un plazo mayor a 12 meses, préstamo otorgado sin garantía, realiza actividad sobre predio en posesión, crédito aprobado en Oficina Regional y destinado para el cultivo de papa. Con estas características la probabilidad de incumplimiento que arroja el modelo es de 0.160. Si el préstamo fuese dado a un plazo de hasta 12 meses, la probabilidad de incumplimiento sería de 0.275, aumentando en 11.5 puntos básicos el riesgo crediticio.

### **Tipo de garantía**

El tipo de garantía fue clasificado como categórica donde se ha codificado a un préstamo sin garantía como (1), con hipoteca como (2), con garantía mobiliaria (3) y otras garantías como (4). Los resultados son comparados con respecto a los préstamos otorgados sin garantía, el signo es positivo (+) para los préstamos otorgados con hipoteca, garantía mobiliaria y otras garantías, indica que la probabilidad de morosidad de un préstamo otorgado sin garantías es mayor a que si el préstamo fuese respaldado con una garantía hipotecaria. Por ejemplo, un crédito con las siguientes características:

Un prestatario con saldo deudor en el sistema financiero de S/ 15 403, cuenta con un historial crediticio de 03 créditos cancelados con la entidad, con edad promedio de 46 años, préstamo otorgado a una TEA de 21%, mantiene un negocio de pequeña empresa, préstamo a un plazo de hasta 12 meses, préstamo otorgado sin garantía, realiza actividad sobre predio en posesión, crédito aprobado en Oficina Regional y destinado para el cultivo de papa. Con estas características la probabilidad de incumplimiento que arroja el modelo es de 0.275. Si el préstamo fuese respaldado con una garantía hipotecaria, la probabilidad de incumplimiento sería de 0.256, disminuyendo en 1.9 puntos básicos el riesgo crediticio.

### **Situación del predio**

El tipo de situación del predio donde se desarrolla la actividad fue clasificado como categórica donde se ha codificado a un predio en situación de posesión como (1), en situación de propiedad como (2) y otra situación de tenencia de la tierra como (3). Los resultados son comparados con respecto a los predios en situación de posesión, el signo es negativo (-) para predios en situación de propiedad, indica que la probabilidad de morosidad de un préstamo otorgado a un productor que realiza su actividad sobre un predio en propiedad es menor que si el préstamo fuese brindado a un productor sobre un predio en posesión. Por ejemplo, un crédito con las siguientes características:

Un prestatario con saldo deudor en el sistema financiero de S/ 15 403, cuenta con un historial crediticio de 03 créditos cancelados con la entidad, con edad promedio de 46 años, préstamo otorgado a una TEA de 21%, mantiene un negocio de pequeña empresa, préstamo a un plazo de hasta 12 meses, préstamo otorgado sin garantía, realiza actividad sobre predio en posesión, crédito aprobado en Oficina Regional y destinado para el cultivo de papa. Con estas características la probabilidad de incumplimiento que arroja el modelo es de 0.275. Si el préstamo fuese brindado a un productor que realiza actividad sobre un predio en propiedad, la probabilidad de incumplimiento sería de 0.274, disminuyendo en 0.1 puntos básicos el riesgo crediticio.

## **Oficina de aprobación**

El tipo de nivel de aprobación fue clasificado como categórica donde se ha codificado a un crédito aprobado en Oficina Regional como (1) y en Oficina Principal como (2). El resultado es comparado con los créditos aprobados a nivel de Oficina Regional, el signo es negativo (-) para créditos aprobados en Oficina Principal, indica que la probabilidad de morosidad de un préstamo aprobado a nivel de Oficina Principal es menor que si el préstamo fuese aprobado en Oficina Regional. Por ejemplo, un crédito con las siguientes características:

Un prestatario con saldo deudor en el sistema financiero de S/ 15 403, cuenta con un historial crediticio de 03 créditos cancelados con la entidad, con edad promedio de 46 años, préstamo otorgado a una TEA de 21%, mantiene un negocio de pequeña empresa, préstamo a un plazo de hasta 12 meses, préstamo otorgado sin garantía, realiza actividad sobre predio en posesión, crédito aprobado en Oficina Regional y destinado para el cultivo de papa. Con estas características la probabilidad de incumplimiento que arroja el modelo es de 0.275. Si el préstamo fuese aprobado a nivel de Oficina Principal, la probabilidad de incumplimiento sería de 0.072, disminuyendo en 20.3 puntos básicos el riesgo crediticio.

## **Tipo de cultivo**

El tipo de cultivo fue clasificado como categórica donde se ha codificado a un préstamo destinado para el cultivo de café como (1), engorde de ganado (2), cacao (3), plátano (4), papa (5), leche (6), arroz (7) y otros cultivos como (8). Los resultados son comparados con respecto a los préstamos otorgados para el cultivo de café, el signo es positivo (+) para los préstamos destinados para engorde de ganado, plátano, papa, leche y arroz, indica que la probabilidad de morosidad de un préstamo cuyo destino para el cultivo de papa es mayor a que si el préstamo fuese otorgado para el cultivo de café. Por ejemplo, un crédito con las siguientes características:

Un prestatario con saldo deudor en el sistema financiero de S/ 15 403, cuenta con un historial crediticio de 03 créditos cancelados con la entidad, con edad promedio de 46 años, préstamo otorgado a una TEA de 21%, mantiene un negocio de pequeña empresa, préstamo a un plazo de hasta 12 meses, préstamo otorgado sin garantía, realiza actividad sobre predio en posesión, crédito aprobado en Oficina Regional y destinado para el

cultivo de papa. Con estas características la probabilidad de incumplimiento que arroja el modelo es de 0.275. Si el préstamo fuese destinado para el cultivo de café, la probabilidad de incumplimiento sería de 0.184, disminuyendo en 9.1 puntos básicos el riesgo crediticio.

### **3.3. Análisis regresión: identificación, robustez y consistencia**

Una vez realizado el análisis descriptivo de la variable dependiente de morosidad respecto a cada una de las variables que explicarían su comportamiento, se muestra los resultados de la estimación econométrica del modelo de regresión logística (Logit), donde se estimaron errores estándar robustos para los parámetros.

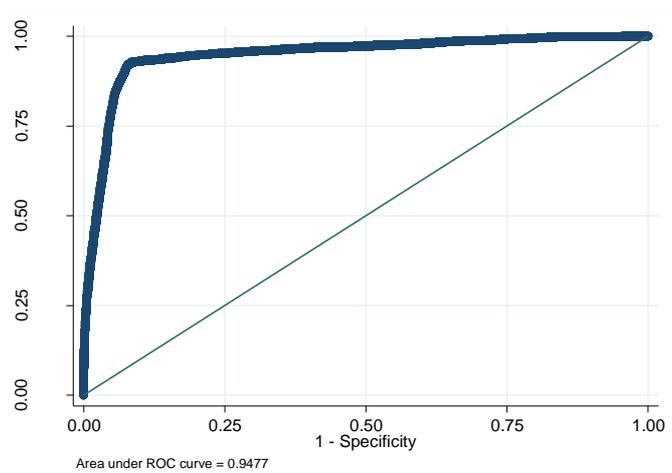
En primer lugar, se puede resaltar la bondad de ajuste del modelo al registrar una probabilidad Chi<sup>2</sup> de Wald cercano a cero, lo que refleja la significancia conjunta de las variables explicativas incluidas modelo para explicar la probabilidad de que el cliente sea moroso. Asimismo, las bondades de ajuste enmarcadas en los coeficientes de determinación (R<sup>2</sup>) para las distintas versiones de autores presentan un valor por encima del 50%, lo cual es bastante bueno en estos tipos de modelos de elección discreta binaria.

Se ha realizado una prueba de sensibilidad, que consiste en modificar el umbral de aceptación de los créditos, cuando el umbral de aceptación se acerca más a (0,0) se rechazan más créditos malos también se rechazan más créditos buenos. La sensibilidad se puede medir a través de la curva ROC (Receiver Operation Characteristics) que muestra el ratio entre detecciones correctas de default y detecciones incorrectas de default para distintos umbrales de medición. Cuando el área bajo la curva ROC es más próxima a la unidad es mejor en términos de predictibilidad. El área bajo la curva ROC es 94.77% por lo que el modelo se puede considerar como bueno (ver Gráfico 4).

Hand y Henley (1997) señala que si el área bajo la curva ROC es más cercano a la unidad es mejor en términos de predictibilidad.

- Si área bajo la curva es menor a 0.5 el modelo es débil.
- Si área bajo la curva está entre 0.7 y 0.79 el modelo es aceptable.
- Si área bajo la curva está entre 0.8 y 0.89 el modelo es bueno.
- Si área bajo la curva es mayor a 0.9 el modelo es muy bueno.

**Gráfico 4. Curva ROC de Modelo Regresión**



Elaboración propia

## **4. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

### **4.1. Conclusiones**

La variable dependiente de morosidad mantiene relación negativa con las variables numéricas de número de préstamos históricos y edad del cliente, y una relación positiva con la variable de tasa de interés efectiva y monto del préstamo.

Del análisis de cartera crediticia del Agrobanco través del modelo de regresión logística se ha determinado que todas las variables explicativas a excepción de la variable de monto del préstamo son estadísticamente significativas por lo que influyen en el comportamiento de pago del prestatario.

Del análisis de impacto marginal realizado se concluye que las variables de número de préstamos históricos, tasa de interés, plazo del financiamiento y el nivel en que son aprobados los créditos, tienen la mayor probabilidad de influir en el comportamiento de pago del prestatario y las variables de tipo de crédito, tipo de garantías y situación del predio donde se realiza actividad productiva, presentan la menor probabilidad de influir en el comportamiento de pago.

### **4.2. Recomendaciones**

Se recomienda que en la evaluación crediticia que se le realice a un cliente se debe tener en mayor consideración las variables que se encuentran altamente relacionadas con la probabilidad de incumplimiento, con el objetivo de reducir los niveles de morosidad de la institución financiera.

Se recomienda la introducción de estos modelos en las instituciones financieras del sector agropecuario para realizar un mejor control del riesgo crediticio o desarrollo de políticas de créditos orientadas a la reducción de la morosidad.

## 5. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Aguilar G., Camargo G. y Morales R. (2003-2004-2006). Análisis de la Morosidad en el Sistema Bancario Peruano. Lima, Perú.
- Banco Agropecuario (2016). Memoria Anual del Banco Agropecuario. Lima, Perú.
- Calixto M. y Casaverde L. (2011). Variables determinantes de la probabilidad de incumplimiento de un microcrédito en una entidad microfinanciera del Perú, una aproximación bajo el modelo de regresión logística binaria. Lima, Perú.
- Muñoz J. (1999). Calidad de cartera del sistema bancario y el ciclo económico: Una aproximación econométrica para el caso peruano. Lima, Perú.
- Murriara E. y Ebentreich A. (1999). Determinantes de Morosidad en Entidades de Microfinanzas: evidencia de las Edpymes. Lima, Perú.
- Pichihua J. Modelos de Elección Discreta. Lima, Perú.
- Vela L., Uriol J., Medina O., Palacios F. y Pintado E. (2012). Los factores que determinan la calidad de la cartera crediticia de las entidades microfinancieras de la Amazonia peruana en el periodo 2008 – 2011. Lambayeque, Perú.

## 6. ANEXOS

### Anexo 1. Estructura de la Cartera Crediticia

El Agrobanco mantiene una política de crédito de diversificación de sus colocaciones por cultivo agrícola y zona geográfica, como se muestra en el cuadro N°4 el banco realiza colocaciones sobre un total de 196 cultivos agropecuarios, siendo el producto de café el más importante de su cartera con 18,545 (25.5%) créditos desembolsados principalmente en los departamentos de Junín, San Martín, Cajamarca y Amazonas; 12,527 créditos para engorde de ganado desembolsados principalmente entre los departamentos de Cusco, Amazonas, Huánuco y Cajamarca; 8,388 créditos en cacao de las cuales el departamento de San Martín mantiene la mayor cantidad de créditos para cultivo de cacao convencional y el departamento de Ayacucho para el cultivo cacao orgánico, además destacan los cultivos de plátano, papa, producción de leche, arroz, crianza de cuyes y Maíz Amarillo Duro (MAD).

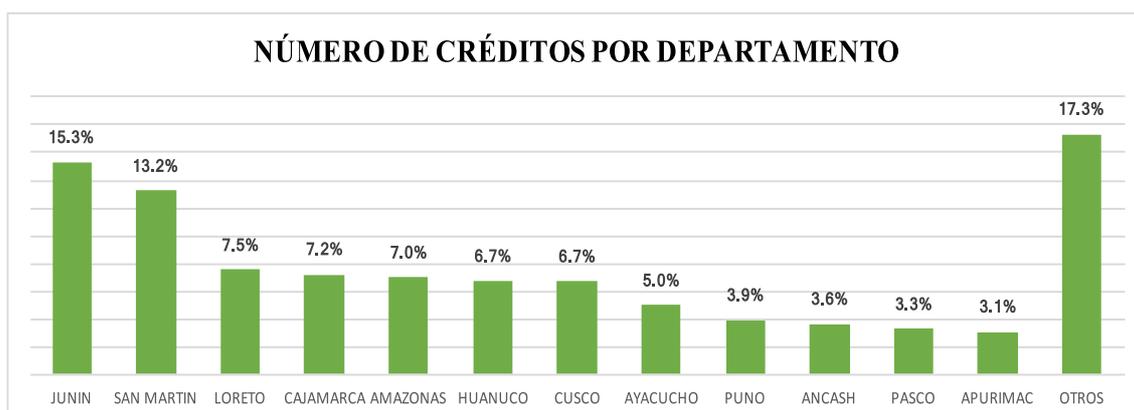
#### Número de Créditos por cultivos

CULTIVO	2012	2013	2014	2015	2016
CAFÉ	35.0%	28.7%	27.7%	27.4%	25.5%
GANADO	6.1%	10.1%	10.5%	14.4%	17.2%
CACAO	5.6%	4.4%	6.4%	8.5%	11.5%
PLÁTANO	1.7%	3.0%	5.0%	6.7%	6.0%
PAPA	7.0%	5.4%	4.6%	4.7%	5.0%
LECHE	2.5%	3.1%	3.0%	2.3%	2.1%
ARROZ	4.2%	3.5%	2.9%	2.5%	2.5%
CUYES	0.4%	2.0%	2.0%	1.9%	1.8%
MAD	3.2%	3.2%	1.9%	1.9%	1.6%
OTROS (187)	34.4%	36.7%	36.0%	29.7%	26.9%

Fuente Memoria Anual Agrobanco 2016

El Agrobanco mantiene una importante cobertura geográfica que alcanza a un total de 1,164 distritos, cubriendo los 24 departamentos del país, siendo atendidos a través de sus 76 puntos de venta. El departamento con mayor número de créditos es Junín, registrando para el periodo 2016 un total de 11,147 créditos de los cuales el 49% corresponde al cultivo de café, el departamento de San Martín mantiene un total de 9,637 créditos de los cuales el 45% corresponde al cultivo de café y 27% al cultivo de cacao. Los departamentos de Piura, Lima, Tumbes, Ucayali, Tacna, Arequipa, La Libertad, Ica, Lambayeque, Moquegua, Madre de Dios y Huancavelica agrupan un total de 12,633 créditos.

## Número de Créditos por Departamento



Fuente Memoria Anual Agrobanco 2016

Según el tipo de crédito<sup>7</sup>, se señala que el 75.9% fueron créditos a Microempresas, 22.8% créditos a Pequeñas Empresas, 1.15% créditos a Medianas Empresas, 0.10% créditos a Grandes Empresas y el 0.03% fueron créditos a Gobiernos Municipales (con producto financiero Agro maquinaria Municipal). En ese mismo sentido, se señala que el 99% (72,091) de los créditos fueron otorgados a personas naturales y el 1% (742) fueron otorgados a personas jurídicas, principalmente cooperativas y asociaciones de productores agropecuarios.

## Número de Créditos por Rango de Préstamo

TIPO EMPRESA	NRO	%
CREDITOS A MICROEMPRESAS	55,256	75.9%
CREDITOS A PEQUEÑAS EMPRESAS	16,641	22.8%
CREDITOS A MEDIANAS EMPRESAS	840	1.15%
CREDITOS A GRANDES EMPRESAS	72	0.10%
CRÉDITOS A ENTIDADES DEL SECTOR	24	0.03%
<b>TOTAL</b>	<b>72,833</b>	<b>100%</b>

Elaboración propia

Sobre el monto de los créditos desembolsados se señala que el mayor número de créditos, el 84%, se encuentran entre el rango de S/ 3,000 a S/ 30,000 como se muestra en el cuadro N°6, cabe mencionar que si bien los créditos mayores a S/ 200,000

<sup>7</sup>La SBS mediante resolución N° 11356, determina que los créditos a Microempresas son los créditos otorgados a personas naturales o jurídicas cuyo endeudamiento total en el sistema financiero es no mayor a S/ 20M, en el caso de créditos a Pequeñas Empresas el endeudamiento es superior a S/ 20M pero no mayor a S/ 300M, en los créditos a Medianas Empresas su endeudamiento es superior a S/ 300M y los créditos a las Grandes Empresas son otorgados a personas jurídicas cuyas ventas anuales son mayores a S/ 20MM pero no mayores a S/ 200MM en los 02 últimos años o el deudor ha mantenido en el último año emisiones vigentes de instrumentos representativa de deuda en el mercado de capitales.

representan solo el 1.2% del total de créditos, pero mantienen el 48.8% del saldo total de cartera con un importe de S/ 819MM. Por otro lado, un crédito puede ser aprobado a nivel de la Oficina Principal o de las Oficinas Regionales, ello está en función al importe del préstamo y la recurrencia del cliente (historial de créditos cancelados), de la información obtiene que el 86.7% de los créditos fueron aprobados en el nivel de la Oficina Principal.

### Número de Créditos por Rango de Préstamo

RANGO PRESTAMO	NRO	%
1 - 1,500	528	0.7%
1,501 - 3,000	4,469	6.1%
3,001 - 5,000	11,591	16%
5,001 - 10,000	27,035	37%
10,001 - 30,000	22,693	31%
30,001 - 50,000	2,615	3.6%
50,001 - 75,000	1,304	1.8%
75,001 - 100,000	789	1.1%
100,001 - 150,000	621	0.9%
150,001 - 200,000	327	0.4%
> 200,000	861	1.2%
<b>TOTAL</b>	<b>72,833</b>	<b>100%</b>

Elaboración propia

Sobre la experiencia crediticia del cliente con el Agrobanco se puede señalar que, del total de créditos vigentes, el 35% ya contaba con el historial de 01 crédito cancelado, el 23% ya contaba con 02 créditos cancelados y el 14% ya había cancelado al menos 03 créditos. El historial de créditos cancelados es una variable importante debido a que las políticas crediticias del banco establecen que, si un cliente contaba con al menos 03 créditos cancelados, la Agencia Regional tiene la facultad de poder aprobar bajo su autonomía un préstamo hasta alcanzar una EMI<sup>8</sup> no mayor a S/ 200,000 para dicho cliente, con el objetivo de poder agilizar el proceso de aprobación y desembolso del crédito.

---

<sup>8</sup>La Exposición Máxima Individual (EMI) es la suma de créditos vigentes que mantiene el cliente más el importe de la nueva solicitud de financiamiento.

### Número de Préstamos Cancelados

<b>NRO PRÉSTAMO</b>	<b>NRO</b>	<b>%</b>
1	25,563	35%
2	16,475	23%
3	9,865	14%
4	6,394	9%
5	4,151	6%
6	2,977	4%
7	2,148	3%
8	1,584	2%
9	1,028	1%
>10	2,648	4%
<b>TOTAL</b>	<b>72,833</b>	<b>100%</b>

Elaboración propia

Según políticas del Agrobanco una persona puede acceder a un préstamo a partir de los 18 años y es sujeto de crédito hasta los 85 años. La edad del prestatario es una variable bastante relacionada con la experiencia del productor en la actividad agropecuaria, en el caso del Agrobanco de las 72,091 personas naturales, el 39.1% de personas se encuentra entre el rango de edad de 18 a 40 años, grupo que representa el cambio generacional en el sector, productores con mayor capacidad para poder adoptar nuevas tecnologías e ingresar en la instalación de nuevos cultivos; por otro lado, el 13.6% son productores en el rango de edad de los 61 a 85 años.

### Número de Créditos por Edad del Cliente

<b>RANGO EDAD</b>	<b>NRO</b>	<b>%</b>
18 - 30	9,147	13%
31 - 40	19,022	26%
41 - 50	18,779	26%
51 - 60	15,330	21%
61 - 70	8,211	11%
71 - 85	1,602	2%
<b>TOTAL</b>	<b>72,091</b>	<b>100%</b>

Elaboración propia

Dado el sostenido crecimiento de las colocaciones en el sector agropecuario del sistema financiero mostrado en los últimos años, los productores cuentan con una variada oferta crediticia para el desarrollo de sus actividades, del análisis de la cartera crediticia del banco se muestra que solo el 3.8% son clientes exclusivos del banco, el 61.8% trabaja adicionalmente con alguna otra financiera, el 24.8% trabaja adicionalmente con 02 financieras y solo el 2.9% trabaja con más de 04 entidades financieras; existe la posibilidad de sobreendeudamiento en la medida que el productor trabaje con muchas instituciones financieras. En ese sentido se ha realizado un análisis de la cartera según la calificación crediticia del cliente en el sistema financiero, el 85% se encuentra al día con el pago de sus obligaciones financieras, el 4% clasificado como CPP mantiene un atraso de hasta 30 días, el 2% en situación de Deficiente mantiene un atraso de hasta 60 días y el 8% son los que mantienen un atraso mayor a los 60 días son calificados en Dudoso y Pérdida.

### Número de IFIs por Productor

NRO IFIS	NRO	%
0	2,792	3.8%
1	45,017	61.8%
2	18,088	24.8%
3	5,587	7.7%
4	1,097	1.5%
5	171	0.2%
6	73	0.1%
7	7	0.0%
8	1	0.0%
<b>TOTAL</b>	<b>72,833</b>	<b>100%</b>

Elaboración propia

### Nro. Créditos por Calificación Crediticia



Elaboración propia

Los financiamientos del banco son cubiertos con garantías que estarán definidas de acuerdo al tipo de riesgo de cada crédito, no concediéndose un crédito solo en función de la garantía ofrecida como respaldo. Las garantías hipotecarias deben ser de fácil realización y cumplir con una proporción de cobertura mayor al valor de la deuda.

En caso de las garantías mobiliarias pueden ser sobre maquinas, equipos y sobre producción futura, otro tipo de garantía es el Fondo AgroPerú donde el gobierno central a través del Minagri busca respaldar créditos de asociaciones y cooperativas, en el rubro de otras garantías están las Warrants sobre producto, Fondo de Garantía Empresarial – FOGEM, fianza solidaria y avales de crédito.

El caso del cliente que no cuentan con ninguna de las garantías mencionadas, previa evaluación puede acceder a un crédito hasta por un máximo de 6 UIT<sup>9</sup>, el banco puede otorgar condiciones específicas de crédito para determinando grupo de productores a través de Directivas de Créditos.

#### Número de Créditos por Tipo de Garantía

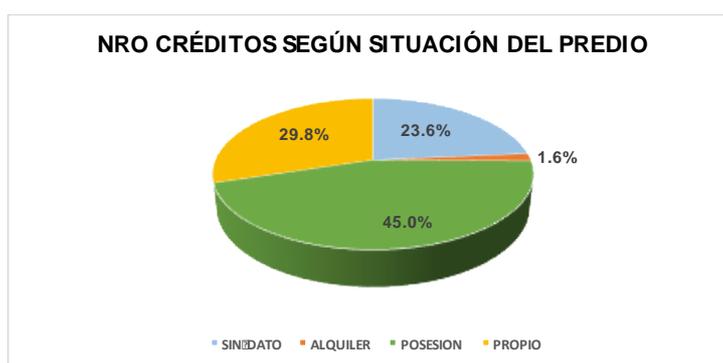
TIPO GARANTÍA	NRO	%
G. MOBILIARIA	47,327	65%
G. HIPOTECARIA	14,613	20%
G. FONDO AGROPERU	2,938	4%
OTRAS GARANTÍAS	5,751	8%
SIN GARANTÍA	2,204	3%
<b>TOTAL</b>	<b>72,833</b>	<b>100%</b>

Elaboración propia

Según el régimen de tenencia de predio donde el productor desarrolla la actividad agropecuaria, se señala que en el ingreso de información de dicha variable no se ha realizado de forma correcta produciendo un alto porcentaje de ausencia de información. De la información ingresada correctamente, el 45% cuenta con derechos de posesión sobre el predio, el 29.8% con título de propiedad sobre sus predios y el 1.6% realiza actividad sobre predios en alquiler.

<sup>9</sup>Unidad Impositiva Tributaria (UIT) para el 2017 asciende a S/ 4,050.

## Nro. Créditos Según Situación del Predio



Elaboración propia

## Anexo 2. Resultados del modelo de regresión logístico binario

Logistic regression		Number of obs	=	55,640		
Log pseudolikelihood = -5154.8384		Wald chi2(23)	=	4649.90		
		Prob > chi2	=	0.0000		
		Pseudo R2	=	0.5067		
moroso	Coef.	Robust Std. Err.	z	P> z	[95% Conf. Interval]	
edad_cliente	-0.005319	0.002160	-2.46	0.014	-0.009552	-0.001086
nro_prestamos	-0.083378	0.012779	-6.52	0.000	-0.108423	-0.058332
_Icalif_sbs_2	3.891837	0.106568	36.52	0.000	3.682967	4.100707
_Icalif_sbs_3	5.272077	0.093152	56.60	0.000	5.089502	5.454652
_Icalif_sbs_4	4.996928	0.085191	58.66	0.000	4.829956	5.163900
_tasa	0.107814	0.010399	10.37	0.000	0.087432	0.128195
_monto_desem	0.000001	0.000001	1.48	0.138	-0.000000	0.000003
_Itip_cred_2	-0.274021	0.074096	-3.70	0.000	-0.419245	-0.128796
_Itip_cred_3	-0.484413	0.406450	-1.19	0.233	-1.281041	0.312216
_plazo	0.146397	0.067458	2.17	0.030	0.014182	0.278612
_Idesc_gara_2	3.579733	0.274067	13.06	0.000	3.042572	4.116894
_Idesc_gara_3	2.860098	0.266018	10.75	0.000	2.338713	3.381483
_Idesc_gara_4	2.741231	0.290341	9.44	0.000	2.172174	3.310288
_Isituac_pr_2	-0.168162	0.067323	-2.50	0.012	-0.300114	-0.036211
_Isituac_pr_3	0.017430	0.100834	0.17	0.863	-0.180202	0.215061
_ofic_aprov	-1.104596	0.075010	-14.73	0.000	-1.251614	-0.957579
_Icultivo_2	0.663543	0.098718	6.72	0.000	0.470060	0.857027
_Icultivo_3	-0.450983	0.152687	-2.95	0.003	-0.750244	-0.151722
_Icultivo_4	0.393947	0.110217	3.57	0.000	0.177925	0.609969
_Icultivo_5	1.184383	0.138151	8.57	0.000	0.913612	1.455155
_Icultivo_6	0.789781	0.161361	4.89	0.000	0.473519	1.106043
_Icultivo_7	0.709762	0.162209	4.38	0.000	0.391837	1.027686
_Icultivo_8	0.798962	0.085084	9.39	0.000	0.632201	0.965723
_cons	-9.967386	0.382768	-26.04	0.000	-1.07e+01	-9.217174

Fuente: Modelo de regresión logística binaria. Stata 14. Elaboración propia

VARIABLES	DATOS
EDAD_CLIENTE	45
NRO_PRESTAMO	10
TASA	21%
MONTO_DESEM	15403
TIP_CREDITO	2
PLAZO	1
DESC_GARANTIA	1
SITUAC_PREDIO	1
OFIC_APROB	0
CULTIVO	5
<b>Prob Incumplimiento</b>	<b>0.20</b>

VARIABLES	DATOS
EDAD_CLIENTE	45
NRO_PRESTAMO	1
TASA	21%
MONTO_DESEM	15403
TIP_CREDITO	2
PLAZO	1
DESC_GARANTIA	1
SITUAC_PREDIO	1
OFIC_APROB	0
CULTIVO	5
<b>Prob Incumplimiento</b>	<b>0.30</b>
<b>Incremento/reducción de riesgo</b>	<b>0.10</b>

VARIABLES	DATOS
EDAD_CLIENTE	18
NRO_PRESTAMO	3
TASA	21%
MONTO_DESEM	15403
TIP_CREDITO	2
PLAZO	1
DESC_GARANTIA	1
SITUAC_PREDIO	1
OFIC_APROB	0
CULTIVO	5
<b>Prob Incumplimiento</b>	<b>0.30</b>

VARIABLES	DATOS
EDAD_CLIENTE	50
NRO_PRESTAMO	3
TASA	21%
MONTO_DESEM	15403
TIP_CREDITO	2
PLAZO	1
DESC_GARANTIA	1
SITUAC_PREDIO	1
OFIC_APROB	0
CULTIVO	5
<b>Prob Incumplimiento</b>	<b>0.27</b>
<b>Incremento/reducción de riesgo</b>	<b>-0.025</b>

VARIABLES	DATOS
EDAD_CLIENTE	46
NRO_PRESTAMO	3
TASA	21%
MONTO_DESEM	15403
TIP_CREDITO	2
PLAZO	1
DESC_GARANTIA	1
SITUAC_PREDIO	1
OFIC_APROB	0
CULTIVO	5
<b>Prob Incumplimiento</b>	<b>0.27</b>

VARIABLES	DATOS
EDAD_CLIENTE	46
NRO_PRESTAMO	3
TASA	28%
MONTO_DESEM	15403
TIP_CREDITO	2
PLAZO	1
DESC_GARANTIA	1
SITUAC_PREDIO	1
OFIC_APROB	0
CULTIVO	5
<b>Prob Incumplimiento</b>	<b>0.50</b>
<b>Incremento/reducción de riesgo</b>	<b>0.226</b>

VARIABLES	DATOS
EDAD CLIENTE	46
NRO PRESTAMO	3
TASA	21%
MONTO DESEM	15403
TIP CREDITO	2
PLAZO	1
DESC GARANTIA	1
SITUAC PREDIO	1
OFIC APROB	0
CULTIVO	5
<b>Prob Incumplimiento</b>	<b>0.26</b>

VARIABLES	DATOS
EDAD CLIENTE	46
NRO PRESTAMO	3
TASA	21%
MONTO DESEM	15403
<b>TIP CREDITO</b>	<b>1</b>
PLAZO	1
DESC GARANTIA	1
SITUAC PREDIO	1
OFIC APROB	0
CULTIVO	5
<b>Prob Incumplimiento</b>	<b>0.29</b>
<b>Incremento/reducción de riesgo</b>	<b>0.037</b>

VARIABLES	DATOS
EDAD CLIENTE	46
NRO PRESTAMO	3
TASA	21%
MONTO DESEM	15403
TIP CREDITO	2
PLAZO	0
DESC GARANTIA	1
SITUAC PREDIO	1
OFIC APROB	0
CULTIVO	5
<b>Prob Incumplimiento</b>	<b>0.16</b>

VARIABLES	DATOS
EDAD CLIENTE	46
NRO PRESTAMO	3
TASA	21%
MONTO DESEM	15403
TIP CREDITO	2
<b>PLAZO</b>	<b>1</b>
DESC GARANTIA	1
SITUAC PREDIO	1
OFIC APROB	0
CULTIVO	5
<b>Prob Incumplimiento</b>	<b>0.28</b>
<b>Incremento/reducción de riesgo</b>	<b>0.115</b>

VARIABLES	DATOS
EDAD CLIENTE	46
NRO PRESTAMO	3
TASA	21%
MONTO DESEM	15403
TIP CREDITO	2
PLAZO	1
DESC GARANTIA	1
SITUAC PREDIO	1
OFIC APROB	0
CULTIVO	5
<b>Prob Incumplimiento</b>	<b>0.28</b>

VARIABLES	DATOS
EDAD CLIENTE	46
NRO PRESTAMO	3
TASA	21%
MONTO DESEM	15403
TIP CREDITO	2
PLAZO	1
<b>DESC GARANTIA</b>	<b>2</b>
SITUAC PREDIO	1
OFIC APROB	0
CULTIVO	5
<b>Prob Incumplimiento</b>	<b>0.26</b>
<b>Incremento/reducción de riesgo</b>	<b>-0.019</b>

VARIABLES	DATOS
EDAD_CLIENTE	46
NRO_PRESTAMO	3
TASA	21%
MONTO_DESEM	15403
TIP_CREDITO	2
PLAZO	1
DESC_GARANTIA	1
SITUAC_PREDIO	1
OFIC_APROB	0
CULTIVO	5
<b>Prob Incumplimiento</b>	<b>0.28</b>

VARIABLES	DATOS
EDAD_CLIENTE	46
NRO_PRESTAMO	3
TASA	21%
MONTO_DESEM	15403
TIP_CREDITO	2
PLAZO	1
DESC_GARANTIA	1
SITUAC_PREDIO	2
OFIC_APROB	0
CULTIVO	5
<b>Prob Incumplimiento</b>	<b>0.27</b>
<b>Incremento/reducción de riesgo</b>	<b>-0.001</b>

VARIABLES	DATOS
EDAD_CLIENTE	46
NRO_PRESTAMO	3
TASA	21%
MONTO_DESEM	15403
TIP_CREDITO	2
PLAZO	1
DESC_GARANTIA	1
SITUAC_PREDIO	1
OFIC_APROB	0
CULTIVO	5
<b>Prob Incumplimiento</b>	<b>0.28</b>

VARIABLES	DATOS
EDAD_CLIENTE	46
NRO_PRESTAMO	3
TASA	21%
MONTO_DESEM	15403
TIP_CREDITO	2
PLAZO	1
DESC_GARANTIA	1
SITUAC_PREDIO	1
OFIC_APROB	1
CULTIVO	5
<b>Prob Incumplimiento</b>	<b>0.07</b>
<b>Incremento/reducción de riesgo</b>	<b>-0.203</b>

VARIABLES	DATOS
EDAD_CLIENTE	46
NRO_PRESTAMO	3
TASA	21%
MONTO_DESEM	15403
TIP_CREDITO	2
PLAZO	1
DESC_GARANTIA	1
SITUAC_PREDIO	1
OFIC_APROB	0
CULTIVO	5
<b>Prob Incumplimiento</b>	<b>0.28</b>

VARIABLES	DATOS
EDAD_CLIENTE	46
NRO_PRESTAMO	3
TASA	21%
MONTO_DESEM	15403
TIP_CREDITO	2
PLAZO	1
DESC_GARANTIA	1
SITUAC_PREDIO	1
OFIC_APROB	0
CULTIVO	5
<b>Prob Incumplimiento</b>	<b>0.18</b>
<b>Incremento/reducción de riesgo</b>	<b>-0.091</b>

Fuente: Modelo de regresión logística binaria. STATA 14. Elaboración propia

### Anexo 3. Sensibilidad de parámetros a medida que se incorporan variables explicativas en modelo de regresión

VARIABLES	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)
Edad del cliente (años)	-0.00992 (0.00167)	0.000711 (0.00171)	0.000832 (0.00170)	6.58e-05 (0.00171)	-0.000427 (0.00172)	-0.000476 (0.00172)	-0.00404** (0.00171)	-0.00219 (0.00176)	-0.00347* (0.00180)	-0.00459** (0.00179)
Número de prestamos historicos		-0.0401*** (0.00819)	-0.0255*** (0.00816)	-0.0340*** (0.00828)	-0.0437*** (0.00872)	-0.0603*** (0.00905)	-0.0818*** (0.00972)	-0.0799*** (0.00976)	-0.0802*** (0.00983)	-0.0763*** (0.00965)
Monto de la tasa de interés (porcentaje)			0.103*** (0.00777)	0.118*** (0.00819)	0.121*** (0.00815)	0.119*** (0.00844)	0.140*** (0.00888)	0.145*** (0.00885)	0.162*** (0.00811)	0.139*** (0.00900)
Monto desembolsado				4.58e-06*** (5.79e-07)	3.25e-06*** (8.79e-07)	3.34e-06*** (9.23e-07)	2.48e-06*** (8.32e-07)	2.55e-06*** (8.46e-07)	3.56e-06*** (1.06e-06)	2.04e-06*** (8.17e-07)
Tipo de crédito										
Pequeña empresa					0.217*** (0.0547)	0.262*** (0.0553)	-0.0648 (0.0630)	-0.0465 (0.0638)	-0.0508 (0.0647)	-0.153** (0.0636)
Medianas y grandes empresas					0.810* (0.423)	0.868** (0.433)	0.777** (0.374)	0.822** (0.379)	0.873* (0.452)	0.997*** (0.363)
Plazo del préstamo 12 meses						0.448*** (0.0491)	0.553*** (0.0499)	0.543*** (0.0500)	0.880*** (0.0542)	0.664*** (0.0655)
Tipo de garantía										
Hipoteca							2.312*** (0.267)	2.411*** (0.268)	2.151*** (0.268)	2.054*** (0.267)
Mobiliaria							1.505*** (0.262)	1.477*** (0.263)	1.393*** (0.263)	1.266*** (0.261)
Otras garantías							2.427*** (0.275)	2.380*** (0.276)	1.692*** (0.279)	1.631*** (0.277)
Situación del predio										
Propio								-0.343*** (0.0505)	-0.231*** (0.0521)	-0.270*** (0.0533)
Otros								-0.204*** (0.0763)	-0.0357 (0.0783)	-0.150* (0.0781)
Oficina de aprob Crédito en Lima									-1.303*** (0.0529)	-1.489*** (0.0664)
Tipo de cultivo										
Ganado										0.243*** (0.0831)
Cacao										-0.765*** (0.135)
Plátano										0.0272 (0.0896)
Papa										0.840*** (0.113)
Leche										0.915*** (0.128)
Arroz										0.555*** (0.137)
Otros										0.895*** (0.0689)
Constante	-2.978*** (0.0783)	-2.942*** (0.0781)	-5.202*** (0.190)	-5.549*** (0.200)	-5.591*** (0.199)	-5.605*** (0.204)	-7.513*** (0.342)	-7.575*** (0.341)	-6.873*** (0.331)	-6.309*** (0.340)
Observaciones	55640	55640	55640	55640	55640	55640	55640	55640	55640	55640
Log-verosimilitud	-10448.57	-10437.99	-10346.55	-10301.47	-10292.42	-10252.12	-10087.70	-10064.89	-9750.92	-9547.85
McFadden's R2	0.000	0.001	0.010	0.014	0.015	0.019	0.035	0.037	0.067	0.086
McFadden's Adj R2	0.000	0.001	0.009	0.014	0.014	0.018	0.034	0.035	0.065	0.084
McKelvey and Zavoina's R2	0.000	0.003	0.034	0.044	0.048	0.057	0.105	0.110	0.152	0.216
Cragg & Uhler's R2	0.000	0.001	0.012	0.017	0.018	0.022	0.041	0.044	0.079	0.102
AIC	20901.14	20881.99	20701.11	20612.94	20598.84	20520.24	20197.39	20155.77	19529.84	19137.70
BIC	20918.99	20908.77	20736.81	20657.57	20661.32	20591.65	20295.58	20271.82	19654.81	19325.16
Count R2	0.954	0.954	0.954	0.954	0.954	0.954	0.954	0.954	0.954	0.954

Robust standard errors in parentheses

\*\*\* p<0.01, \*\* p<0.05, \* p<0.1

Fuente: Modelo de regresión logística binaria. Stata 14. Elaboración propia