

## **Crédito comercial una alternativa de financiamiento. Caso: Padelma Sugar, S. P. R. de R. L.\***

### **Commercial loans, a financing alternative. Case: Padelma Sugar, S. P. R. de R. L.**

**Naty Adriana Pérez Balderas<sup>1</sup>, Jaime Arturo Matus Gardea<sup>1§</sup>, José Jaime Arana Coronado<sup>1</sup>, Roberto Carlos García Sánchez<sup>1</sup> y Miguel Ángel Martínez Damián<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Colegio de Postgraduados. Carretera México-Texcoco, km 36.5. C. P. 56230. Tel: 01 (595) 9520200. Ext: 1800. Montecillo, Estado de México. (perez.naty@colpos.mx; jarana@colpos.mx; rcgarcia@colpos.mx; angel01@colpos.mx). <sup>§</sup>Autor para correspondencia: matusgar@colpos.mx.

#### **Resumen**

En el sector rural el crédito funge como un factor de inversión con un beneficio posterior, mismo que coadyuva en el proceso productivo y por ende al desarrollo y superación del mismo. Los recursos no siempre son suficientes, por lo cual los productores buscan alternativas para satisfacer sus necesidades económicas y personales. Por tal razón, esta investigación tiene como objetivo identificar los factores determinantes que intervienen en la probabilidad de que productores cañeros tengan un crédito comercial como una alternativa más de financiamiento. Así también realizar una comparación de resultados en modelo probit y logit de los factores determinantes del crédito comercial. La investigación se llevó a cabo como un estudio de caso de los productores cañeros afiliados a Padelma Sugar, S. P. R. de R. L. (Sociedad de Producción Rural de Responsabilidad Limitada) ubicada en Paso del Macho, Veracruz. En 2013 se realizó un estudio por muestreo probabilístico a 90 productores cañeros. Se estimó un modelo binario probit y logit donde el crédito comercial es la variable dependiente. Se concluyó que los factores edad del productor, años de escolaridad del productor y rendimiento de su cultivo, son variables estadísticamente significativas que influyen en la posibilidad de que el productor cañero

#### **Abstract**

In the rural sector, credit serves as a factor of investment with a further benefit, helping in the production process and therefore the development and its improvement. Resources are not always enough, so the farmers seek alternatives to meet their economic and personal needs. For this reason, this research aims to identify the determining factors in the probability of sugarcane growers that have commercial credit as a financing alternative. As well as making a comparison of results in probit and logit model of the determinants of trade credit. The research was conducted as a case study of sugarcane growers affiliated to Padelma Sugar, S. P. R. de R. L. (Society of Rural Production of Limited Responsibility) located in Paso del Macho, Veracruz. In 2013 a sampling study was conducted by probability to 90 sugarcane growers. Binary probit and logit model was estimated, where commercial credit is the dependent variable. It was concluded that producer age, years of education of the producer and yield cultivation, are factors statistically significant that influence the possibility to access a loan for the sugarcane producers. Finally, in the comparison of both models, the results show consistency with the theoretical and statistically established, as it was concluded that the marginal effects are

\* Recibido: junio de 2015  
Aceptado: octubre de 2015

tenga crédito comercial. Finalmente en la comparación de ambos modelos los resultados muestran consistencia con lo establecido teórica y estadísticamente, ya que se concluyó que efectivamente los efectos marginales son muy similares y las variables significativas que influyen en la probabilidad de crédito comercial en los productores cañeros son las mismas.

**Palabras clave:** logit, probit, sector rural.

## Introducción

Una sociedad se encuentra en presencia de prácticas excluyentes cuando sólo unos cuantos de sus integrantes tienen acceso al financiamiento. En México, 8 de cada 10 mexicanos no son atendidos por el sistema financiero convencional y los mecanismos utilizados en el crédito popular son insuficientes para cubrir las necesidades que presenta el resto de la población (De la Madrid, 2012).

Distintos tipos de intermediarios financieros son los que existen en México según los servicios que prestan. Siendo el más importante las instituciones de crédito o bancos, como generalmente se les conoce (BANXICO, 2011).

“Pese a la cantidad y diversidad de instituciones financieras que integran el sistema de ahorro y crédito popular en el país, pocas son las entidades que han incursionado en el medio rural. De estas, un número aún menor de instituciones ha sido capaz de prestar servicios de manera sostenible, sin subsidios; garantizando seguridad, conveniencia, liquidez, confidencialidad, acceso a crédito oportuno y adecuado, buen servicio y rendimientos a la población rural” (Becerril, 2010).

La inexistencia de servicios financieros formales en el medio rural no significa que sus habitantes no requieran el servicio. El ahorro en especie, los “guardadineros”, las tandas, grupos de ahorro, agiotistas y prestamistas informales, figuran entre los mecanismos utilizados en zonas rurales de manera supletoria a la oferta de servicios financieros formales (PATMIR-SAGARPA, 2006).

El crédito funge un papel importante en una sociedad, ya que permite utilizar recursos que no son propios para adelantar temporalmente las decisiones de consumo e inversión, así mismo permite cubrir gastos de emergencia,

quite similar and the significant variables that influence the probability of commercial credit in the sugarcane growers are the same.

**Keywords:** logit, probit, rural sector.

## Introduction

A society is in the presence of exclusionary practices when only a few of its members have access to financing. In Mexico, 8 out of 10 Mexicans are not served by the conventional financial system and the mechanisms used in the popular credit are insufficient to meet the needs presented by the rest of the population (De la Madrid, 2012).

Different types of financial intermediaries are those that exist in Mexico according to the services they provide. It is the most important credit institutions or banks, as they are generally known (Banxico, 2011).

"Despite the number and diversity of financial institutions in the system of savings and loans in the country, there are few organizations that have ventured into the countryside. Of these, an even smaller number of institutions have been able to provide services in a sustainable manner, without subsidies; ensuring security, convenience, liquidity, confidentiality, access to timely and adequate credit, good service and returns to the rural population" (Becerril, 2010).

The absence of formal financial services in rural areas does not mean that its inhabitants do not require the service. Savings in kind, “money-keepers”, batches, savings groups, speculators and moneylenders are among the mechanisms used in rural areas to supply extra formal financial services ways (PATMIR-SAGARPA, 2006).

The loan serves an important role in society, as it allows to use resources that are not proper to temporarily advance the consumption and investment decisions, and it can cover emergency expenses, a situation that often seriously affect families with incomes reduced and fluctuating. To obtain credit as the first condition is needed to prove that he has income and the second is to show that there is an acceptable probability that such revenues are sustainable over time (De la Madrid, 2012).

una situación que suele afectar gravemente a las familias que perciben ingresos reducidos y fluctuantes. Para obtener un crédito como primera condición se necesita probar que se cuenta con ingresos y la segunda es demostrar que existe una probabilidad aceptable de que tales ingresos vayan a sostenerse en el tiempo (De la Madrid, 2012).

Diversos autores han determinado factores que influyen en el acceso al crédito. Como lo menciona Escalante *et al.* (2013) en su estudio realizado con información de 832 municipios de México (muestra del estudio) con el objetivo de analizar las variables que determinan el acceso al crédito en el sector agropecuario mexicano; para lo cual aplicó un modelo econométrico probit donde se analizaron los factores que influyen en la posibilidad de acceder al mercado crediticio, tales como; la asociación de los productores, superficie de las unidades de producción, el nivel de educación, los subsidios, características sociales del productor y la capacitación que reciben los productores.

Los resultados del modelo arrojaron que la superficie agrícola y rendimiento, tiene un impacto positivo y estadísticamente significativo, lo que confirma que los grandes productores agrícolas cuentan con mayor acceso al crédito, lo que puede garantizar el pago, incluso con la misma propiedad, así mismo el rendimiento los hace sujeto de crédito e implica un mejor nivel de rentabilidad y capacidad de pago. En el mismo sentido se comportan la variable índice de subsidios agropecuarios y escolaridad del productor, ya que ambas tienen un comportamiento de probabilidad positiva, se argumenta que los recursos del subsidio pueden coadyuvar al pago de los servicios crediticios, de esta manera es más probable que los productores que cuentan con apoyos del Estado accedan a un crédito; y a mayor grado de escolaridad mayor es la posibilidad de que tengan acceso al crédito. El índice de hablantes de lengua indígena incide de manera negativa en la probabilidad de ser sujeto de crédito; los municipios con un mayor nivel de marginación tienen una menor probabilidad de que las instituciones financieras ofrezcan recursos a la producción.

Por su parte, De la Madrid, 2012. En su reporte sobre "discriminación en México - crédito", determina el grado de escolaridad como uno de los factores que permite el acceso a los servicios financieros en el sector de seguros y finanzas, sector bursátil, sector bancario y sector de ahorro y crédito popular (SCAP). En su investigación señala que la educación está relacionada con el uso de los servicios financieros. Ya

Several authors have identified factors that influence access to credit. As mentioned by Escalante *et al.* (2013) in his study with data from 832 municipalities in Mexico (study sample) in order to analyse the variables that determine access to credit in the Mexican agricultural sector; for which he applied an econometric probit model where the factors that influence the ability to access the credit market were analysed, such as; the association of producers, surface production units, the level of education, subsidies, social characteristics of the producer and the training received by producers.

The model results showed that, the agricultural area and yield has a positive and statistically significant impact, which confirms that the large agricultural producers have higher access to credit, which can ensure, even with the same property, also yield makes creditworthy and involves a higher level of profitability and capacity for payment. Similarly, the variable rate of agricultural and subsidies schooling producer and behave, as both have a different positive probability, it is argued that the resources of the subsidy may contribute to the payment of credit services, so it is more likely that the producers who have support do have access to credit; higher and more education is the possibility of having access to credit. The index of speakers of indigenous languages has a negative effect on the probability of being creditworthy; municipalities with a higher level of marginalization have a lower likelihood of financial institutions to offer resources for production.

In this regard, De la Madrid (2012), on his report "Discrimination in Mexico - credit", determines the level of education as one of the factors that enables access to financial services in the field of insurance and finance, industry securities, banking and savings and loan sector (SCAP). In his research shows that education is related to the use of financial services. Because users of credit with more schooling are mostly located in the strata of the insurance industry and finance, securities industry and banking sector, according to their level of education. It also determines that less schooling, higher preference for cash management. The more education increases the preference for the use of debit cards or checks.

As we can see, the rural sector is a sector with little access to credit; same situation is presented by Padelma Sugar cane producers, since taking credit even with this organization turned to other financing alternatives to meet their production needs and personal cane, using alternative

que los usuarios de crédito a mayor grado de escolaridad en su mayoría se encuentran ubicados en los estratos de sector de seguros y finanzas, sector bursátil y sector bancario, conforme a su grado de escolaridad. Asimismo, determina que a menor escolaridad, mayor preferencia por el manejo de efectivo. A mayor escolaridad aumenta la preferencia por el uso de tarjetas de débito o cheques.

Como se puede ver, el sector rural es un sector con poco acceso al crédito; misma situación es la que presentan los productores cañeros de Padelma Sugar, S. P. R. de R. L. Ya que aun teniendo crédito con esta organización, acuden a otras alternativas de financiamiento para cubrir sus necesidades de producción de la caña y personales, utilizando como alternativa las fuentes informales y en algunos casos los créditos comerciales. Considerando que la producción de caña es un cultivo de alto impacto social y tradición histórica, la importancia en las familias campesinas es significativa ya que dependen del él. Su producción, procesamiento, y comercialización están integrados en una cadena productiva en la que existen básicamente tres eslabones que son: 1) los productores cañeros; 2) las organizaciones; y 3) la agroindustria (Los ingenios). Por lo anterior se planteó esta investigación con el objetivo de identificar los factores determinantes que intervienen en la probabilidad de que tengan crédito comercial los productores cañeros de la S. P. R. de R. L. Padelma Sugar. Así como, realizar una comparación de resultados en modelo probit y logit de los factores determinantes de crédito. Con los objetivos planteados se podrá determinar si las características asociadas al productor y a la eficiencia productiva son determinantes de crédito; y así mismo si la estimación de los efectos marginales entre el modelo probit y el modelo logit son similares.

## Materiales y métodos

La investigación se realizó en la S. P. R. de R. L. Padelma Sugar, ubicada en el municipio de Paso del Macho, Estado de Veracruz, con coordenadas 18° 58" latitud norte y 96° 43" longitud oeste, a una altura 480 msnm.

Se utilizó un enfoque mixto de la investigación que implica un proceso de recolección, análisis y vinculación de datos cualitativos y cuantitativos que proporcionará información más completa para el análisis de estudio. No obstante, el

informal sources and in some cases commercial loans. Whereas the production of sugarcane is a crop with high social impact and historical tradition, the importance in farm families is significant as they depend on it. Production, processing, and marketing are integrated into a production chain in which there are basically three links that are: 1) sugarcane growers; 2) organizations; and 3) agribusiness (sugarcane plots). Therefore this research is plated in order to identify factors involved in determining the likelihood that a worker has for getting a commercial-credit. As well as making a comparison of results in probit and logit model of the determinants of credit. With the objectives established it is possible to determine whether the characteristics associated to the producer and production efficiency are crucial for credit; and if the estimate of the marginal effects from the probit and logit model are similar.

## Materials and methods

The research was conducted at the Padelma Sugar S. P. R. de R. L., located in the town of Paso del Macho, State of Veracruz, with coordinates 18° 58' north latitude and 96° 43' west longitude at an elevation of 480 meters.

A mixed approach was used in which the systematic integration of quantitative and qualitative methods provide more complete information for the study analysis. However, the method of bibliographic research in this research has provided key elements to begin the development. (Hernández *et al.*, 2003).

The field work consisted of conducting surveys to sugarcane growers and simple random sampling method (MIA) was used with a reliability of 90% and 10% absolute error (Spiegel and Stephens, 2002). It was considered to use a variance  $p$  (ratio)  $p=0.5$   $p$  represents the highest variability between different proportions. This practice is done in studying ratio estimators and is intended to strengthen it, and if the actual ratio is different from this value, the better accuracy (Cochran, 1997).

The sample size was determined with the following equation:

$$n = \frac{(N * p * q)}{((N - 1) D + pq)} \quad 1)$$

método de investigación bibliográfico en esta investigación ha aportado los elementos claves para dar inicio al desarrollo de la misma (Hernández *et al.*, 2003).

El trabajo de campo consistió en la aplicación de encuestas a los productores cañeros y se utilizó el método de muestreo simple aleatorio (MIA) con una confiabilidad de 90% y un error absoluto de 10% (Spiegel y Stephens, 2002). Se consideró usar una varianza de  $p$  (proporción),  $p = 0.5$  que representa la mayor variabilidad entre las diferentes proporciones. Esta práctica se realiza en el estudio de estimadores de proporción y tiene el propósito de robustecerlo, ya que si la proporción real es distinta a este valor, la precisión del estimador será mejor (Cochran, 1997).

El tamaño de la muestra se determinó con la siguiente ecuación:

$$n = \frac{(N * p * q)}{(N - 1) D + pq} \quad 1)$$

Donde:  $N$  = población total del estudio;  $n$  = tamaño de muestra;  $p^*$  = estimador proporcional;  $p = (1 - q)$ ;  $q$  = estimador proporcional;  $q = (1 - p)$ ;  $B$  = estimador proporcional;  $D$  = estimador absoluto.

$$D = \frac{B^2}{4}$$

$$D = \frac{.1^2}{4} = 0.0025$$

$p^*$  y  $q^*$  = Se asume que la varianza de la distribución muestral cumple la misma función que la varianza del estimador de la media, ya que mide la dispersión de las proporciones muestrales y demuestra que la varianza de las proporciones corresponde al producto  $p * q$  (Vivanco, 2005).

Sustituyendo valores para el cálculo de la muestra:

$$n = \frac{737 * (.5) * (.5)}{((736) * 0.0025 + (0.5) * (0.5))}$$

$$n = 88$$

La muestra total que fue de 90 encuestas, número considerable para realizar el análisis de las mismas. Para la aplicación de las encuestas se recurrió a la base de datos proporcionada por la S. P. R. de R. L. datos con los cuales se ubicó a los productores considerando todas las localidades a las que pertenecen. Por motivo de la disponibilidad de tiempo por parte de la población a entrevistar y considerando la voluntad de los productores para participar en este proceso, se realizó la aplicación de encuestas en tres fases.

Where:  $N$  = total study population;  $n$  = sample size;  $p^*$  = proportional estimator;  $p = (1 - q)$ ;  $q$  = proportional estimator;  $q = (1 - p)$ ;  $B$  = proportional estimator;  $D$  = absolute estimator.

$$D = \frac{B^2}{4}$$

$$D = \frac{.1^2}{4} = 0.0025$$

$p^*$  and  $q^*$  = is assumed that the variance of the sampling distribution fulfills the same function as the variance of the estimate of the means, as it measures the dispersion of the sample proportions and shows that the variance of the proportions corresponding to the product  $p * q$  (Vivanco, 2005).

Substituting values for the calculation of the sample:

$$n = \frac{737 * (.5) * (.5)}{((736) * 0.0025 + (0.5) * (0.5))}$$

$$n = 88$$

The total sample was 90 polls considerable number for analysis thereof. For the implementation of the surveys it was used to the database provided by the enterprise, data used to locate the producers considering all the towns to which they belong. Because of the availability of time by people to interview and considering the willingness of producers to participate in this process, the implementation of surveys was conducted in three phases.

The first phase was held on 17 and 18 June 2013, which through the enterprise cited people to interview in the premises of the company, covering for this stage 40% of the sample.

In the second phase of the survey 30% of the sample was applied (taking place on 18 and 19 August 2013), and finally in the third phase, the total sample was covered (by applying them on 20 and 21 October 2013). It is worth mentioning that for these last two phases, the enterprise intervened in the same way quoting interviewees in their facilities; however, in the case of people with closest to the direction of the company were visited in their own home. Total respondents were distributed in 15 villages of the town of Paso del Macho, hinterland of the S. P. R. de R. L. with a minimum of 3 to a maximum of 10 respondents per location. For processing and analysis of information was necessary a statistical method to analyse the research variables of both quantitative and qualitative data, as well as a database in Excel.

La primera fase se llevó a cabo los días 17 y 18 de junio de 2013, donde a través de la S. P. R. de R. L., se citó a las personas a entrevistar en las instalaciones de la sociedad, cubriendo para esta etapa 40% de la muestra.

En la segunda fase se aplicó la encuesta a 30% de la muestra (llevándose a cabo los días 18 y 19 de agosto de 2013), y finalmente en la tercera fase se cubrió el total de la muestra, (aplicándolas los días 20 y 21 de octubre de 2013). Cabe mencionar, que para estas dos últimas fases la S. P. R. de R. L. intervino de la misma forma citando a los entrevistados en sus instalaciones, no obstante para el caso de las personas con domicilio más cercano a la dirección de la sociedad, se les visitó en su propio domicilio. El total de entrevistados se distribuyeron en 15 localidades del municipio de Paso del Macho, zona de influencia de la S. P. R. de R. L. con un mínimo de 3 a un máximo de 10 entrevistados por localidad. Para el procesamiento y análisis de información fue necesario un método estadístico que analice las variables de la investigación tanto cuantitativa como cualitativa, así como una base de datos en Excel.

Con la base de datos se procedió a generar un modelo de regresión con respuestas cualitativas, también conocido como modelo probabilístico, teniendo como objetivo encontrar la probabilidad de que un acontecimiento suceda. En la investigación el acontecimiento es la probabilidad de que los productores cañeros tengan crédito comercial y sus variables determinantes que influyan en dicho evento. El análisis se realizó a través de los modelos de regresión probit y logit; donde la hipótesis para la prueba de significancia estadística en las variables a analizar en el modelo fue la siguiente:  $H_0: \beta = 0$  vs  $H_a: \beta \neq 0$  con una confiabilidad de 95%; bajo la regla de decisión de la prueba, donde se establece que si  $\chi_c^2 > \chi_t^2$  (c= calculada, t= tablas), entonces se rechaza la hipótesis nula en favor de la alterna (Infante y Zarate, 1990).

En el modelo probit la función de distribución utilizada es la de la normal estándar, con la que el modelo queda especificado a través de la siguiente expresión;

$$Y_i = \int_{-\infty}^{\beta x_i} \frac{1}{(2\pi)^{\frac{1}{2}}} e^{-\frac{s^2}{2}} ds + \varepsilon_i \tag{2}$$

Donde: la variable “s” es una variable “muda” de integración con media cero y varianza uno.

With the database we proceeded to generate a regression model with qualitative responses, also known as probabilistic model, aiming to find the probability of an event happening. In the event the investigation is likely to sugarcane growers to have commercial credit and its determinants influencing variables in this event. The analysis was performed through probit models and logit regression; where the hypothesis test for statistical significance in the analysed variables in the model was as follows:  $H_0: \beta = 0$  vs.  $H_a: \beta \neq 0$  with a reliability of 95%; under the decision rule under test, which states that if  $\chi_c^2 > \chi_t^2$  (c= calculated, t= tables), then the null hypothesis is rejected in favour of the alternate (Infante and Zarate, 1990)

In the probit model the distribution function used is the standard normal, with which the model is specified through the following expression;

$$Y_i = \int_{-\infty}^{\beta x_i} \frac{1}{(2\pi)^{\frac{1}{2}}} e^{-\frac{s^2}{2}} ds + \varepsilon_i \tag{2}$$

Where: the variable “s” It is a "mute" variable of integration with zero mean and variance 1.

The probit model for this research is as follows:

$$\Pr ob(y=1) = \int_{-\infty}^{\beta'x} \phi(t) dt \quad \Pr ob(y=1) = \Phi(\beta'x) \tag{3}$$

y= 1: if the producer has commercial credit; y= 0 if does not have commercial credit;  $\beta$ = parameter vector; X= vector of factors that explain the probability of y;  $\Phi(\beta'x)$ = Standard normal distribution.

The differences between estimates of the models logit and probit results are not great together given the similarity between the curves of the standardized normal and logistics, with these differences in operational, due to the complexity presented calculation normal distribution function versus logistics, since the former can only be calculated in the form of integral (Medina, 2003). For the model logit function used it is the logistics, so the specification of this type of model is:

$$Y_i = \frac{1}{1 + e^{-\alpha - \beta_k X_{ki}}} + \varepsilon_i = \frac{e^{-\alpha - \beta_k X_{ki}}}{1 + e^{-\alpha - \beta_k X_{ki}}} + \varepsilon_i \tag{4}$$

In general, estimates of the logit model will be between 1.6 and 1.8 times those of probit (Medina, 2003).

El modelo probit para la presente investigación tiene la siguiente forma:

$$\Pr ob(y=1)=\int_{-\infty}^{\beta'x} \phi(t)dt \quad \Pr ob(y=1)=\phi(\beta'x) \quad 3)$$

$y=1$ : Si el productor tiene crédito comercial;  $y=0$ : Si no tiene crédito comercial;  $\beta$ = vector de parámetros;  $X$ = vector de factores que explican la probabilidad de  $y$ ;  $\phi(\beta'x)$ = distribución normal estándar.

Las diferencias entre los resultados estimados de los modelos logit y probit no son grandes entre sí dada la similitud existente entre las curvas de la normal tipificada y de la logística, siendo estas diferencias de carácter operativo, debido a la complejidad que presenta el cálculo de la función de distribución normal frente a la logística, ya que la primera solo puede calcularse en forma de integral (Medina, 2003). Para el modelo logit la función utilizada es la logística, por lo que la especificación de este tipo de modelo es la siguiente:

$$Y_i = \frac{1}{1 + e^{-\alpha - \beta_k X_{ki}}} + \varepsilon_i = \frac{e^{-\alpha - \beta_k X_{ki}}}{1 + e^{-\alpha - \beta_k X_{ki}}} + \varepsilon_i \quad 4)$$

En general, las estimaciones del modelo logit serán entre 1.6 y 1.8 veces las del probit (Medina, 2003).

Dichas estimaciones se aplicaron a través del procedimiento estadístico Proc, Probit y Proc, Logistic del paquete computacional Statistical Analysis System (SAS).

Las pruebas del modelo probit y modelo logit se iniciaron con 7 variables (edad, escolaridad, superficie total del productor, superficie destinada a la caña, rendimiento, régimen de propiedad y uso de riego), y debido a la no significancia de algunas variables, sólo utilizaron para el análisis las variables edad, escolaridad y rendimiento.

## Resultados y discusión

Con las encuestas aplicadas a los productores de Padelma Sugar S. P. R de R. L. del municipio de paso del Macho, Veracruz, encuestas que permitieron obtener información general y específica de los productores cañeros, así mismo una clasificación de productores entre aquellos que tiene crédito comercial y los que no tienen dicho tipo de crédito.

Datos general: los productores cañeros cuentan con una edad promedio de 46 años, edad que se encuentra dentro de los parámetros que piden las instituciones financieras de este

These estimates were applied through the statistical procedure Proc, Probit and Proc, Logistic of the Statistical Analysis System (SAS).

The tests of the model probit and logit began with 7 variables (age, education, total area of the producer, area used for sugarcane, yield, ownership and use of irrigation), and due to the non-significance of some variables, we only used for analyzing the variables age, education and yield.

## Results and discussion

With the surveys applied to the producers of Padelma Sugar S. P. R. de R. L., township Paso del Macho, Veracruz, surveys that allowed to gather general information and specifics of the sugarcane growers, also a rated classification among those producers that have commercial credit and they do not have that kind of credit.

General information: sugarcane growers have an average age of 46 years, which is within the parameters asking financial institutions of this municipality as one of their requirements to access their services. The data showed that 87% whose main activity is focused on agriculture cane cultivation and the remainder represents other activities with the following characteristics; chemicals used in store, grocery store, selling food and income taxi. In regard to the gender variable; 80% of respondents producers are men and 20% women.

This is reinforced by data from FAO-SAGARPA (2012). Where approximately 15% of rural economic units (EBU) in the Gulf Region correspond to the average marginal strata with high marginality media assets and high assets are held by women. 29.2% of the EBU belonging to the middle layer with low marginal assets is under the responsibility of women. The average schooling is 5.5 years. 22% of the total sample have completed the elementary school, 59% records from 1-5 years of study, 8% have finished high school, 7% did not finished high school, 3% represents producers who do not have studies and the highest level of schooling observed is high school (12 years of study) with 1% participation.

These results are comparable and reinforced information SAGARPA FAO (2012); where in the Gulf Region is presented in higher percentage producers who have a grade, 63.6%. Similarly the results of the analysis of respondent's

municipio como uno de sus requisitos para tener acceso a sus servicios. Los datos arrojaron que 87% tienen como actividad principal la agricultura enfocada al cultivo de la caña y el restante representa otras actividades con las siguientes características; empleado en tienda de agroquímicos, tienda de abarrotes, vende comida y renta de taxi. Con respecto a la variable género; 80% de los productores entrevistados son hombres y 20% mujeres.

Esto es reforzado por datos de FAO-SAGARPA (2012). Donde aproximadamente 15% de las unidades económicas rurales (UER) de la Región del Golfo correspondientes a los estratos de marginalidad media con activos medios y marginalidad alta con activos altos se encuentran a cargo de mujeres. El 29.2% de las UER pertenecientes al estrato de marginalidad media con activos bajos está bajo la responsabilidad de mujeres. La escolaridad media es de 5.5 años. El 22% del total de la muestra tiene primaria concluida, el 59% registra de 1 a 5 años de estudio, 8% tiene la secundaria concluida, 7% no concluyó la secundaria, un 3% representa a productores que no cuentan con estudios y el máximo nivel de escolaridad observado es preparatoria (12 años de estudio) con 1% de participación.

Dichos resultados son comparables y reforzados con la información de FAO-SAGARPA (2012); donde en la Región del Golfo se presenta en mayor porcentaje los productores que cuentan con algún grado de primaria, 63.6%. En el mismo sentido se obtuvieron los resultados del análisis de los productores encuestados. Aunado a lo anterior; los estratos de activos bajos presentan las mayores proporciones de responsables de UER que no cursaron ningún grado de escolaridad: 18% en marginalidad alta, 16.8% en marginalidad media (a la cual pertenece Paso del Macho) y 12.4% marginalidad baja. Por su parte, los estratos de activos altos presentan los siguientes porcentajes de responsables de UER que cursaron algún grado universitario: 8.9% en el de marginalidad alta, 10.8% en marginalidad media y 9.1% en marginalidad baja.

En los datos productivos de los encuestados predomina el régimen de propiedad privada en 72%, seguido del 21% que representa a los productores que rentan parcelas y un 7% restante de régimen mixto (privado y rentado). Estos resultados van en el mismo sentido que los determinados a nivel nacional, donde el 60% de los propietarios rurales incluyendo tanto a propietarios privados como a los del sector social, tienen menos de cinco hectáreas, cifra que contrasta con las 178 hectáreas promedio por productor

producers were obtained. In addition to this; lower strata of assets have the highest proportions of responsible EBU who missed no schooling: 18% in high marginality, marginalization 16.8% on average (which belongs to Paso del Macho) and 12.4% lower margins. For its part, the highest active layers have the following percentages responsible for EBU who completed a university degree: 8.9% in the high marginality, marginalization 10.8% in average and 9.1% in low marginality.

In the production data of respondents predominantly under private ownership in 72%, followed by 21% that represents producers who rent plots and the remaining 7% (private and rented) of mixed regime. These results are in the same direction as the determined nationally, where 60% of landowners including both private owners and to the social sector have less than five hectares, a figure that contrasts with the 178 average hectares per producer observed in the United States of America (De la Madrid, 2009). Likewise, the research results are consistent with the parameters given by FAO-SAGARPA (2012), where the proportion of EBU in this region reported using own land ranges between 88% and 98%. Moreover, between 0.7% and 11.9% of EBU it used a combination of own, borrowed land, middle income or other form of possession.

The average yield for producers in the study sample is 58.51 tons per hectare with an average acreage of 9 hectares per producer; while pointing the SAGARPA (2011) the average cane yield per hectare in Mexico is about 70 tons. Need of financial service. Sugarcane growers borrow respondents to the need of urgent cash. The results showed that 63% of such producers go to a family member or friend to apply for borrowing money in order to meet their need, 26% goes to a microfinance and 11% sell an animal.

Variables established for the probit and logit model:

Credcomercial. Dependent variable, characterized by being a dichotomous variable with values 0 (the producer has commercial credit) and 1 (the producer does not have commercial credit), allowing to know if the producer does not use or commercial credit.

Age= age of the producer; Escol= years of schooling of the producer; and network: yield.

In the probit model with the respective normal distribution, first results were obtained as a classification of sugarcane growers and non-commercial loans; of the total data, 34



que se observan en Estados Unidos de América (De la Madrid, 2009). Así mismo los resultados de investigación coinciden con los parámetros dados por FAO-SAGARPA (2012), donde la proporción de UER de esta región que reportaron usar tierras propias oscila entre el 88% y 98%. Por otra parte, entre el 0.7% y 11.9% de UER utilizó una combinación de tierra propia, prestada, renta a medias u otra forma de posesión.

El rendimiento promedio para los productores de la muestra de estudio es de 58.51 toneladas por hectárea con una superficie promedio sembrada de 9 hectáreas por productor; mientras que lo que señala SAGARPA (2011) el rendimiento promedio de caña por hectárea en México es de aproximadamente 70 toneladas. Necesidad del servicio financiero. Los productores cañeros encuestados solicitan préstamos ante la necesidad de dinero urgente. Los resultados arrojaron que 63% de dichos productores acuden a un familiar o conocido para solicitar préstamo de dinero con el objetivo de cubrir su necesidad, el 26% acude a una microfinanciera y 11% vende un animal.

VARIABLES ESTABLECIDAS PARA EL MODELO PROBIT Y MODELO LOGIT:

**Credcomercial.** Variable dependiente, caracterizada por ser una variable dicotómica con valores 0 (el productor tiene crédito comercial) y 1 (el productor no tiene crédito comercial), misma que permite conocer si el productor hace uso o no del crédito comercial.

**Edad=** edad del productor; **Escol=** años de escolaridad del productor; y **red=** rendimiento de caña.

En el modelo probit con su respectiva distribución normal, se obtuvieron como primeros resultados una clasificación de productores cañeros con y sin crédito comercial; del total de datos obtenidos, se obtuvo 34 productores que tienen crédito con la banca comercial y 56 productores que no tienen crédito de tipo comercial. Las variables (edad, escolaridad y rendimiento) que como resultado se han determinado como significativas para el modelo con respecto al parámetro estadístico  $X^2$  se presentan en el Cuadro 1. Los estimadores obtenidos en el modelo resultaron significativos estadísticamente al 95% de confiabilidad en su totalidad, mostrando valores de p-value menores al valor de  $\alpha$  de .05, lo cual nos permite rechazar la hipótesis nula que indica la falta de significancia de los parámetros (Cuadro 1).

producers who have credit with commercial banks and 56 credit producers have obtained commercially. The variables (age, education and yield) as a result have been identified as significant for the model with respect to the statistic presented in Table 1. The estimators obtained in the model were statistically significant at 95% confidence in its entirety showing values of p-value less than the value of  $\alpha$  of .05, which allows us to reject the null hypothesis that indicates the lack of significance of the parameters (Table 1).

In Table 1, the age, education and yield variables have a direct and statistically significant effect by increasing the probability that the producer has commercial credit, because if the variable "age" the producer is incremented by one, the probability of commercial credit have increased. So that is suitable to apply for credit to commercial banks as for the specifications and requirements in the age factor for the commercial banks; such as Azteca bank that manages an age range of 20-59 years, Banamex from 21 to 79, and Caja Yanga from 18 to 64 years, with these institutions mentioned by interviewees and located in the town of Paso del Macho, Veracruz.

The model results with respect to the variable "schooling" are comparable with the investigation of Escalante *et al.* (2013) as a determinant of credit in the Mexican agricultural sector. In the model established for the analysis of commercial credit in Padelma Sugar cane producers, consistent with the aforementioned research and because the results showed a variable positive impact and statistically significant. So, by increasing the average years of schooling unit increases the likelihood that the farmer can have credit with commercial banks. Since a higher level or degree of schooling, will allow the producer to make more informed decisions affecting their personal and economic welfare, and can handle minimum information necessary to manage your credit in a positive way, as well as the decision to access other financial service as it deems it appropriate.

The model results of this research to the variable "yield", shown as a variable direct and statistically significant increase in the probability that it has any commercial credit. This will serve as collateral to access credit from commercial banks; thereby sustained ability to pay. Results that are comparable with those made by Escalante *et al.* (2013).

**Cuadro 1. Análisis de los estimadores en el modelo probit.**  
**Table 1. Analysis of the estimators in the probit model.**

Parameter	DF	Standard Estimate	Error	Chi-Square	Pr > ChiSq	Mean Marginal effect
Intercept	1	-17.6772	3.5873	24.28	<.0001	
EDAD	1	0.0992	0.0314	9.99	0.0016	0.013
ESCOL	1	0.4559	0.1512	9.09	0.0026	0.062
REND	1	0.1658	0.0436	14.44	0.0001	0.022

Fuente: elaboración propia con SAS.

En el Cuadro 1, las variables edad, escolaridad y rendimiento tienen un efecto directo y estadísticamente significativo al incrementar la probabilidad de que el productor tenga crédito comercial, ya que si la variable "edad" del productor se incrementa en una unidad, la probabilidad de que tenga crédito comercial aumenta. De tal forma que es una persona apta para poder solicitar un crédito a la banca comercial según las especificaciones y requisitos en el factor edad que solicita la banca comercial; tales como banco azteca que maneja un rango de edad de 20 a 59 años, Banamex de 21 a 79 años, y Caja Yanga de 18 a 64 años, siendo estas instituciones mencionadas por los entrevistados y ubicadas en el municipio de Paso del Macho, Veracruz.

Los resultados del modelo con respecto a la variable "escolaridad" son comparables con la investigación de Escalante *et al.* (2013), como una determinante del crédito en el sector agropecuario mexicano. En el modelo establecido para el análisis del crédito comercial en los productores cañeros de Padelma Sugar, concuerda con la investigación ya antes mencionada ya que los resultados arrojaron una variable de impacto positivo y estadísticamente significativo. Por tanto a media que aumenta la unidad de años de escolaridad, incrementa la probabilidad de que el productor pueda tener crédito con la banca comercial. Ya que un nivel o grado de escolaridad mayor, le permitirá al productor tomar decisiones mejor informadas que repercutan en su bienestar personal y patrimonial, así pudiendo manejar información mínima necesaria para administrar su crédito de forma positiva, así como la decisión por acceder a otro tipo de servicio financiero según el mismo considere le convenga.

Los resultados del modelo de la presente investigación para la variable "rendimiento", se muestra como una variable con efecto directo y estadísticamente significativo incrementando con ella la probabilidad de que tenga algún crédito comercial. Esto le sirve como garantía para acceder a un crédito con la banca comercial; sustentada con ello su capacidad de pago. Resultados que son equiparables con los de la investigación de Escalante *et al.* (2013).

Marginal effects. Due to the nature of this research model, in order to determine the magnitude of the effect of each of the variables, it is necessary to obtain the marginal effects, which reflect the variable that has higher effect on the probability that producers of sugarcane for having a commercial credit is the variable "schooling", which shows that the increase in a year the level of education of the producer, the probability of commercial credit increased by 6.2%, the second variable of importance for the model, is the variable "yield" as it shows that the increase in unit yield of cane, the probability of commercial credit increased by 2.2%. The variable "age" has a marginal effect of 0.013, which shows that with a 1% increase in this variable, the probability of commercial credit increased by 1.3% (Table 1).

Logit model. Since the logit and probit models would produce qualitatively similar results can be obtained coefficients from logit from the probit coefficients and vice versa; based on the above by Enchautegui (2003) and through the software package Statistical Analysis System (SAS) The following results were obtained. Through statistical procedure PROC LOGIT in the same 90 observations that were analysed for the probit model, the classification of 34 producers was obtained, who have credit with commercial banks and 56 producers who have no commercial credit.

The information cited by Medina (2003), which states that the results estimated by probit and logit models do not differ much from each other, is reaffirmed with obtaining results obtained in this investigation of sugarcane growers. Since comparing the estimation of both models confirms the parameter that the same author mentioned (logit model estimation will be between 1.6 and 1.8 times the Probit), where the coefficient probit to be multiplied by approximately 1.8 coefficient is obtained logit, in the same way with the 1.6 factor can also get the approximate value of the logit coefficient. Estimated by the logit model results are shown in Table 2, where the estimated value of the intercept

Efectos marginales. Debido a la naturaleza del modelo de esta investigación, para conocer la magnitud del efecto de cada una de las variables, es necesario obtener los efectos marginales, los cuales reflejan que la variable que mayor efecto tiene en la probabilidad de que los productores cañeros tenga crédito comercial es la variable "escolaridad", la cual muestra que al incrementarse en un año el grado de escolaridad del productor, la probabilidad de tener crédito comercial aumenta en 6.2%, la segunda variable de importancia para el modelo, es la variable "rendimiento", ya que muestra que al incrementarse en una unidad el rendimiento de caña, la probabilidad de tener crédito comercial aumenta en 2.2%. La variable "edad" presenta un efecto marginal de 0.013, lo que muestra que ante un incremento de 1% de esta variable, la probabilidad de crédito comercial aumenta en 1.3% (Cuadro 1).

Modelo logit. Dado que los modelos probit y logit producirán resultados cualitativamente similares, se pueden obtener los coeficientes logit a partir de los coeficientes probit y viceversa; con base a lo mencionado por Enchautegui (2003) y a través del paquete computacional Statistical Analysis System (SAS) se obtuvieron los siguientes resultados. A través del procedimiento estadístico PROC LOGIT en las mismas 90 observaciones que se analizaron para el modelo probit, se obtuvo la clasificación de 34 productores que tienen crédito con la banca comercial y 56 productores que no tienen crédito del tipo comercial.

La información citada por Medina (2003) donde menciona que los resultados estimados por los modelos probit y logit no difieren mucho entre sí, es reafirmada con la obtención de resultados obtenida en la presente investigación de productores cañeros. Ya que al comparar la estimación de ambos modelos confirma el parámetro que la misma autora menciona (la estimación del modelo Logit será entre 1.6 y 1.8 veces las del Probit), donde el coeficiente probit al ser multiplicado por 1.8 se obtiene un valor aproximado del coeficiente logit, de la misma forma con el factor 1.6 también se puede obtener el valor aproximado del coeficiente logit. Los resultados estimados por el modelo logit, se muestran en el Cuadro 2, donde el valor de estimación del intercepto en el modelo logit (-29.86) es de 1.6 a 1.8 veces el valor del intercepto en el modelo probit (-17.67; Cuadro 1). Asimismo, se comprueba el valor de estimación de las variables significativas edad, escolaridad y rendimiento como se muestra a continuación. El valor estimado para la variable significativa "edad" en el modelo logit (valor estimado= 0.15) es de 1.6 a 1.8 veces el valor de la misma variable en el modelo probit (0.09; Cuadro 1)

logit model (-29.86) is 1.6 to 1.8 times the value of the intercept in the probit model (-17.67; Table 1). Estimating the value of the significant variables age, education and yield as shown below. The estimated value for the significant variable "age" in the logit model (estimated value=0.15) is 1.6 to 1.8 times the value of the same variable in the probit model (0.09; Table 1).

With regard to the significant variable "education" for the logit model estimation it has a value of 0.87 which is about 1.6 to 1.8 times the value of the same variable in the probit model (0.45; Table 1). Finally, the same approach is found in the variable "yield" as the logit model that variable reflects an estimated value of 0.27 is approximately 1.6 to 1.8 times its value in the probit model (0.16; Table 1).

Also in Table 2, it can be seen that in logit and the probit model, the variables age, education and yield vary with signs expected positive and statistically significant at the 95% confidence level, where their values are less than  $\alpha .05$  (age=0.011, =0.027 schooling, yield=0.001). Likewise such results allow to reject the null hypothesis indicating the lack of significance of the parameters.

Marginal effects. In the logit model, the variable "age" is 1.2%, which represents an increase of probability that sugar producers have commercial credits, this percentage increased to the same variable. Which is similar to the effect obtained in the probit model (1.3%; Table 1).

For the variable "schooling" in its marginal effect, the logit model shows that as it increases by one the year of schooling of the producer, the probability that the sugarcane producer has commercial credit is 6.8%. What is pretty much the same to that obtained in the probit model (6.2%; Table 1). The same situation occurs in the variable "yield" as that obtained in the logit model (increase of 2% chance that sugar producer has commercial credit to a percentage increase per unit in the variable yield) is similar affection obtained in the probit model with 2.2% probability that producer credit (Table 1).

Therefore, the results of the marginal effects obtained in the logit model probes that the similarity with effects obtained and analysed in probit; since the only difference is marked by decimal directly as shown in Table 3. Where producer schooling variable is more important in both models, being

**Cuadro 2. Análisis del estimador del parámetro en el modelo Logit.**  
**Table 2. Analysis of the estimator of parameter in the logit model.**

Parameter	DF	Estimate	Standard	Chi-square	Wald	Mean
			Error		Pr > ChiSq	
Intercept	1	-29.8664	6.8878	18.8021	<.0001	
Edad	1	0.1542	0.0612	6.3413	0.0118	0.012
Escol	1	0.8744	0.3976	4.8359	0.0279	0.068
Rend	1	0.2749	0.0870	9.9869	0.0016	0.020

Fuente: elaboración propia con SAS.

En lo referente a la variable significativa “escolaridad” para el modelo logit tiene un valor de estimación de 0.87 que es aproximadamente de 1.6 a 1.8 veces el valor de la misma variable en el modelo probit (0.45; Cuadro 1). Finalmente se comprueba la misma aproximación en la variable “rendimiento”, ya que en el modelo logit dicha variable refleja un valor estimado de 0.27 que es aproximado de 1.6 a 1.8 veces su valor en el modelo probit (0.16; Cuadro 1).

Asimismo, en el Cuadro 2, se puede observar que en modelo logit así como en el modelo probit, las variables edad, escolaridad y rendimiento son variables con signos esperados positivos y estadísticamente significativas al 95% de confiabilidad, donde sus valores son menores de  $\alpha$  de .05 (edad= 0.011, escolaridad= 0.027, rendimiento= 0.001). De la misma forma tales resultados permiten rechazar la hipótesis nula que indica la falta de significancia de los parámetros.

Efectos marginales. En el modelo logit la variable “edad” es de 1.2% lo que representa el aumento de probabilidad que el productor cañero tenga crédito comercial, esto ante un incremento porcentual de la misma variable. Lo que es similar al efecto obtenido en el modelo probit (1.3%; Cuadro 1).

Para la variable “escolaridad” en su efecto marginal del modelo logit refleja que a medida que aumente en una unidad el año de escolaridad del productor, la probabilidad de que el productor cañero tenga crédito comercial es de 6.8%. Lo que es afín a lo obtenido en el modelo probit (6.2%; Cuadro 1). El mismo caso se presenta en la variable “rendimiento”, ya que lo obtenido en el modelo logit (aumento de 2% de probabilidad de que el productor cañero tenga crédito comercial ante un incremento porcentual por unidad en la variable rendimiento) es similar al efecto obtenido en el modelo probit con 2.2% de probabilidad de que el productor tenga crédito (Cuadro 1).

0.6% higher in the logit model. Minor variable in both models is old producer, with 0.1% the biggest difference in the probit model. The variable yield, ranks second in importance for both models, with a difference of 0.2% higher in the probit model.

## Conclusions

In the study it is found that the variables age, education and yield are factors that influence the possibility of the sugarcane producer to have a commercial credit. Thus, the characteristics associated to the producer and production efficiency are crucial for access to commercial credit to those producers.

With the comparison of logit and probit models, the results show consistency with the established theoretical and statistically; likewise it meets the objective and the hypothesis established for this investigation, and the results show that the regression coefficients are different between the two models because they were estimated based on different probability functions; and regarding the marginal effects are quite similar and significant variables that influence the probability of commercial credit in the sugarcane growers are the same. Where the schooling variable is the most important in the probit model and the logit model, making a difference of 0.6% higher in the logit model, thus reflecting the importance of a degree of schooling, this will facilitate making decisions best suited to the producer at the time of the possibility of access to credit, as well as a higher willingness to request information about the financial service, which will allow the producer easier access to credit. Yield has second

Por tanto, los resultados de los efectos marginales obtenidos en el modelo logit comprueba la similitud de efectos con los obtenidos y analizados en el modelo probit; ya que la diferencia solo se ve marcada por decimales como se muestra directamente en el Cuadro 3. Donde la variable escolaridad del productor es de de mayor importancia en ambos modelos, siendo 0.6% mayor en el modelo logit. La variable de menor importancia en ambos modelos es edad del productor, siendo 0.1% su diferencia mayor en el modelo probit. La variable rendimiento ocupa el segundo lugar en importancia para ambos modelos, con una diferencia de 0.2% mayor en el modelo probit.

level of important in both models reflecting in producer payment guarantee to access credit, being 0.2% higher in the probit model.

Finally, the variable age is 0.1% higher in the probit model, being the minor variable for both model; however, it is part of the requirements to apply for credit, representing more responsibility and ability to pay.

*End of the English version*



**Cuadro 3. Efectos marginales en probit y logit.**  
**Table 3. Marginal effects in probit and logit.**

Variable	Label	Probit	Logit
Meff_P2_edad	Marginal effect of edad on the probability of Credcomercial	0.013	0.012
Meff_P2_escol	Marginal effect of escol on the probability of Credcomercial	0.062	0.068
Meff_P2_rend	Marginal effect of rend on the probability of Credcomercial	0.022	0.020

Fuente: elaboración propia con SAS.

## Conclusiones

En el estudio se comprueba que las variables edad del productor, escolaridad del productor y rendimiento son factores que influyen en la posibilidad de que el productor cañero tenga un crédito comercial. Es así como las características asociadas al productor y a la eficiencia productiva son determinantes para el acceso al crédito comercial en dichos productores.

Con la comparación de modelos probit y logit, los resultados muestran consistencia con lo establecido teórica y estadísticamente; así mismo se cumple con el objetivo e hipótesis plateados para esta investigación, ya que los resultados muestran que los coeficientes de regresión son diferentes entre los dos modelos debido a que se estimaron con base en distintas funciones de probabilidad; y lo que respecta a los efectos marginales son muy similares y las variables significativas que influyen en la probabilidad de crédito comercial en los productores cañeros son las mismas. Donde la variable escolaridad es la de mayor importancia en el modelo probit y en el modelo logit, marcando una diferencia del 0.6% mayor en el modelo logit, con ello reflejando la importancia de un grado más de escolaridad, esto le facilita la toma de decisiones que más le convenga al productor al momento de la posibilidad de acceder a un crédito, así como también una mayor disposición de pedir información sobre el

## Literatura citada

- BANXICO (Banco de México). 2011. Sistema financiero. <http://www.banxico.org.mx/divulgacion/sistema-financiero/sistema-financiero.html>.
- Becerril, T. A. 2010. Servicios financieros en el medio rural caso Xalacapan, Zacapoaxtla, Puebla, México. Tesis de Maestría. Colegio de Postgraduados. Montecillo Texcoco, México. 169 p.
- Cochran, G. W. y Snedecor, W. G. 1997. Métodos estadísticos. Compañía Editorial Continental, S. A. México. 703 p.
- De la Madrid, E. 2009. ¿El campo puede crecer? El Universal. <http://www.eluniversal.com.mx/notas/587020.html>.
- De la Madrid, R. R. 2012. Reporte sobre la discriminación en México 2012 - 06: crédito. Ed. Conapred. México. 82 p.
- Enchautegui, M. E. 2003. Módulo de estudio sobre modelos probit y logit. Departamento de Economía, Universidad de Puerto Rico. Recinto de Río Piedras. 16 p.
- Escalante, R.; Catalán, H. y Basurto, S. 2013. Determinantes del crédito en el sector agropecuario mexicano: un análisis mediante un modelo Probit. Cuadernos de Desarrollo Rural. 10(71):101-124 p.
- FAO-SAGARPA (Food and Agriculture Organization of the United Nations-Secretaría de Agricultura Ganadería, Desarrollo Rural Pesca y Alimentación). 2012. Diagnóstico del sector rural y pesquero: identificación de la problemática del sector agropecuario y pesquero de México. Capítulo I, II, y III.
- Hernández, R.; Fernández, C. y Baptista, P. 2003. Metodología de la investigación. 4ª. Edición. México, D. F. McGrawHill. 627 p.
- Infante, G. S. y Zárate, de L. G. P. 1990. Métodos estadísticos: un enfoque interdisciplinario. Trillas. México. 643 p.
- Medina, M. E. 2003. Modelos de elección binaria. 26 p. [www.eva.medinaam.es](http://www.eva.medinaam.es) (consultado febrero, 2014).

servicio financiero, lo que permitirá al productor acceder con mayor facilidad a un crédito. El rendimiento tiene segundo nivel de importancia en ambos modelos lo que refleja en los productores la garantía de pago para poder acceder a un crédito, siendo 0.2% mayor en el modelo probit.

Finalmente la variable edad es 0.1% mayor en el modelo probit, siendo esta la variable de menor importancia para ambos modelos, no obstante es parte de los requisitos al solicitar un crédito, representando mayor responsabilidad y capacidad de pago.

PATMIR-SAGARPA (Proyecto Regional de Asistencia Técnica al Microfinanciamiento Rural y Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación). 2006. Promoviendo el desarrollo y la consolidación de un sistema financiero al servicio del sector rural marginado en México. México. 19 p.

SAGRAPA (Secretaría de Agricultura Ganadería, Desarrollo Rural Pesca y Alimentación). 2011. Producción a partir de caña de azúcar. 321 p.

Spiegel, M. R. y Stephens, L. J. 2002. Estadística. Serie Shaum. Tercera Edición. McGraw Hill. México. 541 p.

Vivanco, M. 2005. Muestreo estadístico: diseño y aplicaciones. Edit. Universitaria. México. 209 p.