

## **Emigrantes internacionales mexicanos inmersos en el sector agropecuario: un análisis probabilístico\***

### **Mexican international migrants immersed in the agricultural sector: a probabilistic analysis**

Niceforo Delgadillo Aguilar<sup>1§</sup>, Luis Eduardo Chalita Tovar<sup>1</sup> y Gustavo Ramírez Valverde<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Economía-Colegio de Postgraduados. Carretera México-Texcoco, km 36.5. Montecillo, Estado de México, México. CP. 56230. (chalita@colpos.mx; gramirez@colpos.mx). <sup>§</sup>Autor para correspondencia: delgadillo.niceforo@colpos.mx.

#### **Resumen**

La crisis en el sector agropecuario mexicano tiene entre sus múltiples consecuencias la emigración internacional. El objetivo del presente estudio fue determinar los factores que influyen en la probabilidad en que los emigrantes internacionales estén inmersos en el sector agropecuario mediante un modelo de regresión logística binaria, además de describir el perfil sociodemográfico y laboral de manera histórica de 2005 a 2014 y así proponer políticas agrícolas y migratorias que ayuden resarcir el fenómeno. Para ello, se utilizó como insumo la información proveniente de la construcción de paneles de la encuesta nacional de ocupación y empleo (ENOE). Los resultados muestran que la mayoría de los emigrantes pertenecen al sector agropecuario y que al llegar a Estados Unidos se ocupan de actividades no agropecuarias. Al contrastar las características sociodemográficas y laborales entre emigrantes agropecuarios y no agropecuarios se revela la precariedad en que viven ambas poblaciones, acentuándose con mayor fuerza en los agropecuarios. El mejor modelo estimado muestra que el varón, vive en localidades menores a los 2 500 habitantes, tener hasta 9 años de escolaridad, encontrarse en la informalidad laboral y recibir hasta dos salarios mínimos, son los factores que mejor describen a un emigrante que perteneció al sector agropecuario.

#### **Abstract**

The crisis in the Mexican agricultural sector has, among its many consequences, international emigration. The objective of the present study was to determine the factors influencing the probability that international migrants are immersed in the agricultural sector through a binary logistic regression model, as well as to describe the sociodemographic and labor profile in a historical way from 2005 to 2014 and thus propose agricultural and migratory policies that help to compensate the phenomenon. For this purpose, was used as the main input the information obtained from the construction of panels of the national survey of occupation and employment (ENOE). The results show that the majority of the emigrants belong to the agricultural sector and that when arriving in the United States they tend to engage in non-agricultural activities. Contrasting socio-demographic and labor characteristics among agricultural and non-agricultural emigrants reveals the precariousness in which both populations live, accentuating themselves with greater force in the agricultural sector. The best estimated model shows that being a male, living in localities less than 2 500 inhabitants, having up to 9 years of schooling, being in informal work and receiving up to two minimum wages, are the factors that best describe an emigrant who belonged to the agricultural sector.

\* Recibido: enero de 2017  
Aceptado: febrero de 2017

**Palabras clave:** ENOE, modelo estimado, perfil sociodemográfico y laboral, regresión logística binaria.

Las migraciones constituyen un fenómeno demográfico sumamente complejo que responde a causas diversas y muy difíciles de determinar. En México como resultado de los cambios políticos, económicos y sociales acontecidos durante las últimas décadas han configurado un nuevo entorno para el sector agropecuario. Estos cambios aunado a la falta de políticas públicas de apoyo hacia el campo, ha favorecido la ampliación de la brecha de la pobreza provocando una profunda desigualdad social y teniendo entre sus múltiples consecuencias la emigración internacional, principalmente hacia Estados Unidos. Los emigrantes internacionales del sector agropecuario constituyen uno de los temas menos estudiados y comprendidos, no existen estadísticas específicas ni un análisis profundo sobre las consecuencias que este fenómeno genera. En este contexto, el objetivo de esta investigación es presentar un análisis que permita vislumbrar la situación general en la que se encuentran los emigrantes internacionales que estaban trabajando en el sector agropecuario en México, justo antes de su huida a Estados Unidos, y a partir de un modelo de regresión logística binaria, ofrecer un acercamiento a los factores que influyen en la probabilidad de que los migrantes internacionales hayan estado ocupados en el sector agropecuario.

La fuente de información para el estudio proviene de la ENOE, que elabora el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), de la cual se puede obtener información de carácter sociodemográfico, ocupacional y laboral a nivel nacional. La información de la ENOE se obtiene a través de paneles traslapados en el cual un mismo hogar se le da seguimiento hasta por cinco trimestres, y en cada trimestre se rota cerca de 20% de los hogares participantes en la muestra. Al integrar la información de dos paneles contiguos de un mismo hogar se puede identificar a los ausentes en el hogar, y con el apoyo de las preguntas sobre el país de nacimiento y el destino del ausente, se puede crear un subgrupo de personas que son los emigrantes internacionales.

Con base a esta metodología, fue posible estimar las tasas brutas de migración internacional desde el primer trimestre de 2005 hasta el primer trimestre de 2015. La Figura 1, muestra los promedios anuales. Debido a que el número de mexicoamericanos (los nacidos en Estados Unidos de padres mexicanos) son un número considerable, se decidió omitirlos y tomar en cuenta sólo a los nacidos en México. De acuerdo

**Keywords:** binary logistic regression, ENOE, estimated model, socio-demographic and occupational profile.

The migration is a highly complex demographic phenomenon that responds to diverse and very difficult to determine causes. In Mexico as a result of the political, economic and social changes that have taken place during the last decades, they have created a new environment for the agricultural sector. These changes, coupled with a lack of public policies to support the countryside, have favored the widening of the poverty gap, provoking a profound social inequality and having among its many consequences the international emigration, mainly to the United States. The international emigrants from the agricultural sector are one of the less studied and understood subjects, there are no specific statistics or an in-depth analysis of the consequences of this phenomenon. In this context, the objective of this research is to present an analysis that allows to glimpse the general situation in which the international emigrants who were working in the agricultural sector in Mexico, just before their flight to the United States, and from a model of binary logistic regression, provide an approach to the factors that influence the probability that international migrants have been engaged in the agricultural sector.

The source of information for the study comes from the ENOE, which is produced by the National Institute of Statistics and Geography (INEGI), can be obtained from information on sociodemographic, occupational and labor data at nationally. The ENOE information is obtained through overlapping panels in which the same household is monitored for up to five quarters, and in each quarter about 20% of the households participating in the sample are broken. By integrating the information of two contiguous combs of the same household one can identify the absent ones in the home, and with the support of the questions about the country of birth and the destination of the absentee, a subgroup of people can be created who are the international emigrants.

Based on this methodology, it was possible to estimate gross international migration rates from the first quarter of 2005 to the first quarter of 2015. The Figure 1, shows the annual averages. Because the number of mexican-americans (those born in the United States of Mexican parents) is a considerable number, it was decided to omit them and take into account only those born in Mexico.

con las cifras de la ENOE, tanto el número de emigrantes como el de inmigrantes mexicanos se han reducido en la última década. Incluso antes de la crisis económica de 2008 se presentó una reducción en el volumen de emigrantes mexicanos internacionales; no obstante, es evidente que fue a partir de ese año que la reducción ha sido mayor de forma que en 2005, por cada diez mil residentes habituales en nuestro país se contabilizaron 109 salidas por cambio de residencia al extranjero, en 2009 la tasa se redujo a más de la mitad y para 2014 a menos de una tercera parte (Figura 1).

According to ENOE numbers, both the number of migrants and the number of Mexican immigrants has decreased in the last decade. Even before the economic crisis of 2008 there was a reduction in the volume of international Mexican emigrants, however it is evident that it was from that year that the reduction was greater so that in 2005, for each ten thousand habitual residents in our country counted 109 exits for change of residence abroad, in 2009 the rate was reduced to more than half and by 2014 to less than one third (Figure 1).



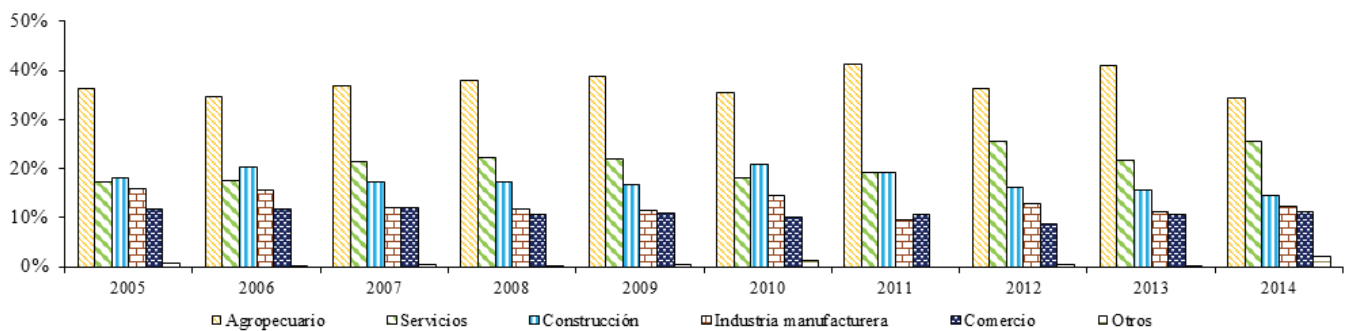
Fuente: elaboración con base a la metodología de estimación de migrantes internacionales del INEGI.

**Figura 1. Emigrantes e inmigrantes internacionales nacidos en México, 2005-2014 (tasas).**

**Figure 1. International migrants and immigrants born in Mexico, 2005-2014 (rates).**

Lo que llama la atención, y objeto de ésta investigación, es que a lo largo del periodo 2005-2014, el mayor porcentaje de emigrantes internacionales que se encontraban ocupados en México, pertenecían al sector agropecuario (Figura 2).

What is striking, and the subject of this research, is that during the period 2005-2014, the highest percentage of international emigrants who were employed in Mexico belonged to the agricultural sector (Figure 2).



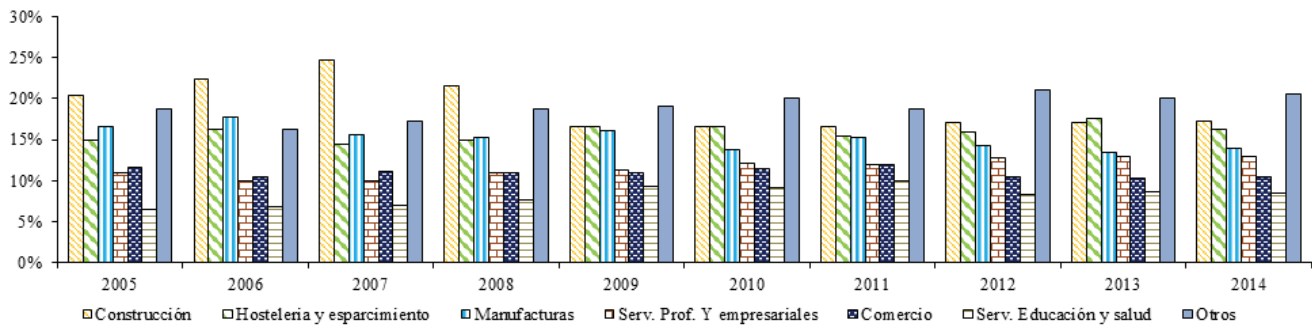
Fuente: elaboración con base a la metodología de estimación de migrantes internacionales del INEGI.

**Figura 2. Emigrantes mexicanos ocupados según sector de actividad económica, 2005-2014 (%).**

**Figure 2. Mexican emigrants employed by sector of economic activity, 2005-2014 (%).**

Sin embargo, cuando los migrantes llegan a Estados Unidos la gran mayoría se ocupa en la construcción, o en la hostelería y esparcimiento, el sector agropecuario sólo alcanza 4.8% y 4.9% en los años 2013 y 2014 respectivamente (CPS, 2014) (Figura 3).

However, when the migrants arrive in the United States, the vast majority of them are employed in construction, or in the hotel and recreation sector, the agricultural sector only reaches 4.8% and 4.9% in 2013 and 2014 respectively (CPS, 2014) (Figure 3).



Fuente: elaboración a partir de estimaciones de la current population survey (CPS), suplemento de marzo 2005-2014.

**Figura 3. Migrantes mexicanos ocupados en Estados Unidos, según actividad económica, 2005-2014.**

**Figure 3. Mexican migrants employed in the United States, by economic activity, 2005-2014.**

Estimaciones propias a partir de la ENOE indican que la mayoría de los emigrantes internacionales que pertenecían al sector agropecuario a lo largo del periodo 2005-2014 son hombres (97.6% en promedio); en contraste, los emigrantes inmersos en otro sector el porcentaje de hombres disminuye (84.1%), la mayoría de los migrantes agropecuarios son más jóvenes que los no agropecuarios, tienen en promedio 29 y 30 años respectivamente. Así también, la mayor proporción de emigrantes agropecuarios se concentran principalmente en comunidades pequeñas (menos de 2 500 habitantes) con un promedio de 76.7% de la población, en cambio, los no agropecuarios se concentran en comunidades urbanas 75.4% en promedio. En cuanto al estado conyugal, en promedio 60% de los emigrantes agropecuarios están casados o en unión libre, porcentaje mayor a los no agropecuarios (53%).

Entre las características de los emigrantes agropecuarios destaca un aumento en nivel de educación de primaria (6 años de escolaridad) en 2005 a secundaria incompleta (7 años de escolaridad) en 2014, en el caso de los no agropecuarios también aumento el número de años estudiados de 9 a 10 años. Los migrantes agropecuarios tenían menos ingresos que los no agropecuarios, en promedio más de 85% tienen ingresos no mayores a dos salarios mínimos, de estos en promedio 41.2% no reciben ingresos, en cambio los migrantes no agropecuarios sólo 40.2% gana hasta dos salarios mínimos.

En cuanto al perfil laboral de los emigrantes agropecuarios destaca que es su mayoría son trabajadores subordinados no remunerados (40% en promedio), seguido por trabajadores por cuenta propia (29.2% en promedio), en contraste, la gran mayoría de los migrantes no agropecuarios son trabajadores subordinados no remunerados (73.3%). Asimismo, se observa que la distribución de la población ocupada por tipo

Estimates from the ENOE indicate that the majority of international migrants who belonged to the agricultural sector over the period 2005-2014 are men (97.6% on average); in contrast, migrants immersed in another sector the percentage of men (84.1%), the majority of the agricultural migrants are younger than the non-agricultural ones, they have, in average, 29 and 30 years respectively. Likewise, the largest proportion of agricultural emigrants are concentrated mainly in small communities (less than 2 500 inhabitants), with an average of 76.7% of the population, while non-agricultural communities are concentrated in urban communities, 75.4% on average. In terms of marital status, on average 60% of agricultural emigrants are married or in free union, a higher percentage than non-agricultural workers (53%).

Among the characteristics of agricultural emigrants, there is an increase in the level of primary education (6 years of schooling) in 2005 to incomplete secondary education (7 years of schooling) in 2014, in the case of non-agricultural workers, the number of years studied from 9 to 10 years. The agricultural migrants had lower incomes than non-agricultural workers, on average more than 85% had incomes of no more than two minimum wages, of these, on average, 41.2% did not receive income, while non-agricultural migrants only 40.2% earned up to two minimum wages.

As for the labor profile of agricultural emigrants, the majority of them are unpaid subordinate workers (40% on average), followed by self-employed workers (29.2% on average), in contrast, the vast majority of non-agricultural migrants are unpaid subordinate workers (73.3%). It is also observed that the distribution of the employed population by type of employment (formal and informal) has changed

de empleo (formal e informal) ha cambiado relativamente poco entre 2005 y 2014, arriba de 95% de los emigrantes agropecuarios están empleados en actividades informales, en cambio los migrantes no agropecuarios tiene en promedio un porcentaje menor de informalidad laboral (72%).

Para determinar los factores que determinan la probabilidad que un migrante internacional haya estado inmerso en el sector agropecuario, se utilizó un modelo logístico, debido que permite introducir una mezcla de variables categóricas y cuantitativas, se pueden calcular los parámetros de cuantificación de riesgo conocido en la literatura como “odds ratio” a partir de los coeficientes de regresión ( $\beta$ ) de las variables independientes introducidas en el modelo y la variable dependiente (Y) es categórica, (binaria en nuestro caso), lo que simplifica la representación de fenómenos.

La regresión logística expresa la probabilidad de que ocurra el evento en cuestión como función de ciertas variables, que se presumen relevantes o influyentes. Si ese hecho que queremos modelizar o predecir lo representamos por Y (la variable dependiente), y las k variables explicativas (independientes y de control) se designan por  $X_1, X_2, X_3, \dots, X_k$  la ecuación general (o función logística) es:

$$P(Y=1)=\frac{1}{1+\exp(-\alpha-\beta_1X_1-\beta_2X_2-\beta_3X_3\dots-\beta_kX_k)}$$

Donde:  $\beta_1, \beta_2, \beta_3, \dots, \beta_k$  son los parámetros del modelo;  $\exp$  = denota la función exponencial. Esta función exponencial es una expresión simplificada que corresponde a elevar el número e a la potencia contenida dentro del paréntesis, siendo e el número o constante de Euler, o base de los logaritmos neperianos (cuyo valor aproximado a la milésima es 2.718) (Jay, 2008).

En el Cuadro 1 se hace una breve descripción de las variables que se utilizaron en el análisis. Los efectos de las variables explicativas sobre la probabilidad de pertenecer al sector agropecuario se analizan a través de un modelo logístico donde la variable independiente es dicotómica que toma el valor igual a uno si el migrante pertenecía al sector agropecuario y cero si estaba en otro sector. De esta forma se busca estimar la probabilidad de que un emigrante internacional haya estado inmerso en el sector agropecuario. Para obtener los datos de los emigrantes, en primera instancia se fusionaron las bases del primer trimestre de 2013 al primer trimestre de 2015, después se realizó un ejercicio primario de asociación o independencia entre las variables explicativas y la variable dependiente con el objeto de explorar las

relatively little between 2005 and 2014, above 95% of agricultural emigrants are employed in informal activities, while non-agricultural migrants have on average, a lower percentage of labor informality (72%).

In order to determine the factors that determine the probability that an international migrant has been immersed in the agricultural sector, a logistic model was used, because it allows to introduce a mixture of categorical and quantitative variables, it is possible to calculate the parameters of quantification of known risk in the literature as “odds ratio” from the regression coefficients ( $\beta$ ) of the independent variables introduced in the model and the dependent variable (the one to be modeled, Y) is categorical, (binary in our case), which simplifies the representation of phenomena.

Logistic regression expresses the probability that the event in question will occur as a function of certain variables, which are presumed relevant or influential. If this fact we want to model or predict is represented by Y (the dependent variable), and the k (independent and control) explanatory variables are designated by  $X_1, X_2, X_3, \dots, X_k$  the general equation (or logistic function) is:

$$P(Y=1)=\frac{1}{1+\exp(-\alpha-\beta_1X_1-\beta_2X_2-\beta_3X_3\dots-\beta_kX_k)}$$

Where:  $\beta_1, \beta_2, \beta_3, \dots, \beta_k$  are the parameters of the model;  $\exp$  = denotes the exponential function. This exponential function is a simplified expression corresponding to raising the number e to the power contained within the parentheses, where e is the Euler number or constant, or base of the neperian logarithms (whose approximate value to the thousandth is 2.718) (Jay, 2008).

In the Table 1 gives a brief description of the variables that were used in the analysis. The effects of the explanatory variables on the probability of belonging to the agricultural sector are analyzed through a logistic model where the independent variable is dichotomic that takes the value equal to one if the migrant belonged to the agricultural sector and zero if it was in another sector. In this way, we try to estimate the probability that an international emigrant has been immersed in the agricultural sector. In order to obtain the data of the emigrants, in the first instance were merged, the bases of the first quarter of 2013 to the first quarter of 2015, after which a primary association or independence exercise was carried out between the explanatory variables and the dependent variable in order to explore the bi-



asociaciones bi-variantes mediante un análisis de tablas de contingencia, esto permitió obtener de manera general, una idea de los efectos independientes de las distintas variables sobre la probabilidad de que un emigrante haya pertenecido al sector agropecuario antes de partir.

variant associations through an analysis of contingency tables, this allowed to obtain, in a general way, an idea of the independent effects of the different variables on the probability that an emigrant had belonged to the agricultural sector before leaving.

### Cuadro 1. Descripción de las variables independientes.

Table 1. Description of the independent variables.

Variable	Descripción
Sexo	Variable dicotómica que toma el valor uno si es hombre y cero si es mujer.
Edad	La edad es una variable relacionada con la inserción laboral y las teorías del ciclo de vida. Es una variable dicotómica que mide la edad en años, toma el valor uno cuando el migrante tiene de 15 a 33 años y el valor cero cuando se es mayor de 34 años.
Estado conyugal	Variable dicotómica que toma el valor uno si está casado o en unión libre (unido) y cero si está soltero, divorciado, viudo, separado.
Parentesco	Variable dicotómica que toma el valor uno si el migrante es hijo del jefe de hogar y cero si tiene otro parentesco.
Años de escolaridad	Los años de escolaridad se correlaciona positivamente al acceso a trabajos mejor remunerados. Es una variable dicotómica que toma el valor uno si el migrante tiene hasta 9 años de escolaridad y cero si tiene más de nueve.
Región de residencia	Variable dicotómica que toma el valor uno si el migrante radica en la región tradicional* y cero si radica en otra región.
Tipo de localidad	Variable dicotómica que toma el valor uno si se el migrante vive en localidades menores a 2 500 habitantes y cero si vive en localidades con más de 2 500 habitantes.
Ingresos	Variable dicotómica que toma el valor uno si el ingreso del migrante es hasta dos salarios mínimos y cero si gana más de tres.
Posición en la ocupación	Variable dicotómica que toma el valor uno si el migrante no fungía como empleador y cero si era empleador.

\*= la región tradicional comprende: Aguascalientes, Colima, Durango, Guanajuato, Jalisco, Michoacán, Nayarit, San Luis Potosí y Zacatecas; la norte: Baja California, Baja California Sur, Coahuila, Chihuahua, Nuevo León, Sinaloa, Sonora y Tamaulipas; la centro: Distrito Federal, Hidalgo, México, Morelos, Puebla, Querétaro y Tlaxcala; y la sur-sureste: Campeche, Chiapas, Guerrero, Oaxaca, Quintana Roo, Tabasco, Veracruz y Yucatán (CONAPO, 2012).

Posteriormente se realizó un análisis para detectar posibles variables confundentes, para en su caso, ajustar o controlar, y así evitar que la relación principal entre las variables explicativas y dependiente sea espúrea. De la misma manera se realiza un análisis para detectar las variables que podrían ser modificadoras de efecto o de interacción en términos de incrementar o disminuir el efecto de la relación principal.

Habiendo hecho los análisis correspondientes se realizó la regresión logística con ayuda del programa estadístico IBM SPSS 19 (Valderrey, 2010). El método que se eligió es el de “hacia adelante” empleando el criterio de la razón de la verosimilitud para contrastar las nuevas variables a introducir o sacar del modelo. Se aportan tres medidas “resumen del modelo”, para evaluar de forma global su validez: la primera es el valor del -2LL y las otras dos son

Subsequently, analysis was performed to detect possible confounding variables, if necessary, adjust or control, and thus prevent the primary relationship between the explanatory variables and dependent is spurious. In the same way an analysis is performed to detect the variables that could be effect modifiers or interaction in terms of increasing or decreasing the effect of the main relation.

Having performed the corresponding analyzes, the logistic regression was performed using the IBM SPSS 19 statistical program (Valderrey, 2010). The method chosen is that of “forward” using the criterion of the likelihood ratio to contrast the new variables to be introduced or drawn from the model. Three measures “abstract model” are given to globally assess its validity: the first is the value of -2LL and the other two are coefficients of determination ( $R^2$ ), similar to that obtained in linear regression, expressing the ratio of

coeficientes de determinación ( $R^2$ ), parecidos al que se obtiene en regresión lineal, que expresan la proporción de la variación explicada por el modelo. Un modelo perfecto tendría un valor de  $-2LL$  muy pequeño (idealmente cero) y un  $R^2$  cercano a uno (idealmente uno) (Cuadro 2).

Los datos sugieren que el modelo explicó 51% de la variabilidad del fenómeno estudiado que es suficiente por la complejidad del fenómeno y las limitaciones de la fuente. Posteriormente se muestra la prueba de ajuste global del modelo que se conoce como “prueba de Hosmer y Lemeshow” (Cuadro 3).

### Cuadro 3. Prueba de Hosmer y Lemeshow para el modelo de los emigrantes.

Table 3. Hosmer and Lemeshow test for migrant model.

Paso	$\chi^2$	gl	Sig
5	9.479	7	0.22

Lo que se desea en esta prueba es que no haya significancia (lo contrario a lo que suele ser habitual) pues la hipótesis nula es que el modelo propuesto se ajusta a lo observado. Por lo tanto, un p-valor superior a 0.05 implica que lo que observamos se ajusta suficientemente a la realidad.

Por último se presentan las variables que se quedan en la ecuación, sus coeficientes de regresión con sus correspondientes errores estándar, el valor del estadístico de Wald para evaluar la hipótesis nula ( $\beta_1 = 0$ ), la significancia estadística asociada, y el valor de la OR ( $\exp(B)$ ) con sus intervalos de confianza (Cuadro 4).

### Cuadro 4. Variables en la ecuación.

Table 4. Variables in the equation.

Variables	B	ET	Wald	gl	Sig	exp(B)	IC 95% para exp(B)	
							Inferior	Superior
Sex.T1(1)	2.186	0.559	15.3	1	0	8.902	2.977	26.622
Localidad.T1(1)	1.791	0.204	77.406	1	0	5.997	4.024	8.937
Años_escol.T1(1)	0.79	0.253	9.776	1	0	2.203	1.343	3.614
Ingreso.T1(1)	1.7	0.223	58.268	1	0	5.476	3.539	8.473
Formalidad.T1(1)	1.478	0.382	14.976	1	0	4.383	2.074	9.264
Constante	-6.606	0.707	87.427	1	0	0.001		

the variation explained by the model. A perfect model would have a value of  $-2LL$  very small (ideally zero) and  $R^2$  close to one (ideally one) (Table 2).

### Cuadro 2. Resumen del modelo.

Table 2. Summary of the model.

Paso	-2 log de la verosimilitud	$R^2$ de Cox y Snell	$R^2$ de Nagelkerke
5	621.109	0.368	0.511

The data suggest that the model explained 51% of the variability of the studied phenomenon that is sufficient given the complexity of the phenomenon and the limitations of the source. Subsequently is shown the global adjustment test of the model known as the “Hosmer and Lemeshow test” (Table 3).

What is wanted in this test is that there is no significance (the opposite of what is usually usual) because the null hypothesis is that the proposed model conforms to what is observed. Therefore, a p-value greater than 0.05 implies that what we observe fits sufficiently into reality.

Finally the variables in the equation are presented, their regression coefficients with their corresponding standard errors, the value of the Wald statistic to evaluate the null ( $\beta_1 = 0$ ), the statistical significance associated, and the value of the OR ( $\exp(B)$ ) with their confidence intervals (Table 4).

With this data we can construct the logistic regression equation:

Con estos datos podemos construir la ecuación de regresión logística:

$$P(\text{Estado}(\text{sector agropecuario})) = \frac{1}{1 + \exp(6.606 - 2.186(\text{sexo}) - 1.791(\text{localidad}) - 0.79(\text{años de escuela}) - 1.7(\text{ingreso}) - 1.478(\text{formalidad}))}$$

Con esta ecuación podemos predecir la probabilidad de tener el resultado ( $Y=1$ ) de "sector agropecuario". Así, un individuo que sea hombre ( $\text{sexo} = 1$ ), la localidad en la que radica sea menor de 2 500 habitantes ( $\text{localidad} = 1$ ), el número de años de estudio sean menores a nueve ( $\text{años de escolaridad} = 1$ ), su ingreso no sea mayor a dos salarios mínimos ( $\text{ingreso} = 1$ ) y se desempeña en la informalidad laboral ( $\text{formalidad} = 1$ ) tendría, según el mejor modelo estimado, una probabilidad de que el emigrante haya estado ocupado antes de partir:

$$P(\text{Estado}(\text{sector agropecuario})) = \frac{1}{1 + \exp(6.606 - 2.186(1) - 1.791(1) - 0.79(1) - 1.7(1) - 1.478(1))} = \frac{1}{1 + 2.718^{-1.339}} = \frac{1}{1.262} = 0.792$$

Esta probabilidad predicha (como es mayor que 0.5) se clasificará como que el emigrante se asoció al sector agropecuario.

Las variables significativas en el mejor modelo estimado, reflejan la precariedad y mala calidad de vida que sustentan personas inmersas en sector agropecuario antes de emigrar.

## Conclusiones

El modelo sugiere que para reducir la precariedad del emigrante del sector agropecuario, se debe de incrementar el nivel educativo, los ingresos monetarios y reducir la informalidad laboral. Asimismo, es indispensable generar las condiciones que permitan acelerar el crecimiento de la economía y la creación de más y mejores empleos, condición indispensable para aspirar a reducir las presiones migratorias y desalentar la emigración en el largo plazo.

$$P(\text{State (agricultural sector)}) = \frac{1}{1 + \exp(6.606 - 2.186(\text{sex}) - 1.791(\text{locality}) - 0.79(\text{years of school}) - 1.7(\text{income}) - 1.478(\text{formality}))}$$

With this equation we can predict the probability of having the result ( $Y=1$ ) of "agricultural sector". Thus, an individual who is male ( $\text{sex} = 1$ ), the locality in which he or she resides is less than 2 500 inhabitants ( $\text{locality} = 1$ ), the number of years of study are less than nine ( $\text{years of schooling} = 1$ ), their income is not more than two minimum wages ( $\text{income} = 1$ ) and serves on labor informality ( $\text{formality} = 1$ ) would, according to the best estimate model, a likelihood that the migrant has been busy before leaving:

$$P(\text{State (agricultural sector)}) = \frac{1}{1 + \exp(6.606 - 2.186(1) - 1.791(1) - 0.79(1) - 1.7(1) - 1.478(1))} = \frac{1}{1 + 2.718^{-1.339}} = \frac{1}{1.262} = 0.792$$

This predicted probability (as is greater than 0.5) is classified as the migrant associated with the agricultural sector.

The significant variables in the best estimated model reflect the precariousness and poor quality of life sustained by people immersed in the agricultural sector before emigrating.

## Conclusions

The model suggests that in order to reduce the precariousness of the migrant in the agricultural sector, it is necessary to increase the educational level, the monetary income and reduce the informal work. Likewise, it is essential to create the conditions to accelerate the growth of the economy and create more and better jobs, an indispensable condition to aspire to reduce migratory pressures and discourage emigration in the long term.

*End of the English version*





## Literatura citada

- Census Bureau y BLS. 2014. Bureau of labor statistics, current population survey (CPS), suplemento ampliado. 2000-2014. 55 p.
- Escalante, R.; Catalán, H.; Galindo, L. y Reyes, O. 2007. Desagrarización en México: tendencias actuales y retos hacia el futuro. Documento de trabajo, México. 186 p.
- Jay, L. D. 2008, Probabilidad y estadística para ingeniería y ciencias, Cengage Learning. 515-517 pp.
- Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI). 2012. Migración internacional captada a través de la encuesta nacional de ocupación y empleo 2006-2010 ENOE: metodología y caracterización demográfica. INEGI. 1-9 pp.
- Valderrey, S. P. 2010. Paquete estadístico para las ciencias sociales (SPSS) 17. Extracción del conocimiento a partir del análisis de datos, Alfaomega. 319 p.