

Medición de la Competitividad de los productores de limón Persa por medio de Logit, caso de los productores de Cuitláhuac Veracruz

Verónica Flores, Miguel Cruz, Guenoveva Rosano y Edgar Rodríguez

V. Flores, M. Cruz, G. Rosano y E. Rodríguez
Universidad Tecnológica del Centro de Veracruz, Av.Universidad #350 Carretera Federal Cuitláhuac-La Tinaja,
Congregación dos Caminos C.P. 94910, México
Universidad Popular Autónoma del Estado de Puebla, Centro Interdisciplinario de Posgrados 17 Sur 901, Barrio de
Santiago, C.P. 72410 Puebla,
genoveva.rosano@upaep.mx

M. Ramos., V.Aguilera., (eds.) .Ciencias de la Ingeniería y Tecnología, Handbook -©ECORFAN- Valle de Santiago,
Guanajuato, 2014.

Abstract

The aim of the study was to determine the factors that determine the competitiveness of producers of Persian lime, using the case of producers Cuitláhuac, Veracruz.

The study was conducted with a sample size of 132, who are given a questionnaire divided into 4 sections: general aspects, technical aspects of growing, harvesting and sales, organization and support.

16 Introducción

México es uno de los principales exportadores de limón persa a nivel mundial, sin embargo, en 2008, el 94.7% de las exportaciones son hacia el Mercado de los Estados Unidos, el objetivo de la investigación es identificar los factores que determinan la expansión en el mercado estadounidense y la capacidad que se tiene para extenderlo a Europa. Debido a la importancia de mantener una vida saludable, el consumo de productos frescos ha aumentado en los países desarrollados, Pollack en 2001 manifiesta que la oferta facilita el consumo, disponibilidad y diversidad de productos para ello es necesario contar con técnicas de producción inocuas. En 2008, México era líder en la exportación de fruta fresca tales como: Aguacate, mango, papaya y limones, el limón persa representa el 70% del mercado mundial y el 9.7% del valor total de las exportaciones de frutos en México, con una tasa de crecimiento del 10-8% en el periodo 2002-2008 (FAO, 2009).

El limón persa procedente de México toma importancia en el mercado de Estados Unidos en los años setenta, a partir del 1982 se cierra la frontera de limón mexicano debido a problemas fitosanitarios, el huracán Andrew en 1992 y las heladas de 1995 y 1989 genera que se domine el mercado estadounidense abasteciendo en un 99.7% (Schwebtesuus y Gómez, 2005). Gómez et al en 1994 realizaron un análisis del proceso de limón persa, entre ellos tipología de los productores, características y tendencias lo anterior con el objetivo de encontrar las áreas de oportunidad en la cadena producto y dar los elementos necesarios a los productores de limón para optimizar su producción. En el mundo se produjo del 2001 al 2010 13.1 millones de toneladas de limones y limas, los diez principales productores contribuyen con el 78.8%, entre los principales se encuentra la India con 14.4%, México con 14.3% (Tabla 1).

Tabla 16 Producción de limones y limas 2001-2010 (miles de toneladas)

| País | 2001 | 2002 | 2003 | 2004 | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 | Promedio 2001-10 | TMCA 2001-05 | TMCA 2006-10 | Part. % Prom. |
|-----------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|------------------|--------------|--------------|---------------|
| India | 1,377 | 1,414 | 1,440 | 1,493 | 1,033 | 2,159 | 2,310 | 2,502 | 2,572 | 2,629 | 1,893 | -6.9 | 5.0 | 14.4 |
| México | 1,594 | 1,725 | 1,762 | 1,928 | 1,807 | 1,867 | 1,936 | 2,243 | 1,987 | 1,891 | 1,874 | 3.2 | 0.3 | 14.3 |
| Argentina | 1,218 | 1,313 | 1,236 | 1,340 | 1,498 | 1,470 | 1,400 | 1,362 | 1,426 | 1,113 | 1,338 | 5.3 | -6.7 | 10.2 |
| Brasil | 965 | 985 | 981 | 968 | 1,031 | 1,031 | 1,019 | 965 | 900 | 1,020 | 968 | 1.7 | -0.3 | 7.5 |
| España | 1,024 | 934 | 1,130 | 810 | 945 | 877 | 507 | 688 | 551 | 578 | 804 | -2.0 | -9.9 | 6.1 |
| E.U.A | 914 | 733 | 931 | 724 | 789 | 855 | 724 | 562 | 827 | 800 | 785 | -3.6 | -1.6 | 6.0 |
| China | 395 | 521 | 583 | 651 | 863 | 717 | 842 | 919 | 1,014 | 1,058 | 736 | 13.7 | 10.2 | 5.8 |
| Irán | 1,039 | 900 | 800 | 505 | 615 | 642 | 609 | 695 | 712 | 707 | 734 | -12.3 | 2.4 | 5.0 |
| Turquía | 510 | 525 | 550 | 600 | 600 | 710 | 652 | 672 | 784 | 787 | 639 | 4.1 | 2.6 | 4.9 |
| Italia | 547 | 498 | 520 | 583 | 603 | 573 | 558 | 519 | 545 | 522 | 545 | 2.5 | -2.3 | 4.2 |
| Subtotal | 9,683 | 9,636 | 9,932 | 9,680 | 9,684 | 10,902 | 10,618 | 11,126 | 11,317 | 11,107 | 10,338 | 0.0 | 0.6 | 78.8 |
| Otros | 2,554 | 2,751 | 2,688 | 2,605 | 2,736 | 2,747 | 2,785 | 2,787 | 3,277 | 2,827 | 2,777 | 2.3 | 0.7 | 21.2 |
| Mundial | 12,137 | 12,286 | 12,621 | 12,286 | 12,320 | 13,649 | 13,419 | 13,912 | 14,594 | 13,934 | 13,115 | 0.4 | 0.6 | 100.0 |

Fuente: SIAP

Durante los años 2001 a 2010 los países con mayor rendimiento están: Estados Unidos con 32,191 kilogramos por hectárea, Turquía con 31,168 kilogramos por hectárea, para México y España el rendimiento fue de 13, 526 y 17,709 kilogramos por hectárea respectivamente.

Tabla 16.1 Rendimiento por hectárea de limones y limas 2001-2010 (kilogramos por hectárea)

| Pais | 2001 | 2002 | 2003 | 2004 | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 | Promedio 2001-10 | TMCA 2001-05 | TMCA 2006-10 |
|----------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------------|-----------------|-----------------|
| India | 8,387 | 8,764 | 9,847 | 8,899 | 13,094 | 8,035 | 7,834 | 8,262 | 8,137 | 8,895 | 9,015 | 11.8 | 2.6 |
| México | 12,823 | 13,577 | 13,379 | 13,887 | 13,191 | 13,359 | 13,293 | 14,985 | 14,021 | 13,147 | 13,528 | 1.1 | -0.4 |
| Argentina | 30,442 | 31,268 | 28,097 | 29,781 | 28,816 | 26,727 | 25,455 | 25,702 | 28,897 | 25,551 | 27,874 | -1.4 | -1.1 |
| Brasil | 19,542 | 19,642 | 19,261 | 20,300 | 20,502 | 22,023 | 22,433 | 21,978 | 21,931 | 23,882 | 21,147 | 1.2 | 2.0 |
| España | 21,583 | 19,887 | 23,847 | 17,126 | 20,917 | 20,282 | 12,065 | 14,887 | 12,965 | 13,800 | 17,709 | -0.8 | -9.2 |
| E.U.A | 34,484 | 27,823 | 37,216 | 29,915 | 33,338 | 38,726 | 29,568 | 23,519 | 34,852 | 34,688 | 32,191 | -0.8 | -1.4 |
| China | 9,576 | 12,299 | 11,944 | 12,814 | 12,873 | 12,706 | 13,220 | 13,943 | 15,171 | 14,786 | 12,911 | 7.7 | 3.8 |
| Irán | 19,397 | 18,750 | 17,021 | 13,640 | 14,987 | 15,298 | 14,774 | 15,418 | 15,115 | 13,941 | 15,831 | -6.3 | -2.3 |
| Turquia | 28,546 | 28,279 | 28,691 | 30,508 | 30,000 | 34,154 | 31,305 | 32,129 | 37,032 | 31,036 | 31,168 | 1.2 | -2.4 |
| Italia | 15,889 | 14,648 | 16,980 | 19,888 | 20,113 | 19,106 | 19,187 | 17,228 | 18,103 | 18,104 | 17,920 | 6.1 | -1.3 |
| Mundial | 14,624 | 14,796 | 15,260 | 14,683 | 16,129 | 13,887 | 13,126 | 13,526 | 14,230 | 13,734 | 14,410 | 2.5 | -0.3 |

Fuente: SIAP

Dentro de los países con mayor exportación de limas y limones se tiene a España que ocupa el primer lugar con el 21.3%, México en segundo lugar con 18.%. .

Tabla 16.2 Exportación de limones y limas 2001-2010 (miles de toneladas)

| Pais | 2001 | 2002 | 2003 | 2004 | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 | Promedio 2001-10 | TMCA 2001-05 | TMCA 2006-10 | Part. % Prom. |
|-----------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|---------------------|-----------------|-----------------|------------------|
| España | 499 | 502 | 499 | 527 | 363 | 492 | 448 | 315 | 473 | 397 | 452 | -7.7 | -5.2 | 21.3 |
| México | 248 | 264 | 333 | 373 | 387 | 428 | 463 | 487 | 465 | 450 | 390 | 11.7 | 1.3 | 18.4 |
| Argentina | 245 | 268 | 337 | 316 | 389 | 315 | 352 | 402 | 250 | 284 | 312 | 10.8 | -4.3 | 14.7 |
| Turquia | 199 | 209 | 163 | 217 | 356 | 323 | 285 | 222 | 407 | 427 | 281 | 15.7 | 7.2 | 13.2 |
| E.U.A | 122 | 106 | 117 | 105 | 111 | 103 | 147 | 147 | 104 | 106 | 117 | -2.2 | 0.6 | 5.5 |
| Sudáfrica | 75 | 78 | 102 | 112 | 135 | 133 | 116 | 141 | 117 | 150 | 116 | 15.8 | 3.0 | 5.5 |
| Países Bajos | 65 | 58 | 71 | 74 | 98 | 84 | 83 | 118 | 113 | 133 | 90 | 10.7 | 12.2 | 4.2 |
| Brasil | 15 | 22 | 34 | 37 | 44 | 51 | 58 | 60 | 86 | 63 | 45 | 31.5 | 5.2 | 2.1 |
| Italia | 34 | 25 | 33 | 32 | 41 | 37 | 40 | 63 | 40 | 47 | 39 | 4.2 | 6.1 | 1.9 |
| Chile | 24 | 26 | 16 | 35 | 35 | 33 | 47 | 41 | 37 | 45 | 34 | 10.1 | 7.9 | 1.6 |
| Subtotal | 1,527 | 1,556 | 1,705 | 1,829 | 1,939 | 2,000 | 2,041 | 1,997 | 2,073 | 2,083 | 1,875 | 6.2 | 1.0 | 88.4 |
| Otros | 201 | 183 | 190 | 208 | 222 | 191 | 236 | 338 | 331 | 358 | 245 | 3.2 | 16.9 | 11.6 |
| Mundial | 1,728 | 1,738 | 1,895 | 2,037 | 2,161 | 2,191 | 2,276 | 2,333 | 2,403 | 2,439 | 2,120 | 5.7 | 2.7 | 100.0 |

Fuente: SIAP

Con referencia a las importaciones se tiene como principal país importador de limones y limas a Estados Unidos con 17.2% le sigue la federación de Rusia con 9.2% y en tercer lugar Alemania con 7%.

Tabla 16.3 Importación de limones y limas 2001-2010 (miles de toneladas)

| Pais | 2001 | 2002 | 2003 | 2004 | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 | Promedio 2001-10 | TMCA 2001-05 | TMCA 2006-10 | Part. % Prom. |
|---------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|---------------------|-----------------|-----------------|------------------|
| E.U.A | 178 | 270 | 275 | 321 | 343 | 350 | 431 | 398 | 407 | 399 | 337 | 17.8 | 3.3 | 17.2 |
| Federación de Rusia | 135 | 144 | 155 | 166 | 180 | 210 | 204 | 185 | 209 | 215 | 180 | 7.4 | 0.6 | 9.2 |
| Alemania | 140 | 143 | 135 | 134 | 131 | 134 | 141 | 137 | 143 | 138 | 138 | -1.5 | 0.7 | 7.0 |
| Países Bajos | 81 | 73 | 99 | 87 | 98 | 131 | 130 | 155 | 155 | 187 | 120 | 4.8 | 9.3 | 6.1 |
| Francia | 109 | 122 | 119 | 118 | 117 | 111 | 121 | 115 | 118 | 126 | 118 | 1.8 | 3.2 | 6.0 |
| Polonia | 108 | 102 | 99 | 103 | 103 | 96 | 97 | 92 | 105 | 93 | 100 | -1.3 | -0.7 | 5.1 |
| Italia | 70 | 94 | 94 | 94 | 86 | 94 | 90 | 98 | 105 | 92 | 92 | 5.3 | -0.6 | 4.7 |
| Reino Unido | 73 | 79 | 78 | 89 | 90 | 100 | 95 | 98 | 98 | 104 | 90 | 5.4 | 0.9 | 4.6 |
| Japón | 84 | 91 | 90 | 85 | 79 | 75 | 63 | 59 | 53 | 54 | 73 | -1.7 | -7.8 | 3.8 |
| México | 2 | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | -20.1 | 1.3 | 0.0 |
| Subtotal | 981 | 1,119 | 1,145 | 1,198 | 1,228 | 1,302 | 1,373 | 1,338 | 1,393 | 1,410 | 1,249 | 5.8 | 2.0 | 63.8 |
| Otros | 543 | 588 | 603 | 634 | 728 | 722 | 754 | 808 | 833 | 881 | 709 | 10.3 | 5.1 | 36.2 |
| Mundial | 1,523 | 1,707 | 1,748 | 1,832 | 1,956 | 2,024 | 2,126 | 2,146 | 2,226 | 2,290 | 1,958 | 6.6 | 3.1 | 100.0 |

Fuente: SIAP

16.1 Metodología

Selección de la muestra

Para conocer la estructura de trabajo de los productores de limón se realiza un muestreo aplicando la ecuación 1.

$$n = \frac{N \cdot Z_{\alpha}^2 \cdot p \cdot q}{d^2 \cdot (N-1) + Z_{\alpha}^2 \cdot p \cdot q} \quad (16.1)$$

Dónde:

$$\begin{aligned} N &= 368 \\ Z_{\alpha} &= 1.962 \\ p &= 0.95 \\ q &= 0.05 \\ d &= 0.03 \end{aligned}$$

Sustituyendo valores en la ecuación 1 se tiene:

$$n = \frac{368 \cdot 1.962^2 \cdot (0.95 \cdot 0.05)}{0.03^2 \cdot (368-1) + (1.962^2 \cdot 0.95 \cdot 0.05)} = 131.13 \quad (16.2)$$

Lo anterior lleva a estudiar 132 productores de limón en el municipio de Cuitláhuac, Veracruz.

Validación del instrumento

Se calcula el coeficiente de Alfa de Cronbach para medir la consistencia interna del cuestionario, mismo que fue aplicado a través de una prueba piloto a 30 personas idénticas a la muestra a la que se aplicó el cuestionario definitivo. Con ello se comprueba si el instrumento recopila información defectuosa o aceptable.

$$\alpha = \frac{k}{k-1} \left[1 - \frac{\sum_{i=1}^n S_i^2}{S_T^2} \right] \quad (16.3)$$

Dónde:

k= El número de ítems

S_i^2 = Varianza de los ítems

S_T^2 = Varianza de la suma de los ítems

α = Coeficiente de Alfa de Cronbach

Tabla 16.4 Cálculo de coeficiente de Alfa de Cronbach

| | |
|-------------------------|-------|
| s | 4.61 |
| s^2 | 21.27 |
| Cuestionarios aplicados | Total |
| 1 | 12 |
| 2 | 12 |
| 3 | 11 |
| 4 | 9 |
| 5 | 5 |
| 6 | 12 |
| 7 | 9 |
| 8 | 14 |
| 9 | 7 |
| 10 | 12 |
| 11 | 9 |
| 12 | 9 |
| 13 | 7 |
| 14 | 14 |
| 15 | 8 |
| 16 | 10 |
| 17 | 9 |
| 18 | 10 |
| 19 | 12 |
| 20 | 15 |
| 21 | 8 |
| 22 | 10 |
| 23 | 17 |
| 24 | 11 |
| 25 | 7 |
| 26 | 12 |
| 27 | 10 |
| 28 | 15 |
| 29 | 9 |
| 30 | 10 |

Fuente: Elaboración propia

En la tabla se muestra los resultados de la prueba piloto del cuestionario aplicado a 30 productores de limón de la zona centro del estado de Veracruz, mismos datos que se sustituyen en la fórmula de coeficiente de Alfa de Cronbach y se tiene lo siguiente:

$$\alpha = \frac{26}{26-1} \left[1 - \frac{4.33}{21.27} \right] \quad (16.4)$$

$$\alpha = 0.83$$

Debido a que el coeficiente de alfa de Cronbach es de 0.83 se concluye que el instrumento es fiable y se podrá utilizar para hacer mediciones consistentes y estables.

Aplicación del instrumento

Para seleccionar los productores de limón a encuestar se realizó un muestreo estratificado simple, en el que se calcula el tamaño de la muestra en función del porcentaje de productores y el tamaño de la muestra y posteriormente se selecciona al azar el productor.

Tabla 16.5 Cuestionarios a aplicar por localidad

| Población | Productores | Hectáreas cultivadas | % por productores por localidad | % por hectáreas sembradas por localidad | Encuestas a aplicar |
|------------------|-------------|----------------------|---------------------------------|---|---------------------|
| Cuajilote | 21 | 58.6 | 5.71% | 4.80% | 8 |
| Dos Caminos | 96 | 320.5 | 26.09% | 26.25% | 34 |
| Ejido del centro | 82 | 290.5 | 22.28% | 23.79% | 29 |
| El Faisan | 1 | 6 | 0.27% | 0.49% | 0 |
| El Maguey | 35 | 72 | 9.51% | 5.90% | 13 |
| El Tamarindo | 13 | 44.5 | 3.53% | 3.64% | 5 |
| La Piedra Móvil | 2 | 6 | 0.54% | 0.49% | 1 |
| La pitahaya | 16 | 25.5 | 4.35% | 2.09% | 6 |
| Mata Clara | 3 | 9 | 0.82% | 0.74% | 1 |
| Mata Naranjo | 58 | 194 | 15.76% | 15.89% | 21 |
| Mata Pescador | 1 | 80 | 0.27% | 6.55% | 0 |
| Playa Cariño | 3 | 53 | 0.82% | 4.34% | 1 |
| Puente chico | 8 | 21 | 2.17% | 1.72% | 3 |
| Rincón Zapote | 29 | 40.5 | 7.88% | 3.32% | 10 |

Fuente: Elaboración propia

Método Logit

Cuando se desea predecir un resultado binario, por ejemplo, productivo contra no productivo, es muy recomendable utilizar regresión Logit (Greener, 1999). La característica de esta regresión radica en que la variable independiente es una variable dummy: código: 0 (improductivo) o 1 (productivo).

La ecuación logística es la siguiente:

$$Y_i = \frac{1}{1 + \exp(-z)} + u_i \quad (16.5)$$

Donde

Y_i : Variable dependiente

z : Scoring Logístico

$z = \beta X$

u = Variable aleatoria que se distribuye normalmente $N(0, \sigma^2)$

$$P(Y = 1|X) = P(Y = 1|X_1, \dots, X_k = x_k) = \frac{1}{1 + \exp[-(\beta_0 + \sum_{i=1}^k \beta_i x_i)]} \quad (16.6)$$

Donde X representa un patrón a clasificar, y $\beta_0, \beta_1, \dots, \beta_k$ son los parámetros, que deben ser estimados a partir de los datos, a fijar para tener determinado un modelo concreto de regresión logística.

Si se considera que la variable a predecir Y es binaria, entonces $P(Y = 0 | X)$ de la siguiente manera:

$$P(Y = 0|X) = 1 - P(Y = 1|X) = \frac{\exp[-(\beta_0 + \sum_{i=1}^k \beta_i x_i)]}{1 + \exp[-(\beta_0 + \sum_{i=1}^k \beta_i x_i)]} \quad (16.7)$$

Para obtener el modelo Logit se utilizará el software Stata, los resultados se presentarán en el siguiente capítulo.

Codificación

Como parte importante para obtener el modelo Logit de la productividad de los productores de limón se utilizarán las siguientes variables, información que se obtuvo del cuestionario aplicado.

VARIABLES EMPLEADAS:

TD: Superficie de tierra disponible (ha).

SL: Superficie de limón (ha).

CA: Control de calidad.

OI: Otros ingresos (0, 1).

RL: Realización de podas (0, 1).

TF: Tipo de fertilización (0, 1, 2, 3).

CP: Control de plagas y enfermedades.

FAR: Aplicar el riego

PCP: Control de la producción.

AQV: A quien vende sus limones

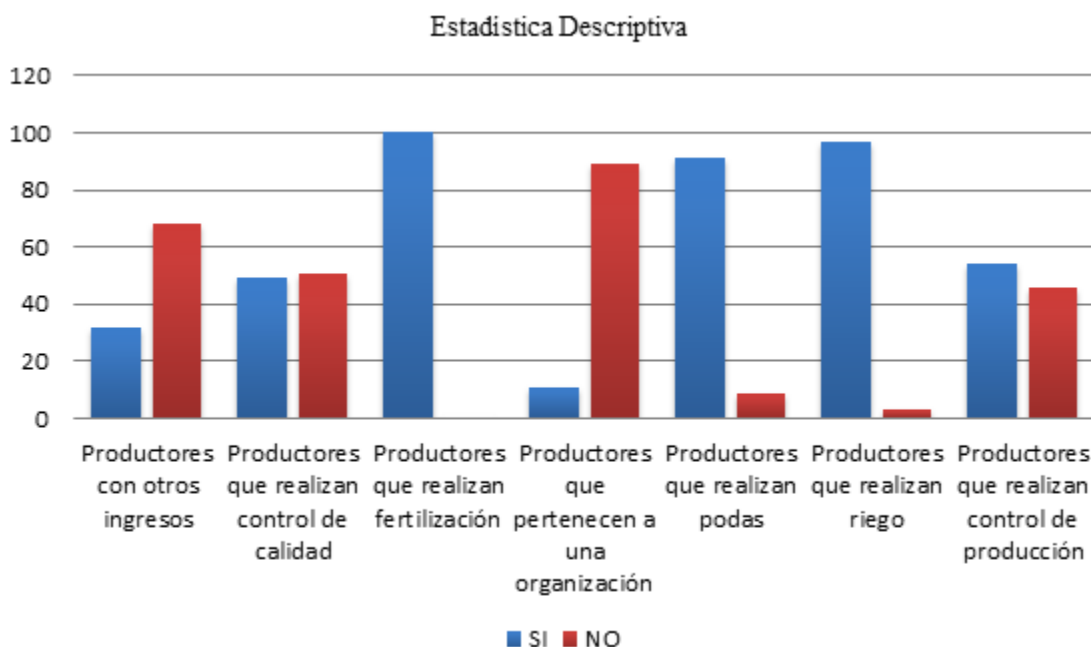
EC: Evaluación de calidad cuando vende.

OE: Miembro de alguna organización económica.

16.2 Resultados

Estadística descriptiva

Gráfico 16 Estadística descriptiva de los productores de limón persa



Fuente: Elaboración propia

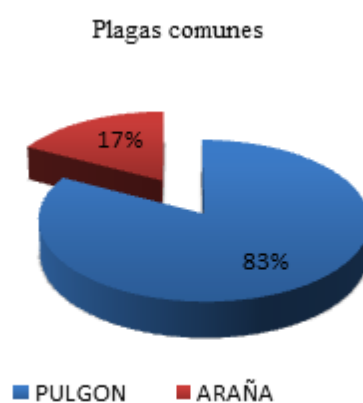
La gráfica muestra que el 32% de los productores de limón cuentan con otros ingresos el 49% de ellos no realizan control de calidad. el 100% de los productores la realizan fertilización por consiguiente esta variable no se tomará para el modelo Logit , el 46% de los productores realizan control de producción tales como foliares, formula, riego; el 91% de los productores realizan podas una vez al año, el 97% de los productores realizan riego a sus cultivos (destacando el método de inundación y generalmente lo realizan en los meses de Marzo a Mayo) y el 89% de los productores no pertenecen a una organización.

Como resultado de la encuesta aplicada se tiene que el 38% de los productores aplican la formula triple 16, 32% la fórmula 18460, 27% 10 10 20 y solo el 3% Nitrufosca como fertilizante, para efectos del cuestionario se considera que la fórmula 20 10 20 es la mejor con escala de 3, le sigue Triple 16 con escala de 2, sigue Nitrufusca con escala de 1 y 18460 con escala de 0.

Gráfico 16.1 Tipo de fertilizante

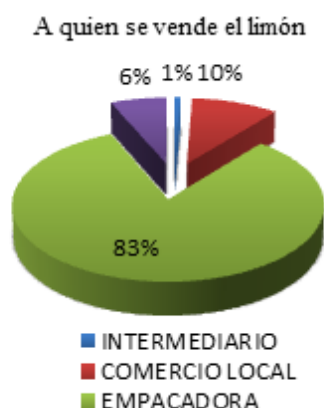
Fuente: Elaboración propia

La gráfica muestra que el 83% de las plantaciones tienen problemas de arañas, esto genera que se manche el producto; 17% presenta pulgones lo cual se ve reflejado en las hojas y la flor.

Gráfico 16.2 Plagas comunes

Fuente: Elaboración propia

El 83% de los productores venden sus productos a Empacadoras, el 10% al comercio local, 6% a la industria y el 1% al intermediario (Gráfica 4).

Gráfico 16.3 A quien venden sus productos

Fuente: Elaboración propia

Modelo Logit

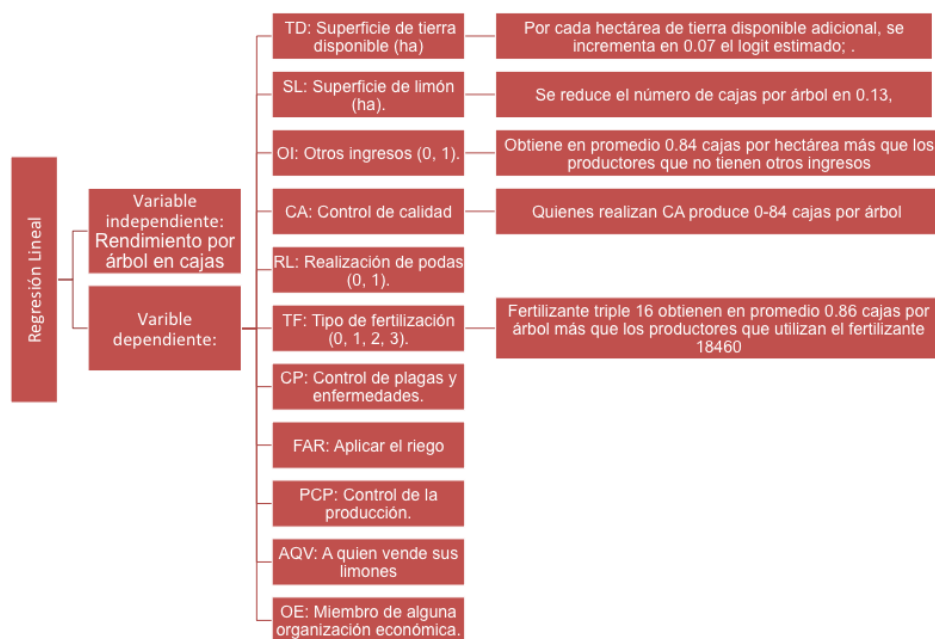
En este caso se utilizó como variable dependiente la variable cualitativa COMPETITIVIDAD, obtenida creando una variable dummy que toma el valor de 1 cuando las cajas por árbol son mayores que el promedio, categoría que denominamos “productor competitivo” y el valor de 0 cuando las cajas por árbol son menores que el promedio, categoría que denominamos “productor no competitivo”.

COMPETITIVIDAD $\beta_0 + \beta_1$ TIERRADISPONIBLE + β_2 TIERRA ENPRODUCCION + δ_1 OTROSINGRESOS + δ_2 CONTROL DE CALIDAD + δ_3 FERTILIZANTENITRUFOSCA + δ_4 FERTILIZANTETRIPLE16 + δ_5 FERTILIZANTE201020 + δ_6 CONTROSLDEPRODUCCION + δ_7 PODAS + δ_8 PLAGAS + δ_{10} COMPRADORCOMERCIOLOCAL + δ_{11} COMPRADORINDUSTRIA =

Tabla 16.6 Resultados del modelo Logit

| | | | |
|-----------------------------|---------------|---|--------|
| Logistic regression | Number of obs | = | 124 |
| | LR chi2(12) | = | 48.01 |
| | Prob > chi2 | = | 0.0000 |
| Log likelihood = -58.758974 | Pseudo R2 | = | 0.2900 |

| competitiv~d | Coef. | Std. Err. | z | P> z | [95% Conf. Interval] |
|--------------|-----------|-----------|-------|-------|----------------------|
| tierradisp~e | .1767156 | .0544991 | 3.24 | 0.001 | .0698993 .283532 |
| tirraen~n | -.3474002 | .141896 | -2.45 | 0.014 | -.6255113 -.0692891 |
| otrosingre~s | 1.885361 | .5807864 | 3.25 | 0.001 | .7470401 3.023681 |
| controldec~d | -1.22152 | .5201784 | -2.35 | 0.019 | -2.241051 -.2019895 |
| fertilizan~a | 1.39041 | 1.305055 | 1.07 | 0.287 | -1.16745 3.94827 |
| fertiliza~16 | 1.4302 | .537953 | 2.66 | 0.008 | .3758318 2.484569 |
| ferti~201020 | -1.33855 | .715354 | -1.87 | 0.061 | -2.740618 .0635185 |
| controldep~n | -.1529705 | .4727498 | -0.32 | 0.746 | -1.079543 .7736019 |
| podas | -1.533937 | .9450372 | -1.62 | 0.105 | -3.386175 .3183021 |
| plagas | -.4928621 | .7075125 | -0.70 | 0.486 | -1.879561 .8938369 |
| compradorc~l | 16.07263 | 2116.364 | 0.01 | 0.994 | -4131.925 4164.071 |
| compradore~n | 15.68951 | 2116.364 | 0.01 | 0.994 | -4132.308 4163.687 |
| compradori~a | (omitted) | | | | |
| _cons | -14.8701 | 2116.365 | -0.01 | 0.994 | -4162.869 4133.129 |

Figura 16 Resultados del modelo Logit

Fuente: Elaboración propia

En la Tabla y la Figura se muestra que las variables estadísticamente significativas de este modelo son las variables cuantitativas TIERRA DISPONIBLE y TIERRA EN PRODUCCIÓN. El impacto de la TIERRA DISPONIBLE sobre las CAJAS POR ÁRBOL es positivo, implicando que por cada hectárea de tierra disponible adicional, se incrementa en 0.17 el logit estimado; el impacto de TIERRA EN PRODUCCIÓN en cambio es negativo, indicando que por cada hectárea de tierra adicional se reduce en 0.347 el logit estimado, debido a la existencia de rendimientos decrecientes, siendo el tamaño óptimo de la huerta de entre 3 y 5 hectáreas.

También son estadísticamente significativas las variables cualitativas OTROS INGRESOS, CONTROL DE CALIDAD y FERTILIZANTE TRIPLE16. El impacto de la variable OTROS INGRESOS es positivo, obtenido a través del antilogaritmo del coeficiente de esta variable (1.88), indicando que quien tiene otros ingresos, es 6.55 veces más propenso a ser más competitivo (obtener más cajas por árbol) que un productor que no tiene otros ingresos. El impacto de la variable CONTROL DE CALIDAD es negativo, obtenido a través del antilogaritmo del coeficiente de esta variable (-1.22), indicando que quien realiza esta actividad, es 1.22 veces menos propenso a ser más competitivo (obtener más cajas por árbol) que un productor que no realiza esta actividad, lo cual se debe a que tiene que desechar una gran cantidad de limones para cumplir la norma de calidad. El impacto de la variable FERTILIZANTE TRIPLE16 es positivo, obtenido a través del antilogaritmo del coeficiente de esta variable (1.43), indicando que quien usa este tipo de fertilizante es 4.17 veces más propenso a ser más competitivo (obtener más cajas por árbol) que un productor que utiliza el fertilizante 18460, usado como base en este modelo.

El resto de variables consideradas, como en el modelo lineal, no tienen un impacto estadísticamente significativo sobre las CAJAS POR ÁRBOL.

16.3 Conclusiones

En el análisis de competitividad de Modelo Logit se determina que los factores que afectan la competitividad de los productores de limón persa son: Tierra disponible, Otros ingresos, Control de calidad, Fertilizante triple 16 y Comprador es la industria.

Es recomendable monitorear los puntos críticos de control para asegurar la calidad del producto, ya que el productor no asegura la calidad, hace una separación de producto bueno y malo. La aplicación de la metodología de Deming, Crosby e Ishikawa sería de gran ayuda para garantizar la calidad de la fruta y hacer una relación positiva de esta variable en el Modelo Logit que manifiesta relación negativa a raíz de esto.

Los productores de limón persa son más competitivos cuando se tiene no más de 5 hectáreas, debido a los costos de insumos y tecnología, cuando los productores que tienen otros ingresos obtienen un mayor rendimiento por hectárea debido que pueden solventar los gastos de su producción. Es recomendable utilizar Fertilizante triple 16 pues los modelos, Logit, indican que quienes lo utilizan obtienen en promedio 0.86 cajas por árbol. Los productores de limón Persa deben estudiar la posibilidad de hacerse más fuertes por medio de la integración en sociedad, para ello se podría imitar el modelo de negocio de los huleros de Tezonapa, Veracruz debido a lo exitoso de su organización.

Referencias

Abascal, E; Grande, I 1989. Métodos multivariantes para la investigación commercial. Ariel Economía

Albiu, L.M.; Pérez Pérez, L.; Rapún, M., 1994. "Situación y perspectivas del sector agroalimentario del Valle Medio del Ebro". Papeñes de Economía Española, 60-61, 94-102.

Bisquerra, R. 1989. Introducción conceptual al análisis multivariante. Vol. 1 y 2 Ed. PPU, Barcelona.

Feijoo, M.L.; Caudevilla, A.; Martí, E; Gil, J.M.; Pérez Pérez, L. 1992. "Catalogo de Industria Agroalimentaria en Aragón". Documento de Trabajo, 92/2. Servicio de Investigación Agraria. Unniversidad de Economía Agroalimentaria. DGA. Zaragoza.

Gómez C., M.Á., Schwentesius R., R. y Barrera G., A. 1994. El limón persa en México: una opción para el trópico. Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos (SARH). Centro de Investigaciones Económicas, Sociales y Tecnológicas de la Agroindustria y la Agricultura Mundial (CIESTAAM). Universidad Autónoma Chapingo (UACH). México. 142 p.

Gujarati, D.N. 2004. Econometría. Cuarta edición. Mc. Graw Hill. México. 972 p.

Herbert R., M. 2009. La inocuidad alimentaria en el mercado mexicano de limón persa (citrus latifolia tanaka). Colegio de Postgraduados. Tesis Doctoral. ISEI. Montecillos. Texcoco. México. 102 p.

Jaramillo V., J.L. y Sarker, R. 2009. Exchange rate sensitive of fresh tomatoes imports from México to the United States. Disponible en <http://ageconsearch.umn.edu>, fecha de consulta: 18 febrero de 2010.

Mohamed B., H.E., Valdivia A., R., Portillo V., M. y Ávila D., J.A. 2008. Estimación de la oferta de exportación y demanda de importación de aguacate mexicano hacia el mercado europeo. *Revista mexicana de economía y de los recursos naturales*. DICEA-UACH. 1: 117-136.

Pollack L., S. 2001. Consumer demand for fruit and vegetables: The U.S. example, en changing structure of global food consumption and trade/WRS-01-01. Economic Research Service. USDA. Disponible en <http://www.ers.usda.gov/index>, fecha de consulta: consultada 15 diciembre de 2013.

Salvatore, D. 1998. *Economía Internacional*. Cuarta edición. Mc. Graw Hill. Colombia. 815 p.

Schwentenius R., R. y Gómez C., M.A., 2005. *El limón persa: tendencias en el mercado mexicano*. UACH-CIESTAAM/Programa Integración Agricultura Industria (PIAI). México. 150 p