

**COMPETITIVIDAD DEL CAMPESINO MEXICANO EN LA PRODUCCIÓN
DE MAÍZ: ESTUDIO LONGITUDINAL EN ONCE MUNICIPIOS
AL ORIENTE DEL ESTADO DE PUEBLA**

*Benito Ramírez Valverde
Gustavo Ramírez Valverde
Pedro Juárez Sánchez*

Dentro del marco del Tratado de Libre Comercio, se pretende que el campesino mexicano compita con los productores de los otros países que firmaron este acuerdo, sin embargo en la mayor parte de los cultivos y especialmente con el maíz, existe una gran diferencia tecnológica y de producción entre México y Estados Unidos lo que presenta un serio problema para la participación de nuestro país en el TLC.

En México la tecnología empleada y las condiciones de producción de maíz son muy diferentes y esto ocasiona una gran variabilidad en los costos de producción y los rendimientos obtenidos en función de la región. Ante esta variabilidad se requiere conocer la competitividad de los productores de maíz en una región campesina específica mediante un estudio longitudinal que comprende siete años (1989-1995) en once municipios de la región oriente del Estado de Puebla. Anualmente se realizaron encuestas a campesinos seleccionados aleatoriamente con más de 120 productores y aproximadamente 25 comunidades muestreadas. El número total de productores de maíz entrevistados fue de 971 durante el periodo de investigación. Los principales aspectos contemplados en este estudio son los costos de producción y los rendimientos obtenidos por los campesinos y comparar los precios internacionales para conocer el papel del campesino mexicano de una región maicera con buenas condiciones productivas.

La producción de maíz en México y el Tratado de Libre Comercio (TLC)

El maíz presenta el cultivo más importante para el pueblo mexicano, tanto por ser la base de su alimentación como por la superficie sembrada y el número de agricultores involucrados en su producción. Para el año de 1970, el maíz cubrió el 45% de la superficie de todos los productos cosechados en México, donde cinco estados concentrarán el 40% de la superficie: Veracruz, Puebla, Jalisco, Oaxaca y Michoacán². En 1990 la producción de maíz fue de 14.6 millones de toneladas³.

La participación de México en el TLC ha sido objeto de severas críticas se menciona que existe una superioridad de los otros países participantes en el tratado, respecto a desarrollo tecnológico, recursos naturales y políticas de apoyo al campo⁴. En relación a la producción de Maíz, existe una gran diferencia en los rendimientos promedios entre los países participantes del tratado. Para 1990, el rendimiento de maíz en México fue de 1.99 toneladas por hectárea, y en el caso de los Estados Unidos fue de 7.4 toneladas por

¹ Colegio de Postgraduados. Instituto de Socioeconomía, Estadística e Informática.

² Escobedo, Francisco. 1988. *Parámetros Generales de la Agricultura de Temporal en México*. Cuaderno. CEICADAR 1. Colegio de Postgraduados. Puebla, México.

³ Reyes, Pedro, et al. 1993. *Análisis de la cadena de maíz*. Documento de trabajo No. 22. Centro de Investigación y Docencia Económica. México.

⁴ Calva, José Luis. 1991. *Probables efectos de un Tratado de Libre Comercio en el campo mexicano*. Distribuciones. Fontamara. México.

hectárea⁵. La productividad del trabajo en el cultivo de maíz es contrastante, mientras que en México se necesitan 17.84 jornales para producir una tonelada, en Estados Unidos son solamente 0.14 jornales para producir esa cantidad⁶.

Con la firma del TLC, se han dejado desprotegidos a los productores agrícolas mexicanos⁷. En donde destaca el caso del maíz, por las diferencias tan grandes existentes entre los productores de los tres países, aún cuando por las cláusulas establecidas dentro del tratado, es uno de los cultivos con mejor situación que los demás productos básicos, debido a los aranceles e impuestos durante un período de 15 años⁸.

El maíz se siembra en México principalmente en áreas de temporal, estudios realizados anteriormente, donde se estima que el 85% de la producción se realiza en regiones con estas condiciones. Aún dentro de estas áreas existen diferentes potenciales productivos donde solamente el 30% es buen temporal, 53% es temporal de riego y 17% es temporal marginal⁹. Ante la firma del Tratado de Libre Comercio, es muy poco probable que de los agricultores que cultivan maíz en tierras de temporal sean capaces de competir con los productores canadienses y estadounidenses¹⁰.

En este trabajo se analizará la competitividad de los productores mexicanos con los participantes en el TLC, tomando como base el costo de producción de maíz. En este sentido, nuevamente se encuentran diferencias abismales entre los costos de producción de una tonelada de maíz, pues en México cuesta 258.62 dólares, mientras que en Estados Unidos fue de solamente 92.74 dólares en promedio para el período 1987-1989¹¹. Cuando hablamos de estos costos de producción nos referimos a promedios a nivel nacional, pero como ya mencionó anteriormente el maíz es sembrado en diferentes condiciones y con variados niveles tecnológicos, por lo que sus costos de producción fluctúan grandemente entre sistemas de producción y aún dentro de un mismo sistema.

La región donde se realizó este estudio corresponde a una región temporalera y con buen potencial productivo, ésta última condición no es frecuente en el resto del país, donde la mayor parte corresponde zonas de temporal, donde los rendimientos obtenidos son bajos.

Características físicas y localización de la zona

La región estudiada se localiza en la parte Centro Oriente del Estado de Puebla, entre los paralelos 18° 41' 34" y 10° 20' 11" latitud norte y los meridianos 97° 09' 08" y 97° 46' 00" de longitud oeste del meridiano de Greenwich y comprende los siguientes municipios: Soltepec, Mazapiltepec, San Salvador El Seco, San Nicolás Buenos Aires, Aljojuca, San Juan Atenco, Tlachichuca, Ciudad. Serdán, Atzizintla, Esperanza, Cañada Morelos¹².

⁵ Téllez Kuenzler, Luis. 1994. La modernización del sector agropecuario y forestal. Fondo de Cultura Económica. México.

⁶ Calva José Luis. 1991. Op. Cit.

⁷ Romero, Emilio. 1995. La modernización del campo mexicano: saldos y perspectivas. Encinas, A. (Coordinador) El campo mexicano en el umbral del siglo XXI. ESPASA CALPE México.

⁸ Appendini, Kirsten 1995. La transformación de la vida económica del campo mexicano En Prud'homme, J. P. et al. El impacto social de las políticas de ajuste en el campo mexicano Plaza y Valdés Editores. México.

⁹ Appendini Kirsten. 1992. De lamilpa a los tortibonos. La reestructuración de la política alimentaria en México. El Colegio de México

¹⁰ Otero, Gerardo y Steffanie Scott. 1993. Reestructuración de la agricultura mexicana: Implicaciones sociales y ambientales. Cuadernos agrarios No. 7. Pp. 23-41.

¹¹ Calva, José Luis. 1991. Op. Cit.

¹² Avelino, D. y B. Ramírez. 1990. Verificación del método de estimación de rendimientos en maíz. Documento Interno. Plan Llanos de Serdán. Colegio de Postgraduados, Puebla, México.

La superficie es de 204,759 hectáreas, con 116,092 de uso agrícola, de las cuales 112,828 son de temporal y 2,992 ha se destinan al riego. El principal cultivo en la región es el maíz, donde se siembran 89,189 ha de este cultivo. Una superficie de 22,747 ha se dedica a la ganadería, 28,927 al sector forestal y 36,993 ha se asignan a otros usos¹³.

Los tipos de clima predominantes son el templado, sub-húmedo y el semiseco estepario. las temperaturas promedio mensual van de 10 a 15 grados centígrados con presencia de heladas desde mediados de septiembre hasta mediados de marzo, con 70 heladas al año en promedio. La precipitación pluvial oscila entre 390 a 1200 milímetros anuales. La altitud que se presenta en el área van de 1800 a 3200 metros sobre el nivel del mar. En su mayoría se presentan superficies planas (llanos) aunque también existen sierras con laderas escarpadas.

La Muestra

Para la realización de este trabajo se utilizaron muestras aleatorias de agricultores de la región. Primeramente se seleccionaron comunidades y dentro de las comunidades se seleccionaron productores. A cada uno de los seleccionados se les aplicó un cuestionario para conocer aspectos tecnológicos económicos y sociales del productor, además se realizó una estimación del rendimiento obtenido de maíz para ese año, mediante una muestra tomada directamente del terreno.

El tamaño de la muestra en este estudio fue de 141 agricultores en el año de 1989, de 134 en 1990, se entrevistaron 124 en el año de 1991, 146 en 1992 y 153, 152, y 121 para los años 1993, 1994 y 1995. En total se entrevistaron 971 productores de los 11 municipios estudiados.

Costos de producción del cultivo de maíz

En cada entrevista se preguntó a los productores los costos de cada una de sus actividades en el año, para la producción de maíz y con esto se calculó el costo total de producción. Con el fin de hacer comparables los costos a través del tiempo y evitar el efecto de la inflación y del cambio utilizado el índice nacional de precios al consumidor¹⁴. El año base fue 1994.

El costo de producción del maíz calculado en este estudio incluye los costos de actividades como, barbecho, rastra, surcado, siembra, cosecha y acarreo entre otros, la mano de obra tanto familiar como contratada y los insumos como semilla, fertilizante y pesticidas, cuando éstos se usan. En esta región, como en muchas otras zonas temporaleras del país, la mayor parte de los agricultores utiliza su propia semilla para la siembra, pero para el calculo del costo de producción se asignó el valor comercial de la semilla que emplearía en la siembra. A diferencia de otros estudios, no asignamos valor al capital constante imputado (desgaste de maquinaria y los instrumentos) ni valor a la renta de la tierra imputada¹⁵.

Los costos de producción obtenidos en el período en estudio se muestra en el Cuadro

¹³ Plan Llanos de Serdán. 1995. Informe Anual 1994. Colegio de Postgraduados. Puebla, Pue.

¹⁴ Información dinámica de consulta. 1996. Índice Nacional de Precios al consumidor. Año 10 No. 12. Grupo Editorial Expansión.

¹⁵ Bartra, Roger. 1985. Estructura Agraria y Clases Sociales en México. Ediciones ERA. México.

Cuadro 1. Costos de producción promedio a precios constantes 1994 en los municipios estudiados

Municipio	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	Promedio Municipio
San Salvador el Seco	1478.14	1704.10	2189.20	1542.60	1946.66	1657.08	1398.70	1706.95
San Nicolás Buenos Aires	1162.60	1402.52	1876.44	1275.02	1668.97	1369.83	1159.29	1397.01
Tlachichuca	1102.14	1492.77	1657.05	1260.16	1603.24	1547.53	1419.68	1438.98
Aljojuca	1236.44	1282.62	1579.95	1272.58	1733.23	1491.18	1417.52	1438.64
San Juan Atenco	1280.63	1302.34	1366.44	1387.16	1572.66	1113.20	1253.42	1327.69
Soltepec	1063.09	1179.60	*	978.24	1340.39	889.57	1103.95	1081.51
Mazapiltepec	1318.07	1455.24	1646.71	1303.69	1613.04	1389.02	1257.35	1429.23
Ciudad Serdán	1261.84	1391.41	1609.93	1315.95	1441.92	1505.00	1339.70	1408.90
Esperanza	1134.98	1438.40	1501.73	1273.26	1412.35	1278.29	1041.96	1304.72
Cañada Morelos	756.44	724.95	962.20	712.60	653.59	698.91	1217.78	753.83
Atzitzintla	1177.08	1415.04	*	1312.97	1618.71	1283.53	1454.44	1388.40
Promedio anual	1163.18	1374.66	1597.02	1222.50	1511.29	1351.99	1312.65	1359.72

* No se tomó muestra en el municipio en ese año

Las condiciones en que se siembra el maíz en México son muy variadas, con diferentes niveles tecnológicos y por supuesto diferentes niveles de producción¹⁶. A nivel regional también es posible detectar grandes cambios en los usos de insumos, y estos cambios hacen que se presenten costos de producción del cultivo muy diferentes. En el cuadro anterior puede observarse que para el período de estudio, los promedios de costos de producción son muy diferentes, como es el caso del municipio de San Salvador el Seco, que tiene un costo de producción de más del doble que el municipio de Cañada Morelos.

A través del tiempo también es posible encontrar fluctuaciones, con precios constantes de 1994, se aprecia que el costo de producción promedio en la región en el año de 1989 es muy diferente, por ejemplo al de 1991. Esta tendencia se presente también a nivel municipio.

El costo de producción va a depender de varias factores que actúan en forma conjunta y que determinan los cambios a nivel región, año, productor y aún el mismo productor cambia continuamente estos costos, de acuerdo con las condiciones climáticas, el precio de insumos, las condiciones productivos, etc. Dentro de estos factores, el precio de los insumos, principalmente del fertilizante ha causado gran preocupación y movilización de los campesinos por causa del incremento en este producto. En una nota periodística el Presidente de la Confederación Nacional de Productores Agrícolas de Maíz afirmó que debido a la política económica se elevaron en 40% los costos de producción, con lo que alcanzaron los mil nuevos pesos por hectárea¹⁷. Mas recientemente, José Bonilla, Presidente de la Confederación Nacional de Propietarios Rurales mencionó que 5 millones de productores agrícolas aproximadamente se verán perjudicados por el aumento de 5 a 29 por ciento en el precio del fertilizante, con lo cual aumentaron sus costos de producción¹⁸.

Los costos de producción por hectárea son variados y los rendimientos obtenidos por hectárea son muy variados como puede observarse en el Cuadr@.

¹⁶ Arroyo Gonzálo. 1989. La pérdida de la autosuficiencia alimentaria y el auge de la ganadería en México. Plaza y Valdez Editores.

¹⁷ La Jornada. 16 de Marzo de 1995. Matilde Pérez

¹⁸ La Jornada. 7 de Septiembre de 1996. Laura Gómez.

Cuadro 2. Rendimientos promedios obtenidos a nivel municipal en el período 1989-1995

Municipio	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	Promedio Municipio
San Salvador el Seco	5.1	5.51	5.09	3.62	3.41	4.20	3.32	4.18
San Nicolás Buenos Aires	2.36	3.38	4.04	1.88	1.06	2.38	1.74	2.26
Tlachichuca	3.21	4.45	4.14	3.28	2.94	3.16	2.40	3.41
Aljojuca	2.8	4.12	4.56	4.08	2.99	1.96	3.42	3.43
San Juan Atenco	3.21	3.98	3.99	5.13	2.56	2.47	3.29	3.56
Soltepec	1.6	3.4	*	2.09	1.97	1.17	3.24	2.24
Mazapiltepec	3.45	5.31	4.72	3.71	4.05	3.01	2.42	3.83
Ciudad Serdán	2.68	4.15	4.29	3.77	4.06	3.18	2.9	3.57
Esperanza	2.72	3.51	2.92	5.15	2.46	1.15	1.66	2.83
Cañada Morelos	0.74	0	1.46	0.86	0.93	0.46	1.02	0.76
Atzitzintla	2.46	3.12	*	4.51	3.67	3.35	2.63	3.32
Promedio anual	2.78	3.95	4.05	3.45	2.85	2.47	2.62	3.15

* No se tomó muestra para el municipio en ese año.

En términos generales las condiciones productivas de la región son buenas con un promedio de 3.15 toneladas por hectárea y se ve que a través del tiempo, el promedio anual sufre variaciones, pero los cambios más profundos se dan a nivel municipal donde puede verse que existen algunas zonas muy productivas con rendimientos promedios altos, en cambio otras áreas con niveles de producción muy bajos. El cambio entre costos de producción por hectárea entre algunos municipios y como por ejemplo el de Cañada Morelos y San Salvador el Seco es grande, sin embargo, las diferencias entre rendimientos es aún mayor, por lo que es conveniente obtener el costo de cultivo por tonelada producida para realizar los análisis de este estudio.

Competitividad

Para definir la competitividad de los productores de maíz de la región en relación a los agricultores de otras regiones participantes en el Tratado de Libre Comercio, se buscó una definición operativa que fuera sencilla y que permitiera clasificar los productores mediante la comparación de los costos de producción por tonelada de los agricultores de la región con los precios internacionales durante el período de estudio.

Los precios internacionales de maíz para el período 1989-1992 han variado de 106.98 dólares hasta 112.30 dólares¹⁹. Para los otros años que comprenden este estudio se encontraron precios similares²⁰.

En base a lo anterior, decidimos definir como agricultor competitivo a aquel que tenga costos de producción por tonelada menor de 120 dólares. La lógica de este procedimiento es que el producir una tonelada de maíz sea inferior al costo internacional.

Para calcular el costo de producción por tonelada se usó como medida pesos constantes de 1994 y las 120 dólares también ubicados en ese año (\$405,012 pesos 1994). Se hizo la relación entre el costo de producción por hectárea y el rendimiento obtenido y si este costo de producción por tonelada es menor que la cantidad fijada de acuerdo al precio internacional de maíz como límite se considera que el productor es competitivo. Es claro también que cuando el rendimiento es cero, el agricultor no fue competitivo en ese año.

¹⁹ Téllez Kuenzler, Luis. 1994. Op. Cit.

²⁰ Revista Claridades Agropecuarias. SAGAR. Varios números. ASERCA de los mercados. Apoyos y Servicios a la comercialización agropecuaria Varios Números

Con base a lo anterior se definió para cada productor en la muestra su competitividad, los resultados obtenidos para cada año del período de estudio se muestra en el siguiente Cuadro

Cuadro3. Clasificación de agricultores de acuerdo a competitividad Durante el período 1989-1995

Año	COMPETITIVOS		NO COMPETITIVOS	
	Frecuencia	%	Frecuencia	%
1989	63	44.68	78	55.32
1990	83	61.94	51	38.06
1991	65	52.42	59	47.58
1992	87	59.59	59	40.41
1993	37	24.18	116	75.82
1994	36	23.68	116	76.32
1995	35	28.93	86	71.07
TOTAL	406	41.81	565	58.19

Los cambios en la competitividad como la hemos definido está en función de los costos de producción y de los rendimientos. Entonces a través del tiempo pueden existir fenómenos naturales que disminuyen los rendimientos por lo que los productores serían menos competitivos y la otra razón es el aumento de los costos de producción, donde los factores que se incrementan en mayor proporción son los insumos²¹, por ejemplo los fertilizantes, lo que finalmente disminuye la competitividad. Estos dos aspectos se presentan en los últimos años.

En el Cuadro anterior, puede apreciarse una disminución de la proporción de productores competitivos a través del tiempo, notándose que en los últimos años, esta proporción se reduce, precisamente cuando debería ser al situación contraria, ante el ingreso al Tratado de Libre Comercio.

En el cuestionario aplicado a los productores, se preguntó si su cultivo se había afectado en alguna forma por un siniestro, los resultados en el período estudiado se muestran a continuación en el Cuadro 4.

Cuadro4. Presencia de siniestro en el cultivo de maíz en la región durante el período 1989-1995

Año	COMPETITIVOS		NO COMPETITIVOS	
	Frecuencia	%	Frecuencia	%
1989	120	85.11	21	14.89
1990	66	49.25	68	39.08
1991	94	75.81	30	24.19
1992	109	74.66	37	25.34
1993	151	98.69	2	1.31
1994	151	99.34	1	0.66
1995	106	87.60	15	12.40
TOTAL	797	82.08	174	17.92

²¹ Castillejos Simón. 1995. El campo ante el futuro de México. Fontamara. México.

Los fenómenos naturales que afectan al cultivo de maíz, principalmente heladas y sequías son muy frecuentes en la región²². Estos siniestros afectan frecuentemente a los productores, sobre todo en los últimos años donde casi la totalidad de los productores resultó afectado. Estos daños se manifiestan con mayor frecuencia en las diferentes áreas geográficas de la región y esto también influye en la competitividad, como puede notarse en el Cuadro5.

Cuadro 5. Clasificación de agricultores de acuerdo a competitividad durante el período 1989-1995

Municipio	COMPETITIVOS		NO COMPETITIVOS	
	Frecuencia	%	Frecuencia	%
San Salvador el Seco	30	45.45	36	54.55
San Nicolás Buenos Aires	9	20.45	35	79.55
Tlachichuca	95	44.19	120	55.81
Aljojuca	63	45.00	77	55.00
San Juan Atenco	23	48.94	24	51.06
Soltepec	17	41.46	24	58.54
Mazapiltepec	33	60.0	22	40.00
Ciudad Serdán	75	53.19	66	46.81
Esperanza	33	37.5	55	62.5
Cañada Morelos	4	5.13	74	94.87
Atzitzintla	24	42.96	32	57.14
TOTAL	406	41.81	565	58.19

En el período estudiado, se encontró que algunos municipios son competitivos como es el caso de Mazapiltepec, donde en el 60% de los casos sus costos de producción por tonelada es menor de 120 dólares, sin embargo en otros municipios, se obtienen rendimientos muy bajos, lo que eleva los costos de producción por tonelada. El caso extremo es el municipio de Cañada Morelos, donde solamente el 5.13% de los productores resultó competitivo y esto es claro, ya que el rendimiento promedio de maíz de este municipio es el período estudiado fue de menos de una tonelada. Con este rendimiento es obvio que de ninguna manera estos productores podrán competir en el mercado internacional.

Regresión logística

Para tratar de detectar algunos factores que inciden la competitividad de los productores de la región, se utilizó un modelo de regresión logística, que es una de las técnicas de uso más generalizadas para describir el comportamiento de variables binarias. La regresión logística una variable respuesta de tipo binaria a un conjunto p de variables explicatorias, a través del modelo:

$$\ln \left(\frac{\pi}{1 - \pi} \right) = \beta_0 + \beta_1 x_1 + \dots + \beta_p x_p$$

Donde:

$\pi = P(y = 1/x)$, es la probabilidad de que la variable respuesta binaria (y) tome el valor 1.
 $\beta_0, \beta_1, \dots, \beta_p$, son parámetros desconocidos y x_1, \dots, x_p son p variables explicatorias.

²² Plan Llanos de Serdán. 1992. Informe Anual 1991. Colegio de Postgraduados. Puebla Pue.

Para nuestro caso:

$$y = \begin{cases} 1 & \text{si es competitivo} \\ 0 & \text{no es competitivo} \end{cases}$$

Entonces, π es la probabilidad de que un agricultor sea competitivo en la producción de maíz, de acuerdo a la definición anterior y los parámetros $\beta_0, \beta_1, \dots, \beta_p$ determinan la influencia de las variables explicatorias en la competitividad.

Con base en los resultados de las encuestas aplicadas en la región durante el período de estudio (971 agricultores), se buscaron posibles factores que definieran competitividad de los agricultores en la producción de maíz. Entre los factores en estudio se consideraron de tipo productivo, climático, económicos y sociales. Para la selección de modelo de regresión logística, se fijaron año y siniestro (declaración del productor si tuvo afectación a su cultivo en algún grado por un fenómeno natural) porque consideramos que son muy importantes en la definición de competitividad y posteriormente mediante el método de selección hacia adelante se fueron incluyendo y desechando variables. En ese proceso se encontró que variables como edad, escolaridad, superficie, tenencia de la tierra y crédito entre otras, no afecta significativamente.

En el modelo obtenido finalmente, los resultados de las pruebas de hipótesis se presentan en el Cuadro

Cuadro 6. Resultados de las pruebas de hipótesis sobre el modelo de regresión logística seleccionado

<i>Fuente</i>	<i>Grados de Libertad</i>	<i>Chi-Cuadrada</i>	$\hat{\alpha}$
Intercepto	1	125.74	0.0000
Nitrógeno (X32N)	1	9.53	0.0020
Fósforo (X32P)	1	5.43	0.0198
Año (X1)	1	49.23	0.0000
Densidad de Población (X24)	6	126.11	0.0000
x44 (Siniestro)	1	31.51	0.0000
Prueba de Bondad de Ajuste	955	983.53	0.2541

Mediante una prueba de bondad de ajuste, se prueba la hipótesis de que el modelo ajusta bien a los datos y se encontró que la hipótesis no se rechaza ya que el $\hat{\alpha}$ en la razón de verosimilitud es 0.2541 como puede observarse en el Cuadro 1, lo que se concluye que el modelo ajusta bien. Se encontró también que todas las variables incluidas en el modelo son significativas, esto es, que todas están asociadas con la probabilidad de competitividad.

Las variables que quedaron incluidas en el modelo son : 1) los kilogramos de nitrógeno aplicados por hectárea ; 2) los kilogramos de fósforo por hectárea ; 3) la densidad de población (número de plantas por hectárea) ; 4) la presencia o no de afectación al cultivo por algún siniestro y 5) Años. Los valores de los estimadores de presentan en el Cuadro7.

Cuadro 7. Estimadores del modelo de regresión logística seleccionado.

Efecto	Parámetro	Estimador	Error Estándar	Chi Cuadrada	$\hat{\alpha}$
Intercepto	1	-5.52.85	0.4930	125.74	0.0000
Nitrógeno (X32N)	2	0.00503	0.00163	9.53	0.0020
Fósforo (X32P)	3	-0.00593	0.00255	5.43	0.0198
Año (X1)	4	0.1666	0.1838	0.82	0.3647
	5	0.5300	0.2010	6.95	0.0084
	6	0.7388	0.1975	13.99	0.0002
	7	0.4856	0.1865	6.78	0.0092
	8	-0.7550	0.1976	14.60	0.0001
	9	-0.8145	0.2021	16.24	0.0001
Densidad de Población (X24)	10	0.00015	0.000013	12611	0.0000
Siniestro (X44)	1	-0.6410	0.1142	31.51	0.0000

Como se puede interpretar de la tabla de estimadores, se nota diferencia en prácticamente todos los años estudiados y con respecto a siniestros, como era de esperarse, cuando se presenta un fenómeno natural que ocasiona daño a los cultivo, se disminuye la probabilidad de ser competitivo.

En relación a las variables de tipo agronómico incluidos en el modelo, se encontró de acuerdo con el valor del estimador en el Cuadro 7 que al aumentar la dosis de nitrógeno se tiene mayor probabilidad de ser competitivo. El promedio regional en el período estudiado es de 112.6 kilogramos de nitrógeno por hectárea, y experimentalmente se ha encontrado que no hay respuesta económica más allá de los 135 kg/ha²³, por lo que todavía existen posibilidades de incrementar la dosis en algunas áreas y obtener buenos resultados en los rendimientos, lo que haría que disminuyeran los costos de producción por tonelada y esto haría más competitivo al productor.

En el caso del fósforo, la interpretación del Cuadro 2 indica que a mayor cantidad de fósforo menor probabilidad de ser competitivo. La posible razón de este resultado es que aunque el promedio regional es de 32.78 kg de fósforo por hectárea existe una gran variabilidad en la cantidad aplicada y se encuentra en gran número de productores que aplican una cantidad excesiva de fósforo y otros que no lo aplican. Otra razón es la aplicación incorrecta del producto, lo que ocasiona que no se manifiesta en los rendimientos, por estas razones, cuando un productor aplica el fósforo, incrementa los costos de producción por hectárea y el aumento de rendimiento no es considerable y por lo tanto disminuye la posibilidad de ser competitivo. Este resultado no quiere decir que el fósforo no obtenga resultados, por el contrario mediante experimentación se ha encontrado respuesta al fósforo para cada uno de los agrosistemas de la región y se han determinado dosis adecuadas a las condiciones ecológicas, pero es necesario un labor de divulgación y asesoría a los agricultores para logra una correcta aplicación del producto.

Respecto a la densidad de plantas, se encontró que tiene una gran influencia y a medida que se aumente la densidad de plantas se tiene mayor probabilidad de ser competitivo. Los resultados de la investigación agronómica realizada en la región por personal del Colegio de Postgraduados han determinado una densidad de población de 40,000 hasta 80,000 plantas por hectárea, por supuesto que en este último caso para áreas con buenas condiciones de producción. El número de plantas por hectárea usada en promedio a nivel regional fue de 35,142, por lo que existe la posibilidad de incrementar el número de plantas por hectárea y que esto impacte a la producción y consecuentemente a la competitividad.

²³ Plan Llanos de Serdán, 1992, Op. Cit.

A manera de conclusión

En una región con buen nivel productivo para el cultivo de maíz, al definir con fines de este estudio a la competitividad como la capacidad de producir la tonelada de maíz a un costo de producción inferior a una cantidad establecida con base en el precio internacional de maíz del período 1989-1995, se encontró que en un mayor número de productores competitivos.

Las variables que inciden en la competitividad fueron : año, presencia de siniestro y variables de tipo agronómico como cantidad de nitrógeno y fósforo aplicado y densidad de población

En relación a los cambios en la competitividad en los años, esta está relacionada con la presencia de fenómenos naturales que afecten los rendimientos y consecuentemente se aumente el costo de producir una tonelada, pero también mantiene relación con el encarecimiento de los insumos. Esto se ha visto aumentado desde la privatización de empresas estatales que subsidiaban los productos como es el caso de los fertilizantes. Entonces, si se quiere ser competitivo es necesario una política estatal que mantenga bajos los precios de los principales insumos agrícolas. En el caso de los siniestros, estos se presentan en forma aleatoria y la defensa contra estos fenómenos por parte de los productores, son el uso y oportunidad de practicas así como materiales genéticos que posean mayor resistencia a estos problemas. En este sentido es necesario incrementar la investigación para obtener materiales con ciclo productivo que permita eludir un poco más las heladas y con mayor resistencia a la sequía.

Respecto a la cantidad de nitrógeno, fósforo y densidad e población, se ha venido realizando investigación en este sentido en la región por investigadores del Colegio de Postgraduados y se cuenta con recomendación para cuatro diferentes agrosistemas, sin embargo, es necesario que la tecnología generada se difunda entre los productores y se de una asesoría que permita una adecuada utilización que se refleje en un incremento de la producción. Al aumentar los rendimientos, bajo ciertos límites, se lograría disminuir los costos de producción por tonelada producida, con lo cual el agricultor aumentaría su probabilidad de ser competitivo