AgEcon SEARCH
RESEARCH IN AGRICULTURAL & APPLIED ECONOMICS

The World's Largest Open Access Agricultural & Applied Economics Digital Library

This document is discoverable and free to researchers across the globe due to the work of AgEcon Search.

Help ensure our sustainability.

Give to AgEcon Search

AgEcon Search
http://ageconsearch.umn.edu
aesearch@umn.edu

*Papers downloaded from **AgEcon Search** may be used for non-commercial purposes and personal study only. No other use, including posting to another Internet site, is permitted without permission from the copyright owner (not AgEcon Search), or as allowed under the provisions of Fair Use, U.S. Copyright Act, Title 17 U.S.C.*

CARACTERISTICAS SOCIOECONOMICAS Y RENTABILIDAD DE LOS SISTEMAS DE PRODUCCIÓN DE MAÍZ BAJO CONDICIONES DE TEMPORAL DE LA PENÍNSULA DE YUCATÁN, MÉXICO

Nelda Guadalupe Uzcanga Pérez[1], Alejandro de Jesús Cano González[2],
Jorge H. Ramírez Silva[2] y José de la Cruz Tun Dzul[1]

Socioeconomic characteristics and profitability of maize production systems under rainfed conditions of the Yucatan Peninsula Mexico

ABSTRACT

The average maize area produced under rainfed conditions, between 2007 and 2013, in the Yucatan Peninsula was 372,293 hectares. 41.94% was planted in the state of Campeche and 39.34% and 18.72% in Yucatán and Quintana Roo states respectively (SIAP, 2013). However, studies by the National Research System (INIFAP) with satellite images and field verification (from 2010 to 2013), identified just 197,108 hectares devoted to growing corn in the same region where the state of Campeche covered 63.42% of the total identified surface (Cano *et al*., 2013). Despite the importance of maize to the farmers there is no enough information related to the conventional farming systems to be analyzed in terms, not only, on yield but on production costs and net income. Therefore this work aimed to technically and economically evaluate the maize production systems located in the Yucatan Peninsula where 43 sites were selected and a direct interview to farmers were applied. The yield was estimated on field, considering agronomic variables using INIFAP methodology and the total cost of technology, total income, profitability, cost-benefit, cost-effectiveness and private efficiency was calculated. Data were analyzed using the Statistical Package Software and Predictive Analytical Solut (PASS) version 21. Levene test for homogeneity of variance was conducted contrasting the hypothesis (H_0: $\sigma_1^2 = \sigma_2^2 = \sigma_3^2$); and the ANOVA test, maintaining the hypothesis (H_0:$\mu_1 = \mu_2 = \mu_3$), was used to compare means and identify significant differences by state and type of farmer. No significant differences between the age and education of producers were found, but differences were found among the experience of producers; the farmers of Campeche being more experienced, with 32 years, than the others. Statistical analysis concluded no significant difference between total production costs among states and, therefore, the production costs of technology in the whole Yucatan Peninsula were set at $ 6,448.93 per hectare. The total income per hectare was similar in the three states ($ 9,149.95); however the net income per hectare was higher in the state of Yucatán ($ 3,172.15) due to better price of grain rather than yield increases. Economic indicators (profitability, cost-benefit and economic efficiency) drove to the conclusion that corn farmers of the Yucatan Peninsula are cost effectives and economically efficient.

Key words: Maize, production costs, economic indicators.

RESUMEN

La superficie promedio sembrada con maíz de temporal entre 2007 y 2013 en la Península de Yucatán fue de 372,293 hectáreas. El 41.94% se sembró en Campeche, 39.34% en Yucatán y 18.72% en Quintana Roo (SIAP, 2013). Sin embargo, estudios realizados por el INIFAP con imágenes de satélite y verificación en campo del 2010 al 2013 se identificaron 197,108 hectáreas sembradas de maíz en la Península de Yucatán, donde el estado de Campeche siembra el 63.42% del total de la superficie identificada (Cano *et al*., 2013). A pesar de la importancia del cultivo en el sector, existe poca información referente a la tecnología empleada por los productores que fuese analizada no solo en

[1] INIFAP-C.E. Mocochá. Km. 25 Antigua Carretera Mérida-Motul, Mocochá Yucatán. C.P. 97454. Tel: (99) 19 16 22 15 ext. 133. Correo: uzcanga.nelda@inifap.gob.mx.
[2] INIFAP-CECODET. Calle 6 No. 398 x13, Av. Correa Rachó. Col. Díaz Ordáz, C.P. 97130 Mérida Yucatán México. Tel (99) 91 96 11 83 ext.600.

términos de rendimientos, sino que integre los costos de producción y los beneficios netos de manera conjunta. En consecuencia el objetivo de este trabajo fue evaluar técnica y económicamente los diferentes sistemas de producción de maíz ubicados en la Península de Yucatán donde se seleccionaron 43 sitios y los productores fueron entrevistados directamente. Las características del productor, la información técnica y económica se recopiló a través de entrevista directa con el productor. La estimación del rendimiento se realizó con datos de variables agronómicas medidas en campo con metodología INIFAP. Para cada uno de los sitios se calculó el costo total, ingreso total, utilidad, relación beneficio costo, rentabilidad y eficiencia privada. La información fue analizada con el paquete estadístico Predictive Analytical Software and Solut (PASS) versión 21. Se realizó el test de Levene sobre homogeneidad de varianzas contrastando la hipótesis (H_0: $\sigma_1^2 = \sigma_2^2 = \sigma_3^2$) y el ANOVA de un factor manteniendo la hipótesis (H_0:$\mu_1 = \mu_2 = \mu_3$) para la comparación de medias e identificar diferencias significativas por entidad y tipo de productor. No se encontraron diferencias significativas entre la edad y escolaridad de los productores, pero si se identificaron diferencias sobre la experiencia en el cultivo, siendo los productores de Campeche los más experimentados con 32 años. El análisis estadístico concluyó que no existieron diferencias significativas entre los costos totales de producción por entidad y por lo tanto los costos de producción con la tecnología del productor en la Península de Yucatán se fijaron en $6,448.93 por hectárea. El ingreso total por hectárea fue muy similar en los tres estados ($9,149.95) sin embargo, la utilidad por hectárea fue mayor en Yucatán ($3,172.15) debido a mejores precios del grano y no por mejoras en rendimiento. Los indicadores económicos (rentabilidad, beneficio-costo y eficiencia económica) permitieron concluir que las explotaciones de maíz ubicadas en la Península de Yucatán son rentables y eficientes económicamente.

Palabras clave: maíz, costos de producción, indicadores económicos.

INTRODUCCIÓN

El cultivo de maíz en México se realiza en dos ciclos productivos. El primero de ellos durante el ciclo primavera-verano que se cosecha en los meses de octubre a diciembre y representa el 90% de la superficie sembrada en el país y, el segundo durante el ciclo otoño-invierno que se cosecha en los meses de marzo a septiembre y constituye el 40% de la superficie sembrada bajo riego.

México se ubica en el séptimo lugar a nivel mundial como productor de maíz, sin embargo la producción nacional es insuficiente para abastecer el consumo interno estimado en 30 millones de toneladas existiendo un déficit aproximadamente de 10 millones de toneladas (Turrent *et al.*, 2012).

En este contexto diferentes instituciones a nivel nacional han desarrollado variedades mejoradas y han sumado esfuerzos para incrementar la producción de maíz en consideración a las regiones agroclimáticas del país (Espinosa, 2009). La razón principal es que el maíz es uno de los sistemas producto más importantes en México debido al tamaño de la actividad, impacto social y económico en el sector primario (Vázquez *et al*., 2010).

En la zona de estudio ubicada en la Península de Yucatán, la producción de maíz ha sido de importancia socioeconómica (Maya *et al*., 2010) ya que generó 96,435 empleos permanentes con una producción de 447, 525 toneladas valoradas en 1´ 412, 969 miles de pesos, de las cuales, Campeche aporta el 71.87%. La mayoría de la superficie sembrada 97.27% fue de temporal y 2.73% fue bajo riego (SIAP, 2013).

Sin embargo los sistemas de producción de maíz ubicados en la Península de Yucatán son sistemas sin competitividad (González *et al*., 2010; Vázquez *et al*., 2010) y se caracterizan por siembras en temporal, uso de semilla mejorada y aplicación de fertilizante. Las siembras en otoño-invierno solo se realizan en Yucatán y Quintana Roo.

González *et al*. (2010), indican que la Península de Yucatán se encuentra ubicada en una zona geo-económica donde el peso relativo de los sistemas de producción campesina minifundista, con producción simple de mercancías y en condiciones de pobreza, es considerablemente mayor que en las

zonas geo-económicas del norte y centro occidente, donde el predominio de las formas capitalistas de producción es mayor.

Lo anterior nos plantea los siguientes objetivos del estudio a) conocer la tecnología utilizada tradicionalmente por los agricultores, b) evaluar la tecnología del productor no solo en términos de rendimientos sino en un análisis que integre tanto los costos de producción como los beneficios netos, c) identificar las diferentes circunstancias que afrontan los productores en cada una de las etapas del proceso productivo en cuanto a la disponibilidad de recursos y d) explicar el por qué las explotaciones son o no son eficientes.

MATERIALES Y MÉTODOS

La investigación se realizó durante el ciclo primavera verano 2013 en la Península de Yucatán. Se tomaron como referencia los 50 sitios verificados en campo durante el trabajo de muestreo de suelo realizado para este trabajo. No obstante, en la práctica solo se pudo levantar información en 43 sitios, debido a inundaciones o por ausencia de siembra de maíz, distribuidos 13 unidades de producción en Campeche, 10 en Quintana Roo y 20 en Yucatán. El tamaño de estas unidades de producción fueron extensiones mayores a cuatro hectáreas y mecanizables.

Para cada sitio se recabó información general del productor y de las unidades de producción, aspectos técnicos y socioeconómicos del manejo del cultivo a través de un cuestionario estructurado. Con la información económica se calcularon los costos, ingreso y la utilidad descritos de la siguiente manera:

Costo total (CT)

$$CT = CF + CV$$

Los costos fijos (CF) fueron aquellos que no dependieron de la cantidad producida, también llamados como Fischer *et al.*, (1989), factores fijos de producción: depreciación relacionada con la inversión de los activos y la administración del dueño de la parcela, la cual se fijó en el 3% del ingreso total.

El cálculo de los costos fijos se realizó con la suma aritmética de la depreciación (Dep) más los costos de administración (Ca): $\mathrm{CF} = \mathrm{Dep} + \mathrm{Ca}$.

$\mathrm{Dep} = \frac{\mathrm{Vi}-\mathrm{Vd}}{\mathrm{Vu}}$; V_i= valor inicial del activo, V_d = valor de desecho del activo y V_u = vida útil del activo en años.

Los costos variables (CV) fueron aquellos que dependieron del nivel de producción como el trabajo y las materias primas (mano de obra, fertilización, sanidad del cultivo y otros) que se utilizaron durante el establecimiento de la parcela. De tal forma que los costos variables se estimarán por la siguiente ecuación: $\mathrm{CV} = r_1 x_1 + r_2 x_2 + \cdots r_n x_n$; r_i= precio del factor i, x_i = dosis del factor i.

Ingreso (IT)

$\mathrm{IT} = (p)(q) + \mathrm{VP}_{\text{no vendidos}}$; p=precio de venta, q=producción y $\mathrm{VP}_{\text{no vendidos}}$=valor de los productos no vendidos a precios de mercado (valor del grano de maíz reservado para autoconsumo).

Utilidad (U)

Esta fue la ganancia monetaria del productor durante el período de análisis (ciclo primavera-verano 2013) dada por: $\mathrm{U} = \mathrm{IT} - \mathrm{CT}$.

Indicadores económicos

Se calculó la rentabilidad (R) para conocer en términos porcentuales la ganancia o pérdida en relación a la inversión total de del productor en un ciclo de producción (p-v: 2013). Este se calculó dividiendo la utilidad entre los costos totales de producción por 100.

$$R = \frac{U}{CT} \times 100$$

Criterio:

R<0 No rentable

También se calculó la relación beneficio costo para conocer los rendimientos obtenidos por cada peso invertido en la producción:

$$R_{\frac{B}{C}} = \frac{IT}{CT};\ \left(R_{\frac{B}{C}} - 1\right) > 0$$

Para la cuantificación de la eficiencia privada o ganancia del productor se utilizó la relación costo privado (RCP) (Monke y Pearson, 1989; González y Alferes, 2010):

$$RCP = \frac{CF}{IT - CV}$$

Si $RCP < 1$ productor eficiente, $RCP = 1$ no genera ganancias, $RCP > 1$ productor ineficiente.

Los datos fueron tabulados y analizados con el paquete estadístico Predictive Analytical Software and Solut (PASS) versión 21. Se tomó como variable dependiente (superficie, rendimiento, costos, beneficios, ingreso neto) e independiente (entidad) para realizar el test de Levene para homogeneidad de varianzas y contrastar la hipótesis $H_0{:}\sigma_1^2 = \sigma_2^2 = \sigma_3^2$. Además, se realizó una comparación de medias con ANOVA de un factor para contrastar la hipótesis $H_{0:}\mu_1 = \mu_2 = \mu_3$ y encontrar diferencias significativas por entidad y se utilizó la prueba de Turkey para la comparación múltiple de medias (Nel, 2012; Pérez, 2009).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Características del productor

Los estadísticos descriptivos indicaron que los productores de Quintana Roo fueron de mayor edad y escolaridad que Campeche y Yucatán, sin embargo los más experimentados fueron los de Campeche quienes tienen en promedio 32 años dedicándose al cultivo de maíz. Con relación al test de Levene sobre homogeneidad de varianzas se mantuvo la hipótesis nula (H_0: $\sigma_1^2 = \sigma_2^2 = \sigma_3^2$) para edad y escolaridad de los productores, puesto que el nivel crítico obtenido respectivamente fue de p=0.108 y p=0.559. Sin embargo, para la variable experiencia se rechazó la hipótesis de igualdad de varianzas pues el nivel crítico obtenido fue de (p <0.053). Los resultados del ANOVA ($H_{0:}\mu_1 = \mu_2 = \mu_3$) y la prueba (Turkey) para la comparación múltiple entre medias, respectivamente, fueron similares: edad (p=0.596 y p=0.588), escolaridad (p=0.670 y p=0.609) y experiencia (p=0.567 y p=0.626). Por lo tanto, no existen diferencias significativas entre este grupo de variables por entidad (Cuadro 1).

Cuadro 1. Media en años de las principales características de los productores de maíz

Entidad	Edad	Intervalo	Escolaridad	Intervalo	Experiencia	Intervalo
Campeche	49	$(47 \leq \bar{X} \geq 59)=0.95$	5	$(2 \leq \bar{X} \geq 7)=0.95$	26	$(24 \leq \bar{X} \geq 40)=0.95$
Quintana Roo	54	$(44 \leq \bar{X} \geq 64)=0.95$	6	$(3 \leq \bar{X} \geq 10)=0.95$	27	$(11 \leq \bar{X} \geq 43)=0.95$
Yucatán	53	$(44 \leq \bar{X} \geq 54)=0.95$	5	$(4 \leq \bar{X} \geq 7)=0.95$	32	$(19 \leq \bar{X} \geq 33)=0.95$
General	52	$(48 \leq \bar{X} \geq 56)=0.95$	5	$(4 \leq \bar{X} \geq 7)=0.95$	29	$(24 \leq \bar{X} \geq 34)=0.95$

Intervalo de confianza para la media al 95%.

La mayoría de los provenientes de Yucatán (95.0%) fueron maya hablantes, (61.5%) de Campeche y (30.0%) de Quintana Roo. El 30% del total contestó tener otra actividad para complementar su ingreso. La asistencia técnica y capacitación fue por mucho un servicio que muy pocos contrataron, 50.0% de los productores de Yucatán contaron con este servicio, 20.0% en Quintana Roo y 15.4% en Campeche.

Unidades de producción

La superficie sembrada vario de acuerdo al tipo de tenencia de la tierra, 62.79% fue del sector social con superficie promedio de 40.87 ha, 27.91% propiedad privada con superficies de 83.20 ha y 9.30% para terrenos arrendados de 28.50 ha.

Con relación a la entidad federativa se observó que Quintana Roo presentó el promedio más alto de superficie sembrada de 79.80 ha (dos productores 420 y 250 hectáreas, respectivamente), seguido de Yucatán de 55.50 ha (un solo productor sembró 700 hectáreas) y Campeche de 24.95 ha.

No obstante, las labores para preparar dicha superficie no fueron tecnificadas ya que la mayoría de los productores únicamente utilizan en una ocasión rastra agrícola, semi pesada o una combinación de ambas. Estos resultados coinciden con Tucuch *et al*. (2007) ya que indican que la mayoría de los productores (80.0%) realiza estas actividades en Campeche y que son componentes tecnológicos que hay que conservar por los beneficios a la producción de maíz (Figura 1).

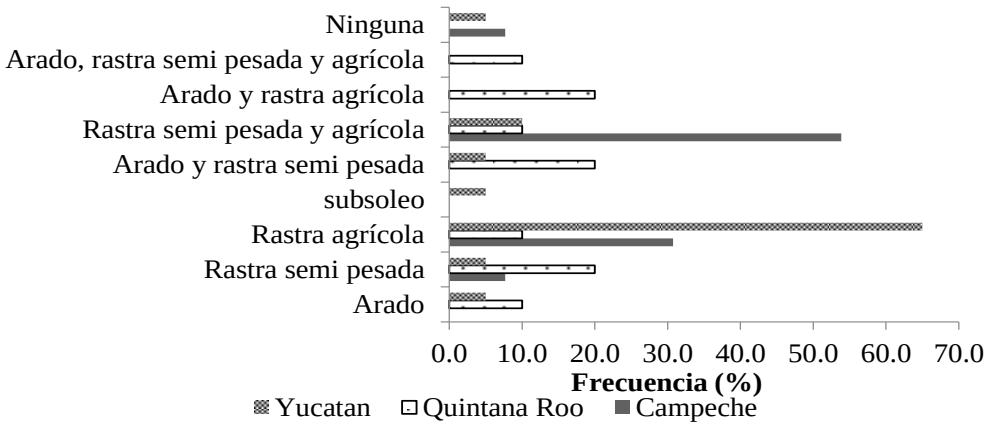

Figura 1. Actividad realizada para la preparación del terreno

También se identificó que la densidad media de los sitios de muestreo fue de 48,690.15 plantas por hectárea. La prueba de homogeneidad de varianzas arrojó un nivel crítico (p=0.107) mayor que 0.05 y por lo tanto se mantuvo la hipótesis de igualdad de varianzas. Tanto en la prueba de ANOVA (p=0.658) como de la de Turkey (p=0.594) se obtuvo un nivel crítico mayor 0.05 y por lo tanto, se concluyó que no existen diferencias significativas en la media de plantas por hectárea por entidad (Cuadro 2).

Manejo del cultivo

El período recomendado para la siembra de maíz es del primero de junio al 31 de julio, sin embargo el período óptimo es cuando el temporal se ha establecido y el cual abarca del 15 de junio al 15 de julio (Medina, 2012).

El 39.59% de los productores sembraron durante el período recomendado, 34.88% durante el período óptimo y 25.58% en otras fechas. Estos últimos pueden presentar complicaciones como indica Medina (2012), como sequía durante la época de floración en fechas más adelantadas o durante el llenado de grano para fechas más retrasadas.

Cuadro 2. Densidad media de plantas de maíz por hectárea y entidad

Entidad	($\bar{x}$) plantas/ha	Intervalo*
Campeche	46,192.14	$(39{,}608.58 \leq \bar{x} \geq 52{,}775.68)=0.95$
Quintana Roo	52,875.00	$(47{,}728.73 \leq \bar{x} \geq 58{,}021.26)=0.95$
Yucatán	48,221.43	$(37{,}262.88 \leq \bar{x} \geq 59{,}179.98)=0.95$
General	48,690.15	$(43{,}366.51 \leq \bar{x} \geq 54{,}013.78)=0.95$

*Intervalo de confianza para la media al 95%.

El 67.4% de los productores realiza esta actividad con maquinaria y el resto, la realiza de manera manual. Por entidad se encontró que el 46.16% de los productores de Campeche sembraron durante el período óptimo, 30.0% de Quintana Roo y 30.0% de Yucatán (Figura 2).

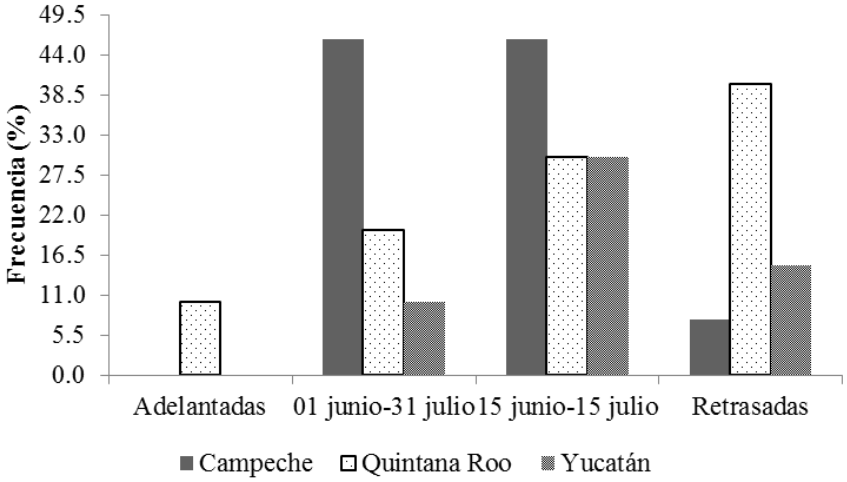

Figura 2. Fecha de siembra del maíz de temporal ciclo: p-v 2013 por entidad

Tanto los productores del estado de Campeche como Quintana Roo, manifestaron su preferencia por híbridos, mientras que en Yucatán el 55.0% sembró híbridos, 40.0% semilla del ciclo anterior y 5% variedades.

El 74.4% de los productores utilizó 18-46-00 en la primera aplicación. La cantidad media de fertilizante (18-46-00) utilizada en la primera aplicación fue mayor en Campeche (153.85 kg/ha), resultado similar a lo encontrado por Medina *et al*. (2009) quienes indican que la fertilización se realiza en Campeche generalmente en una aplicación al momento de la siembra y se utiliza en cantidades variadas de 50 a 150 kg/ha. El resultado del test de Levene sobre homogeneidad de varianzas arrojó un nivel crítico (p=0.001) y por lo tanto se rechazó la hipótesis nula de igualdad de varianzas. Finalmente con los resultados del nivel crítico del ANOVA (p=0.049) y en la prueba Turkey (p=0.064) se pudo concluir que si existen diferencias significativas entre la cantidad media de fertilizante utilizado en la primera aplicación por entidad (Cuadro 3).

Cuadro 3. Cantidad media de fertilizante (18-46-00) de la primera aplicación

Entidad	(kg/ha)	Intervalo
Campeche	153.85	$(138.93 \leq \bar{X} \geq 168.75)=0.95$
Quintana Roo	105.2	$(56.42 \leq \bar{X} \geq 153.97)=0.95$
Yucatán	87.23	$(43.14 \leq \bar{X} \geq 131.30)=0.95$
General	111.55	$(87.65 \leq \bar{X} \geq 135.44)=0.95$

*Intervalo de confianza para la media al 95%.

Más de la mitad de los productores (62.8%) no realizan una segunda aplicación de fertilizante y de los que si fertilizaron, aplicaron principalmente urea: 52.5 kg/ha en Campeche, 59.5 kg/ha en Quintana Roo y 127 kg/ha en Yucatán.

Por otro lado, 97.7% de los productores manifestó que aplicó algún tipo de herbicida. De este porcentaje, 67.4% se aplicó antes de que surja la germinación y 30.2% aplicó a los diez días de haber surgido el maíz. De igual manera el 90.7% manifestó haber tenido presencia de plaga (gusano cogollero) e indicaron aplicar 623 ml de producto por hectárea.

La cosecha se realizó cuando el maíz tenía en promedio 127 días y en el 60.5% de los sitios visitados se realizó con maquinaria y el resto de manera manual. La proporción de productores que utilizaron maquinaria fue mayor en

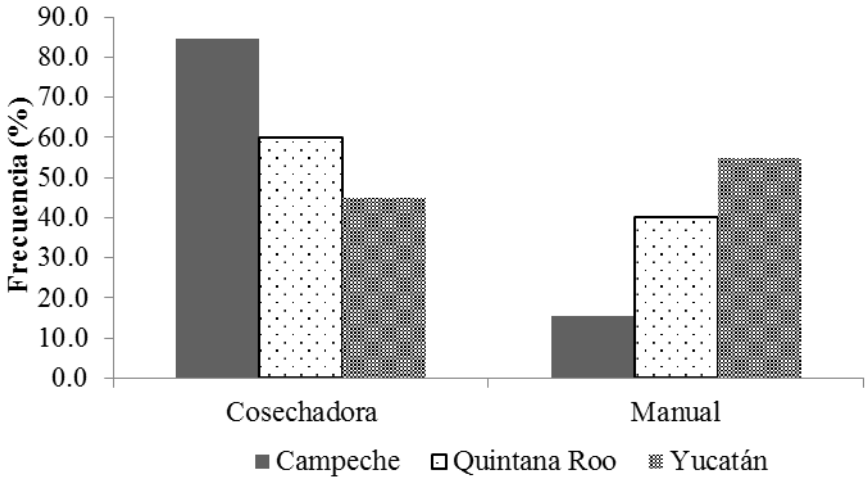

Figura 3. Frecuencia de uso de maquinaria para la cosecha de maíz por entidad

Los rendimientos más altos se estimaron en Campeche con 3.28 ton/ha, coincidente con las estimaciones realizadas para el mismo ciclo de análisis primavera verano 2013 por Uzcanga *et al*. (2014) y por lo sugerido por Medina *et al*. (2009) para los suelos preparados con maquinaria. El resultado de la prueba de Levene sobre homogeneidad de varianzas calculó un nivel crítico (p=0.971) aceptando la hipótesis nula de igualdad de variancias. No obstante, con el ANOVA se obtuvo un nivel crítico (p=0.058) asumiendo medias diferentes, lo que fue descartado con los resultados de la prueba de Turkey (p= 0.117) para concluir que si bien la media de rendimiento es diferente por entidad, esta diferencia no es significativa estadísticamente (Cuadro 4).

Cuadro 4. Rendimiento medio obtenido por entidad

Entidad	($\bar{x}$) (ton/ha)	Intervalo*
Campeche	3.28	$(2.65 \leq \bar{x} \geq 3.91)=0.95$
Quintana Roo	3.19	$(2.49 \leq \bar{x} \geq 3.89)=0.95$
Yucatán	2.46	$(1.97 \leq \bar{x} \geq 2.96)=0.95$
General	2.88	$(2.55 \leq \bar{x} \geq 3.21)=0.95$

*Intervalo de confianza para la media al 95%.

Para la evaluación del manejo del cultivo se generó un índice con la ponderación de 13 componentes del paquete tecnológico del INIFAP cuya sumatoria fueron 100 unidades: 12 fecha de siembra, 15 densidad, 12 tipo de semilla, 15 dosis de la primera fertilización, 5 fecha de la primera aplicación, 15 dosis de la segunda aplicación, 5 fecha de la segunda aplicación, 5 uso de maquinaria, 3 control de maleza, 3 fecha de aplicación de herbicida, 5 control de plagas y 5 Cosecha.

Se identificó que 55.81% de los productores se clasificaron con un nivel medio de apropiación de tecnología, 20.93% nivel bajo, 16.28% nivel alto y 6.98% nivel muy bajo. La distribución espacial de los productores se ilustra en la Figura 4.

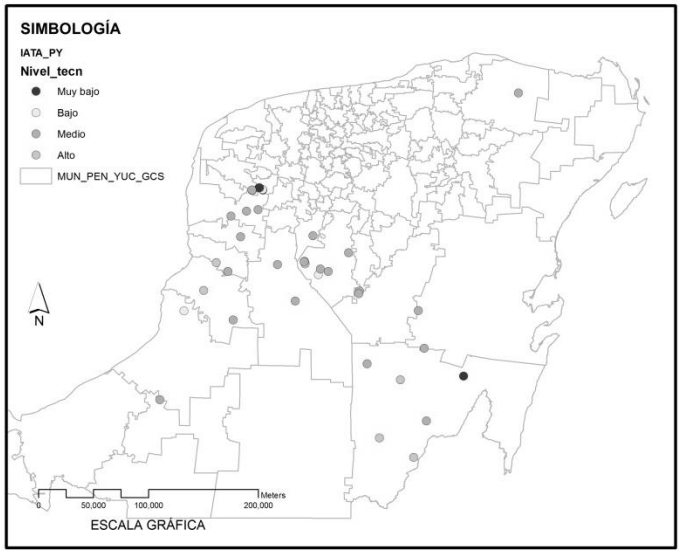

Figura 4. Distribución espacial del productor según el nivel de apropiación de tecnología del INIFAP

Fuente: Elaborado con información del proyecto por CECODET-INIFAP.

Evaluación económica

El ingreso del productor por la venta del grano a precios corrientes del 2013 no presentó diferencia significativa por entidad. El ingreso más alto fue el de los productores de Yucatán ($9,326.90) debido al precio medio de venta de $3,925.00/ton y no por mejoras en rendimiento. El costo de producción por hectárea fue mayor en Campeche ($7,083.95) por la cantidad contratada de maquinaria e insumos, sin embargo producir una tonelada de maíz fue más caro en Yucatán que en las otras dos entidades (Cuadro 5).

Cuadro 5. Precio, ingreso, costo de producción y utilidad del productor por entidad

Entidad	Precio/ton	Ingreso/ha	Costo /ha	Costo/ton	Utilidad/ha
Campeche	$2,714.69	$9,145.33	$7,083.95	$2,384.17	$2,061.33
Quintana Roo	$2,766.00	$8,802.04	$6,211.84	$1,983.06	$2,590.14
Yucatán	$3,925.00	$9,326.90	$6,154.72	$2,837.24	$3,172.15
General	$3,289.56	$9,149.95	$6,448.93	$2,501.62	$2,700.97

Los indicadores económicos calculados indican que la mayoría de las explotaciones de maíz analizadas fueron rentables debido a que el precio de venta de la tonelada de maíz estuvo por encima del precio de equilibrio estimado en $2,250.00/ton. La relación beneficio costo ($R_{B/C}$) general fue 1.51 para la Península de Yucatán. Los productores de Campeche obtuvieron una relación costo privado más bajo (RCP=0.03) el cual indica que después de pagar los factores de producción contratados quedó un residuo en el valor agregado (Cuadro 6).

Cuadro 6.Indicadores económicos del productor por entidad

Entidad	R (%)	$R_{B/C}$	R.C.P
Campeche	35.94	1.36	0.03
Quintana Roo	43.77	1.44	0.08
Yucatán	65.34	1.65	0.64
General	51.43	1.51	0.32

Finalmente al asociar la información económica con el nivel de apropiación de tecnología del INIFAP se identificó que el grupo de productores clasificados de nivel alto obtuvieron una utilidad por hectárea de $3,447.00 debido a incrementos en rendimiento mientras que los productores de muy bajo nivel obtuvieron utilidades por hectárea de $3,307.00 por incrementos en el precio de venta del grano. Los de nivel medio que representan el 55.81% de los productores entrevistados obtuvieron utilidades de 2,924.00 por hectárea (Cuadro 7).

Cuadro 7. Precio, ingreso, costo de producción y utilidad por nivel de apropiación de tecnología del INIFAP

Nivel	Precio/ton	Ingreso/ha	Costos de producción	Utilidad/ha
Muy bajo	$3,768	$8,211	$4,904	$3,307
Bajo	$4,102	$7,858	$6,534	$1,323
Medio	$3,046	$9,542	$6,618	$2,924
Alto	$2,871	$9,866	$6,418	$3,447
Total	$3,289	$9,149	$6,448	$2,700

De ahí que muchas veces el precio del maíz desincentiva a los productores que tienen un mayor conocimiento y manejo del cultivo, pues si bien sus rendimiento son mejores, no lo es para el precio de su producto dada la limitada participación de estos productores en el mercado.

Al respecto FAO (2009) indica que muchos productores están aislados de los mercados regionales e internacionales como resultado de los mercados deficientemente integrados y en tales casos, el

incremento de los precios a estos niveles de mercado no tendrá repercusiones sobre la situación de los pequeños productores.

Finalmente con la información recabada de los 43 sitios se estimó una derrama económica de aproximadamente $21, 229.77 miles de pesos en la Península de Yucatán por la producción y venta de maíz grano.

CONCLUSIONES

Se identificaron diferencias significativas entre la cantidad de fertilizante utilizado en la primera aplicación y en los rendimientos estimados por entidad. El precio de venta por tonelada de maíz fue más alto en Yucatán que en Campeche y Quintana Roo, lo que beneficio directamente a los productores reflejándose en sus ingresos y utilidades. No se identificaron diferencias significativas entre costos de producción e ingresos por entidad. Los ingresos por hectárea por productor fueron de $9,149.95 con costos de $6,448.93 (tecnología del productor). La derrama económica estimada fue de $21, 229.77 miles de pesos para la zona de estudio.

AGRADECIMIENTOS

Los autores agradecen a los fondos fiscales del INIFAP por el financiamiento del proyecto 060103F Manejo Integral de la Heterogeneidad de los Suelos Mecanizables en la Península de Yucatán de donde se derivó la presente publicación.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. Caballer, V. y Guadalajara, N. 1998. Valoración económica del agua de riego. Ediciones Mundi-Prensa, Madrid. ISBN 84-7114-729-7. p: 103-105.

2. Cano, G.A., Uzcanga, P.N. y Ramírez, S.J. 2013. Evaluación del rendimiento comercial de maíz grano en diez municipios del estado de Campeche ciclo primavera-verano 2013. Informe técnico. 87p.

3. FAO. 2009. El estado de los mercados de productos básicos agrícolas. Los precios altos de los alimentos y la crisis alimentaria: experiencias y lecciones aprendidas. Roma, Italia. 70p. disponible en www.fao.org/catalog/inter-s.htm.

4. Fischer, S., Dornbusch, R. y Schmalensee, R. 1989. Economía. Segunda edición. Mc Graw-Hill, Inc. Chile. p: 181-184.

5. González, E. A. y Alferes, V.M. 2010. Competitividad y ventajas comparativas de la producción de maíz en México. Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas. 3(1):381-396.

6. Malhotra, N.K. 2008. Investigación de mercados. Quinta Edición. Pearson Prentice Hall, México 2008. 920p.

7. Maya, M.A., Uzcanga, P.N., De La Rosa, M. A., Sánchez, Z.A y Góngora, G.S. 2010. Actualización de la Priorización de las Cadenas Agroalimentarias y Agroindustriales del Estado de Campeche, INIFAP-Fundación Produce Campeche. Informe Técnico. 72p.

8. Medina, M.J., Volke, H.V., Galvis, S.A., González, R.J., Santiago, C.M. y Cortez, F.J. 2009. Propiedades químicas de un Luvisol después de la conversión del bosque a la agricultura en Campeche, México. Agronomía Mesoamericana. 20(2): 217-235.

9. Monke, E. and Pearson, S. 1989. The policy analysis matrix for agricultural development. Johns Hopkins University Press. Baltimore, Maryland. 201p.

10. Nel, Q.L. 2012. Estadística con SPSS20. Macro. Lima, Perú. 359p.

11. Pérez, L.C. 2009. Técnicas de análisis de datos con SPSS 15. Pearson Prentice Hall. Madrid, España. 712p.

12. Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera. SIAP (2013). Estadísticas del cierre de la producción agrícola por cultivo. Ciclo primavera-verano 2007-2013. http://www.siap.gob.mx.

13. Tucuch, C.F., Ku, N.R., Estrada, V. J. y Palacios, P.A. 2007. Caracterización de la producción de maíz en la zona centro norte del estado de Campeche, México. Agronomía Mesoamericana. 18(2): 263-270.

14. Turrent, F. A; Wise, T. A y Garvey, E. 2012. Factibilidad de alcanzar el potencial productivo de maíz en México. Mexican Rural Development Research Report No. 24. Woodrow Wilson International Center for Scholars.

15. Uzcanga, P.N., Cano, G.A. y Espinoza, A.J. 2014. Estratificación de los productores de maíz de temporal en el estado de Campeche, México. Memorias *In* XXVII Congreso Internacional en Administración de Empresas Agropecuarias. Pimentel, G.R. (coord.). San José del Cabo, Baja California. 1-10pp.

16. Vázquez, A.J., Espinosa, G.J., González, R.H. y Tapia, N.C. 2010.Sistema de evaluación ex ante de proyectos de investigación. Libro técnico N.6. Serie INIFAP. Primera Edición. 143p.

*** Artículo recibido el día 12 de octubre de 2014 y aceptado para su publicación el día 03 de marzo de 2015**

NM STATE UNIVERSITY

College of Agricultural, Consumer and Environmental Sciences
Department of Agricultural Economics and Agricultural Business
MSC 3169
P.O. Box 30003
Las Cruces, NM 88003-8003
575-646-3215
Fax: 575-646-3808

25 de junio 2015

Dr. Alfedo Aguilar-Valdes
Atlantida #309, Col. Torreon Residencial
Torreon, Coahuilla C.P. 27268

Estimado Dr. Alfredo,

Me dirijo a usted para expresar mi agradecimiento por el apoyo que usted y SOMEXXA nos han dado a NMSU-ACES. Me jubilaré el 30 de junio de 2015. Quiero desearle a usted y a mis amigos en SOMEXXA éxito continuo y crecimiento. Si usted necesita cualquier cosa, puede ponerse en contacto conmigo en la dirección de correo electrónico crawford@nmsu.edu o al nmterrible@aol.com.

Vaya con Dios,

Terry L. Crawford

Terry L. Crawford, Ph.D.
Professor and Head
Department of Agricultural Economics and Agricultural Business
Cooperative Extension Service; Agricultural Experiment Station
College of Agricultural, Consumer, and Environmental Sciences
New Mexico State University, MSC 3169
P.O. Box 30003
Las Cruces, NM 88003-8003
Phone: 575-646-3215 FAX: 575-646-3808 :E-mail: crawford@nmsu.edu