

PRIORIDADES DE INVESTIGACIÓN Y AJUSTE DE TECNOLOGÍAS DEL CULTIVO DE MAÍZ (*Zea mays* L) EN EL ESTADO APURE, VENEZUELA

Haydée Bolívar¹. Emilio Spósito²

¹ Instituto de Economía Agrícola y Ciencias Sociales. Facultad de Agronomía. Universidad Central de Venezuela. ² Instituto de Economía Agrícola y Ciencias Sociales. Facultad de Agronomía. Universidad Central de Venezuela.

haycobolivar@yahoo.com. sposito@agr.ucv.ve.

Eje temático: 5 - b.

Palabras clave: maíz, prioridades de investigación, Venezuela.

Resumen

La presente investigación se llevó a cabo en el municipio Biruaca del estado Apure, Venezuela, con el fin de contribuir al desarrollo de labores de difusión y vinculación entre la Universidad y los pequeños y medianos productores de maíz a objeto de determinar las prioridades de investigación y ajuste tecnológico. La metodología se fundamentó en una investigación de campo, exploratoria y de tipo descriptiva. Se aplicó una muestra representativa aleatoria de un universo de 50 productores, durante el ciclo de producción 2008, utilizando un modelo de 24 variables entre técnicas y económicas, siendo el “Ingreso Neto” la variable dependiente para el análisis de la información por los métodos de cálculo económico, correlación y regresión. Se determinó que el rendimiento promedio del cultivo fue de 3.113 kg/ha⁻¹. Los componentes tecnológicos determinados fueron: Rendimiento, Trabajo, Costos e Ingresos. El coeficiente de regresión “b” de la variable “Rendimiento” mostró que el ingreso neto puede elevarse hasta 648 Bs/ha⁻¹ si los productores logran asociar las prácticas culturales y agronómicas a un uso más adecuado de las tecnologías. Finalmente, se concluyó que las principales prioridades de investigación asociadas al cultivo son: Rendimiento, valor de la producción, densidad de Siembra, trabajo y costos variables.

Introducción

El maíz es un cereal muy importante en Venezuela, ya que forma parte de la cultura gastronómica, siendo fundamental como fuente energía y proteínas para la población, aportando alrededor del 17% de calorías y 11,4% de proteínas. Es un cultivo considerado estratégico para la economía del país, ya que genera una gran cantidad de empleos directos e indirectos en toda su cadena de comercialización, que se extiende desde su siembra hasta el consumo, debido a que forma parte de la dieta alimenticia de los venezolanos de una forma

casi tradicional. Por el gran valor de este rubro es importante generar información que permita ser cada día más eficiente en su producción y tratar de reducir sus costos de producción.

En el país una gran parte de la producción de maíz tiene un destino agroindustrial, siendo el maíz blanco la materia prima para componentes importantes en la dieta alimenticia del venezolano, como la harina precocida y el aceite de maíz (García *et al.* 2000).

En el Cuadro 1 se puede evidenciar que la producción de maíz en los últimos años se ha incrementado. Se observa que, en el año 2002 la producción disminuyó en 29,38% con respecto al año 2001, sin embargo en los años siguientes se fue incrementado significativamente hasta situarse en 2.995.712 (t) en el año 2008, es decir un aumento del 14,18% en comparación con el año 2007.

Cuadro 1. Producción, superficie cultivada y rendimiento del maíz en Venezuela

AÑO	PRODUCCIÓN		SUPERFICIE		RENDIMIENTO
	(t)	% (*)	(ha)	% (*)	(Kg/ha)
2000	1.689.551	-	482,66	-	3.500
2001	1.801.061	6,19	522,25	7,58	3.448
2002	1.392.029	-29,38	447,48	-16,71	3.111
2003	1.823.237	23,65	531,14	15,75	3.433
2004	2.126.256	14,25	616,28	13,82	3.450
2005	2.193.460	3,06	672,52	8,36	3.262
2006	2.336.834	6,14	700,87	4,04	3.334
2007	2.570.869	9,10	740,37	5,34	3.472
2008	2.995.712	14,18	783,31	5,48	3.824
2009	2.281.931	-31,28	771,08	-1,59	2.959
2010	2.496.207	8,58	799,71	3,58	3.121

Fuente: MPPAT. 2000-2008. Fedeaagro 2009-2010. (*) Cálculos propios.

El Gobierno Nacional ha estado aplicando políticas agrícolas en este sector, encaminadas a elevar la producción y productividad de este rubro estratégico de la canasta alimentaria, entre las cuales se pueden mencionar el financiamiento agrícola dirigido a los productores agrupados en las distintas modalidades (cooperativas, individual, entre otros), basado en la propiedad colectiva mediante la aplicación de programas que tienden a aumentar la producción y productividad, y lograr la mayor recuperación de la tasa crediticia para una mejor sustentabilidad.

En la región llanera central llanera, especialmente en el estado Apure, la mayor parte de las unidades de producción del cultivo de maíz se caracterizan por presentar una elevada

utilización de mano de obra y bajo patrón tecnológico con sistemas mixtos extensivos que se integran a la producción pecuaria (Benacchio, 1983).

La influencia del hombre en estas unidades productivas en muchas circunstancias se sobrepone a las propias limitaciones ecológicas, climáticas y de precios. Es necesario conjugar en forma simultánea la organización, las condiciones sociales y económicas del productor, investigación e innovación de tecnologías, así como el uso de materiales genéticos de calidad y el buen manejo de aquellos factores agronómicos que son de vital importancia en la participación y el desarrollo del cultivo (Bolívar, 2009).

Objetivos.

El objetivo general de la investigación: “Determinar las prioridades de investigación y ajuste de tecnologías del cultivo de maíz (*Zea mays* L.) en el sector rural Biruaquita, Municipio Biruaca, Estado Apure”.

Los objetivos específicos son:

- a) Estudiar y analizar los aspectos socio-económicos más relevantes que influyen en la calidad de vida de los productores y su respectivo grupo familiar.
- b) Detectar los componentes tecnológicos y de manejo del cultivo que afectan la producción y su incidencia sobre los resultados económicos.
- c) Medir la respuesta técnico- económico del cultivo a las condiciones tecnológicas y a los costos de operación realizados.

Materiales y métodos.

a) Características agroecológicas: El área de influencia de esta investigación corresponde al municipio Biruaca, estado Apure, el cual presenta un clima tropical lluvioso de sabana y rigurosa estación seca, con una temperatura media anual de 27,1 °C.; es un área ecológica, llanera aluvial con bosques de galería con altas proporciones de suelos con texturas franco arcillo arenosos (FONAIAP, 1989; Torín, 2007).

b) Población y Muestra. La población considerada estuvo constituida por 50 productores del ciclo de invierno 2008. Se procedió a la determinación del espacio muestral con un nivel de confianza del 95% y un margen de error del 5%, de la siguiente forma (Spósito, 1990):

La fórmula utilizada para determinar la muestra aleatoria simple fue:

$$n = (N \cdot z^2 \cdot s^2) / (N \cdot e^2 + (z^2 \cdot s^2)); \text{ donde :}$$

n = Tamaño de la muestra (las unidades de producción).

N = Tamaño de la población (No. total de unidades de producción).

z = Múltiplo del error estándar.

s^2 = Cuasi-varianza poblacional.

e = Error para la media estimada.

En este sentido, la muestra representativa quedó conformada por 20 productores.

d) **Fases metodológicas.** 1) Visitas a la zona de estudio, a objeto de hacer un reconocimiento de las unidades de producción; 2) Selección al azar de una muestra representativa de las unidades de producción; 3) Diseño del instrumento de recolección de información; 4) Aplicación de encuestas a los productores relacionadas a los aspectos sociales y al desempeño técnico y económico del cultivo; 5) Diseño del modelo de variables (Cuadro 2).

Cuadro 2. Modelo de Variables

X1-Pases de Rastra	X13-Numero Jornales /ha ⁻¹
X2- Prepar. Tierra (Bs/ha ⁻¹)	X14-Superf Sembrada (ha)
X3-Dens. Siemb.(plant/ha ⁻¹)	X15-Rendimiento (Kg/ha ⁻¹)
X4-Costo Semilla Bs/ha ⁻¹	X16-Costo Trab. Fijo (Bs/ha ⁻¹)
X5-Costo Siembra Bs/ha ⁻¹	X17-Costos Varios (Bs/ha ⁻¹)
X6-Fert Bas. (Kg/ha ⁻¹)	X18-Costo Trab.Cont. (Bs/ha ⁻¹)
X7- Fert basica (Bs/ha ⁻¹)	X19-Costo Variable (Bs/ha ⁻¹)
X8-Fert Nitrog. (Kg/ha ⁻¹)	X20-Costo Fijo (Bs/ha ⁻¹)
X9-Costo Fert Nitrog. (Bs/ha ⁻¹)	X21-Costo Total Bs/ha ⁻¹
X10-Cont.Malez. (Bs/ha ⁻¹)	X22-Valor de la Producción (Bs/ha ⁻¹)
X11-Cont. Plag.(Bs/ha ⁻¹)	X23-Ingreso Neto Bs/ha ⁻¹
X12-Cosecha. y Flet. (Bs/ha ⁻¹)	X24-Punto de Equilb.Kg/ha ⁻¹

Fuente: Bolívar y Spósito (2011).

6) Aplicación de los siguientes métodos de análisis de información: a) Cálculo económico, mediante indicadores de rentabilidad y productividad; b) Correlación basado en coeficientes de correlación lineal entre dos variables (*Coefficiente de Correlación de Pearson*), de $r(X, Y) \geq 0,50$. Se evaluó la correlación de la variable dependiente X₂₃- Ingreso Neto, con respecto a las independientes en dos (2) niveles de correlación (Bolívar, 2009); c) Regresión simple con el objeto de detectar las variables independientes que influyen positiva o negativamente en el proceso productivo y poder estimar los valores promedios de las variables con el fin de conocer el impacto técnico-económico de los problemas encontrados en la producción del rubro (Spósito, 1990); 7) Revisión, ordenamiento y procesamiento de la información recabada, con el fin de facilitar la interpretación de resultados y análisis; 8) Presentación de resultados, conclusiones y recomendaciones finales.

Resultados y discusión.

a) Aspectos sociales del productor y su familia.

Las explotaciones de maíz se encuentran bajo la conducción y responsabilidad de hombres (90%), siendo la edad promedio de 47 años; más del 85% de los productores poseen más de 10 años de experiencia en el manejo del cultivo, en consecuencia los factores “edad” y “experiencia” resulta ventajoso para la adopción de nuevos procesos y tecnologías sobre el cultivo, que contempla transferencias y adecuación de nuevas prácticas tecnológicas, aportadas por el sector público y privado. Se constató que el 65% de los productores son casados, con familias unidas y asentadas en zonas rurales, como responsables de una actividad productiva generadora de bienestar familiar y social. En relación al nivel educativo del productor, como un rol importante en los procesos tecnológicos para la consecución de cambios exitosos en el mejoramiento y manejo agronómico del rubro, se determinó que el 65% de los productores poseen estudios a nivel de primaria, 15% en secundaria, 10% son bachilleres, 5% no posee estudios (analfabetas) y el 5% son profesionales.

El 90% de la actividad económica de los productores está dirigida a la siembra de maíz en seco y de leguminosas (frijol, caraota) en verano, y el 10% de la misma abarca otras actividades, como el comercio, atender pequeñas bodegas familiares, etc., todo ello para generar un ingreso extra, contribuyendo a mejorar su calidad de vida. En relación al grupo familiar, se determinó que la mujer (cónyuge) tiene una participación importante en el proceso productivo, que ha venido aumentando en los últimos años, fortaleciendo el nivel socio-cultural. Además, el número promedio de hijos es de 4, siendo 20 años la edad promedio. Este factor es importante en la formación de la generación de relevo, considerando las condiciones en cuanto a disponibilidad, estabilidad del ambiente y de los recursos necesarios para la producción. Se constató que el 7% de los hijos poseen estudios de primaria entre 1° a 4° grado, el 25% culminó la educación primaria, el 33% se ubica entre 1° y 3° año de bachillerato, el 26% son bachilleres y el 9% cursa estudios a nivel superior. Este proceso educativo garantiza una mejor adopción de tecnologías por el nuevo cúmulo de conocimientos aplicados prontamente en el manejo del cultivo en la zona de estudio, considerando que los jóvenes tienen una participación en el proceso productivo del 40%, logrando experiencias que ayuden a implementar las nuevas tecnologías agrícolas.

Con relación a la tenencia de la tierra, todos los productores encuestados afirmaron estar asentados en terrenos adjudicados por el Instituto Nacional de Tierras (INTI), y poseen la carta agraria respectiva, que les permite el uso (sin restricciones) indefinido y permanente de la tierra para fines agrícolas y pecuarios. Se constató que el 70% de las viviendas están conformadas por casas rurales, de las cuales el 80% fueron construidas con esfuerzo propio, y el resto (20%) a través del Estado. En lo que concierne al suministro de agua potable, el 30% se obtiene a través de pozos profundos y el 70% por el acueducto rural. Finalmente, la asistencia crediticia a los productores se efectúa por organismos públicos, o por grupos de intermediarios que participan en el proceso productivo.

b) Aspectos técnicos y económicos.

- **Preparación de tierra.** Generalmente esta labor se hace durante los meses de febrero y marzo con la destrucción de las malezas en forma manual; sin embargo, existe un grupo de productores que llevan a cabo esta práctica utilizando 2 o 3 pases de rastra, y otro grupo que no hace un adecuado número de pases, requiriendo posteriormente una mayor fuerza de trabajo contratado, repercutiendo significativamente en la estructura del costo de producción.
- **Siembra.** La superficie sembrada es de 6 ha/agricultor en promedio entre la segunda quincena de abril y segunda del mes de mayo; la cantidad de semillas utilizadas se ubicó en 20 Kg/ha⁻¹, a un costo de 160 Bs/ha⁻¹ a razón de 70.385 plantas/ha⁻¹ en promedio, siendo el costo de siembra de 220 Bs/ha⁻¹; los híbridos utilizados son: “Sefloarca 108” (38%), Himeca-3002 (28%), “Sefloarca-96” (19%) e “Himeca- 3000” (15%). Esta labor se realiza en forma manual de dos formas: en línea y al voleo, dispuestos en líneas, las semillas se colocan por golpes (coa) de dos a cuatro semillas o a chorrillo (Semillas a distancia o más menos uniformes). Para esta actividad intervienen de 1 a 2 trabajadores, y la realizan cuando comienzan a ocurrir las primeras precipitaciones (época de secano).
- **Fertilización básica y nitrogenada.** Son muy pocos los productores que hacen análisis del suelo; aquéllos que lo hacen, aplican fertilizantes nitrogenados en forma de úrea a los cinco días después de la siembra a razón de unos 250 a 300kg/ha⁻¹, luego utilizan fórmulas completas aplican fórmula completa (17-17-17; 10-26-26; 16-16-16) después de la siembra en forma manual a los 25 y 35 días después de la siembra, es decir cuando el suelo presenta buena humedad, y no existen malezas que puedan competir con la planta en la absorción del nutriente, logrando obtener altos rendimientos y una cosecha con un mayor número de plantas con mazorcas comerciales; otros productores aplican solución de úrea con asperjadoras a los 45 días, ello se considera tardío resultando en pérdidas de productos.

- **Control de malezas.** Los controles se realizan en forma manual utilizando asperjadoras de espalda. Las principales especies de malezas presentes en la zona son: Bejuquillo, Corocillo, Paja peluda, paja o pasto Johnson, falsa paja Johnson, entre otras. Cuando el cultivo está en desarrollo y hay invasión de malezas se realizan aplicaciones de Paraquat (gramoxone) o de Round-Up (glyphosate), en dosis de 2lt/ha⁻¹ y 4 lt/ha⁻¹ respectivamente; además se emplean también otros productos, como: Limpia maíz (1,7 Kg/ha⁻¹) y Triaxin (1,7 Kg/ha⁻¹); los costos de malezas se ubicaron en 82 Bs/ha⁻¹ aplicándose tratamiento pre y post emergentes.
- **Control de plagas.** Los ataques más comunes en el cultivo en la zona son el gusano cogollero en sus formas de barredor y cortador, así como el coco jui-juao, efectuándose 2 controles en promedio, de los cuales el primero es para combatir al cogollero y el segundo al coco jui-juao.
- **Cosecha y Recepción:** Esta se efectúa cuando la humedad del grano está entre 18 y 20%, es decir cuando el grano ha alcanzado el grado de madurez fisiológico, que se conoce a través de la mancha o punto negro que aparece en el sitio de unión del grano con la mazorca. La cosecha se realiza generalmente de forma manual; otros agricultores, realizan esta labor en forma mecánica, empleando cosechadoras de remolque.
- **Resultado económico.** Se determinó que la superficie promedio cosechada por agricultor fue de 5,5 ha, a un costo de cosecha de 319 Bs/ha⁻¹; los costos de mano de obra fija y contratada fueron de 96 Bs/ha⁻¹ y 808 Bs/ha⁻¹ respectivamente, para un total de 920 Bs/ha⁻¹ (35% del costo de producción), debido a la contratación de jornales para las labores de siembra, malezas, plagas y cosecha, que son realizadas por obreros especializados en el rubro; los costos totales alcanzaron a 2.340 Bs/ha⁻¹ y se lograron rendimientos promedios por el orden de 3.113 Kg/ha⁻¹ y 2.958 Kg/ha⁻¹ sin acondicionar y acondicionado respectivamente; el precio de venta fue de 0,9 Bs/kg⁻¹, obteniéndose un valor de la producción bruta de 2.662 Bs/ha⁻¹ y un margen de utilidad de 322 Bs/ha⁻¹. La venta del maíz es realizada directamente por los productores a particulares, siendo almacenado en pequeños galpones para luego ser llevados fuera del Estado; otros productores trasladan su cosecha a sitios de almacenamiento ubicadas en la capital del estado (San Fernando de Apure), mediante la firma de un convenio de compra-venta entre los productores y la agroindustria, donde se establecen las condiciones de recepción y cancelación del producto.

c) Componentes tecnológicos. A continuación se presentan los principales componentes tecnológicos y de manejo del cultivo que afectaron la producción de maíz en el ciclo de producción analizado, y su incidencia técnica-económica sobre la productividad.

- **Componente Rendimiento:** Representado en un primer 1° nivel de correlación por las variables X_3 - Densidad de Siembra y X_{15} - Rendimiento. La correlación numérica de las variables del 1° nivel, mostró un impacto positivo sobre la variable privilegiada: “ X_{23} -Ingreso Neto”; en consecuencia los productores que aplicaron un mejor y eficiente manejo tecnológico en cuanto a la densidad de siembra y un buen control de la misma lograron obtener valores o rendimientos más elevados y por ende incrementaron los niveles de producción bruta e ingreso neto.

- **Componente Trabajo:** Constituido por la variable X_{16} - Costo de Trabajo Fijo y X_{20} - Costo Fijo, del 1° nivel y 2° nivel respectivamente. Significa que a medida en que aumenta el costo del trabajo fijo a través de un mayor número de jornales se incrementa el ingreso neto y viceversa, por lo cual en las unidades de producción de mayor eficiencia económica intervienen mayor cantidad de recursos por este concepto y cuentan con una mano de obra especializada, bastante difícil de encontrar en esta zona, debiendo recurrir a contratarla a otras regiones, encareciendo el costo de producción; esta situación debe ser considerada por los productores a los fines de poder mejorar su ingreso neto.

- **Componente Costos:** Comprende las tecnologías productivas que intervienen en el proceso productivo, está constituido por las variables independientes X_{17} -Costos Varios, X_{19} -Costos Variables, del 1° nivel de correlación, y las variables X_2 - Costos de Preparación de Tierras, X_{18} -Costo de Trabajo Contratado, y X_{21} - Costo Total, del 2° nivel de la correlación. Las variables independientes del 1° nivel (X_{17} y X_{19}) mostraron un impacto negativo sobre la variable dependiente (X_{23}), es decir en la medida en que el Ingreso Neto disminuye, entonces aumentan los valores de las variables del 2° nivel de la correlación o viceversa. Se puede inferir que la variable X_{21} tuvo un impacto positivo en los productores de mayor desempeño económico durante dicho ciclo productivo, es decir gastaron menos jornales y costos fijos, significando una mayor obtención de ingresos netos, debido a que aplicaron los controles técnicos adecuados en el cultivo y cumplieron con las especificaciones establecidas en cuanto a insumos (semillas, fertilizantes, herbicidas, insecticidas), logrando mayores rendimientos por hectárea. En tanto, que los productores cuyos rendimientos fueron más bajos, por la falta de aplicación de adecuadas prácticas tecnológicas en el cultivo, totalizaron un elevado costo de producción, disminuyendo por ende sus ganancias económicas.

- **Componente Ingresos:** Representado en el 1° nivel por la variable independiente X_{22} , la cual mostró un impacto positivo sobre la variable X_{23} , por ende el valor de la producción bruta fue mayor para estos productores, logrando incrementar también el ingreso neto, con adecuados índices de rentabilidad y productividad. Significa también que si los productores que obtuvieron menos ingresos netos, logran ajustar sus prácticas tecnológicas cumpliendo con las especificaciones del patrón tecnológico, podrán aumentar sus ingresos netos.

d) Prioridades de investigación. Se destacan las siguientes:

- **Rendimiento.** Es la primera prioridad de investigación a considerar en la zona de estudio, ya que eleva en mayor grado al ingreso neto. Se encontró una correlación altamente significativa de $r = 0,90$. El coeficiente de regresión muestra que por cada kilogramo adicional de maíz producido por hectárea, el ingreso neto aumenta en $0,921 \text{ Bs/ha}^{-1}$, por consiguiente si los productores menos eficientes aumentaran sus rendimientos podrían obtener una ganancia hasta de $647,79 \text{ Bs/ha}^{-1}$ en este caso se asocia a una mayor productividad con el uso más adecuado de las tecnologías.

- **Valor de la Producción.** Es la segunda prioridad de investigación que mostró una correlación altamente significativa de $r = 0,90$ y el coeficiente de regresión indica que por cada bolívar obtenido como producto de las ventas se obtiene $1,023 \text{ Bs/ha}^{-1}$, adicional de ingreso neto, al pasar de los productores menos eficientes a los más eficientes, hasta alcanzar un máximo de $647,74 \text{ Bs/ha}^{-1}$.

- **Densidad de Siembra.** Muestra una correlación significativa de $r = 0,69$ y se aprecia que por cada planta adicional sembrada por hectárea, se generan $0,0319 \text{ Bs/ha}^{-1}$ de ingreso neto, alcanzando un máximo de $366,90 \text{ Bs/ha}^{-1}$ por este concepto.

- **Costo de Trabajo Fijo.** Muestra una correlación de $r = 0,57$ con respecto a la variable dependiente (Ingreso Neto), y el coeficiente de regresión indica que por cada bolívar invertido adicionalmente en mano de obra se producen $13,70 \text{ Bs/ha}^{-1}$, con lo cual se alcanza un máximo de $191,80 \text{ Bs/ha}^{-1}$, que representaría la ganancia que obtendrían los productores menos eficientes, si aplicaran las técnicas agrícolas de una manera adecuada.

- **Costo Variable.** Representado por las tecnologías referidas a labores del cultivo, desde la preparación de tierras hasta los gastos de cosecha, mostrando un coeficiente de correlación moderado ($r = -0,51$); el coeficiente de regresión ($-1,20$) indica que por cada bolívar adicional que se invierta en los costos variables se deja de percibir $1,20 \text{ Bs/ha}^{-1}$, lo que se traduce en pérdidas económicas, las cuales aumentarían hasta $102,4 \text{ Bs/ha}^{-1}$, si los productores menos eficientes no aplican las tecnologías apropiadas.

Conclusiones y recomendaciones

La zona bajo estudio cumple con los requerimientos mínimos del cultivo para la siembra del maíz, existe un creciente nivel educativo, mejoras la calidad de vida de los productores con la presencia de un grupo familiar bien constituido dedicados a la explotación del cultivo.

Los resultados técnicos-económicos indican que la ganancia neta promedio del productor fue el 12% del valor de la producción, considerando el 4% de deducciones en el proceso de venta. Los componentes tecnológicos y de manejo del cultivo están estrechamente vinculados a los aspectos de productividad y eficiencia económica del cultivo. Por el gran valor de este rubro, es importante generar información que permita ser cada día más eficiente en su producción con el objeto de fortalecer las pequeñas explotaciones agrícolas, y desarrollar alianzas estratégicas entre productores y la Universidad para lograr una mayor competitividad y desarrollo regional de la transformación del campo.

Referencias bibliográficas.

Benacchio, S. 1983. Algunos aspectos agroecológicos importantes en la producción maicera en Venezuela. FONAIAP. Región Central, Instituto de Investigaciones Generales. Serie B-No 6-02. Maracay, Venezuela. 32 p.

Bolívar, H. 2009. Evaluación de la Sostenibilidad en Organizaciones Agrícolas del Cultivo de Maíz (*Zea mays* L.) en el estado Portuguesa. Trabajo de Grado Doctorado en Ciencias Agrícolas. Universidad Central de Venezuela. Facultad de Agronomía. Maracay-Venezuela. 549 p.

Fedreagro Estadísticas Agrícolas. Disponible en: <http://www.fedeagro.org/agricola/default.asp>. [Fecha de consulta 04/11/2010].

FONAIAP, 1989. Región Llanos Centrales, Estación Experimental Nor-oriental del Guárico. Serie CNo. 2-07. Valle de la Pascua. Venezuela. 75 p.

García, P.; Cabrera, S. 2002. El cultivo de maíz en Venezuela. En: IX Curso de sobre producción de maíz. Asociación de Productores Rurales del Estado Portuguesa – Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias. Portuguesa. Venezuela.

Jiménez, R.; Lobo, D.; Lozano, Z y Cabrera, S. 1998. Efecto de Diferentes Sistemas de labranza sobre algunas Propiedades Físicas de un Inceptisol y el Desarrollo de Raíces de maíz (*Zea mays* L.). IV Jornadas Científicas del maíz. UCV. Facultad de Agronomía.

Ministerio del Poder Popular de Agricultura y Tierras. 2000-2008. Unidad Estatal del Ministerio del Poder Popular de Agricultura y Tierras. (UEMPPAT). Junta de Cereales. Caracas. 78 p.

Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. 2007. Perspectivas Alimentarias. No 4, 2002. Prensa Web RNV- 24/03/11).

Rodríguez, S. 2007. Prioridades de Investigaciones y Difusión de Tecnologías en el Cultivo de Maíz. (*Zea mays* L.) en Unidades de Producción de los Municipios Ortiz, Infante y el Socorro, estado Guárico, Trabajo de Grado Ingeniero Agrónomo. Universidad Central de Venezuela. p. 84-85.

Spósito, E. 1990. Métodos y Procedimientos en Investigación de Fincas. Facultad de Agronomía. Dpto. Economía Agrícola. UCV. Maracay.

Torín, A. 2007. Manejo del Cultivo de maíz en el estado Apure. INIA. Estación Experimental Apure.

