

ANÁLISIS DE UNA CARTERA DE EXTENSIÓN AGRÍCOLA PARA SORGO (*Sorghum bicolor* L. Moench) EN LOS ESTADOS BARINAS Y PORTUGUESA, VENEZUELA *

Analysis of an agricultural extension portfolio for sorghum (*Sorghum bicolor* L. moench) in Portuguesa and Barinas states, Venezuela

José Flores¹, Ángel Flores², Santiago Quintana¹ y Sandra Flores³

RESUMEN

La presente investigación tuvo como objetivo evaluar el rendimiento y riesgo que presenta la cartera de fincas productoras de sorgo, en los estados Portuguesa y Barinas (Venezuela), adscritas al Programa de Extensión Agrícola Italven S. A. (PEAISA). La muestra fue conformada por 39 fincas localizadas en tres municipios del estado Portuguesa y 72 fincas ubicadas en siete municipios del estado Barinas. En todas se produjo sorgo, a la salida de lluvias, durante 2006. Se consideraron las variables estado, municipio, área cosechada, híbridos cultivados, rendimiento y coeficiente de variación (riesgo). Se empleó distribución de frecuencias de la superficie cosechada de sorgo por finca para medir la concentración de la cartera y se realizaron comparaciones de promedio de rendimiento con las pruebas de t de student y de Tukey, además se utilizó la curva normal para determinar probabilidades de rendimiento. Entre los resultados más importantes destacan: 1) La cartera del PEAISA, conformada por fincas pequeñas y medianas, no presenta riesgo de concentración en un determinado segmento de tamaño, pero la producción total está concentrada (81,2%) en el estado Barinas, 2) Aunque se ubicó en la media nacional, se logró un mayor rendimiento promedio/ha de sorgo en el estado Barinas en comparación con Portuguesa, con riesgo de explotación similar en ambos estados, 3) El híbrido de sorgo Tecsen 120 igualó al Chaguarama VII, pero superó en rendimiento al Himeca 101, híbrido que pudiera ser descartado de la cartera por su bajo rendimiento y mayor riesgo de explotación. Esta información se analizó adicionalmente con una matriz denominada productividad-riesgo, que fue un desarrollo original de este trabajo.

Palabras clave: híbridos de sorgo, rendimiento, riesgo.

(*) Recibido: 06-11-2008

Acceptado: 21-04-2009

¹ Programa Ciencias del Agro y del Mar. Universidad Ezequiel Zamora, UNELLEZ, Guanare 3350, Po. Venezuela. Email: joseflores@cantv.net.

² Fondo de Desarrollo Agropecuario, Forestal y Pesquero. Guanare 3350, Po. Venezuela. Email: angelflores_29@hotmail.com

³ Programa Ciencias Sociales. Universidad Ezequiel Zamora, UNELLEZ, Barinas, 5201, Po. Venezuela, Email: sandraflores@cantv.net

ABSTRACT

The objective of this study was to evaluate the performance and risks of the portfolio of sorghum farms, included in the Agricultural Extension Program Italven S. A. (PEAISA) in Portuguesa and Barinas States (Venezuela). The sample was comprised of 39 farms located in 3 Municipalities of Portuguesa State, 72 farms located in 7 Municipalities in the state of Barinas. All sorghum produced farms at the end of rainfall, during 2006 cycle. The variables considered were: state, county, area harvested, hybrids, and yield coefficient of variation (risk). Contrasts were used mean and standard curve to determine likely performance. Frequency distribution were used for the harvested area of sorghum per farm, in order to measure the portfolio concentration and comparisons with the yield average performance using student t tests and Tukey were made. Besides, the normal curve was used to determine likely performance. Among the most important results are: 1) The PEAISA portfolio, comprised of small and medium farms presents no risk of concentration in a given segment size, but the total production is concentrated in a (81.2%) at the Barinas State, 2) eventhought the yield average production was located in the national average, the yield/ha of sorghum achieved a higher average in the Barinas State in comparison with Portuguese, with a similar risk of exploitation in both states, 3) The sorghum hybrid Tecsen 120 and Chaguarama VII had similar performance, but exceeded the Himeca 101 hybrid average yield which could be discarded from the portfolio by its poor performance and increased risk of exploitation. This information was further analyzed with a so-called risk matrix, which was an original development of this work.

Key words: sorghum hybrids, yield, risk.

INTRODUCCIÓN

El cultivo del sorgo (*Sorghum bicolor* L. Moench) se adapta a una amplia gama de condiciones agroecológicas, produce granos aún bajo condiciones desfavorables. Debido a su resistencia a la sequía, se considera un cultivo apto para regiones con escasas precipitaciones. La semilla se emplea como alimento para humanos y animales, así como materia prima en almidonería y la industria alcoholera (Oramas *et al.* 2003). También se utilizan los restos de cosecha para el consumo animal. Se estima que la producción mundial de sorgo en el 2009 ascenderá a 62,57 millones de toneladas, una

caída de 3,5% con respecto al periodo 2007/08, reflejo de menores cosechas en Estados Unidos, México, Nigeria, India y Australia. Los precios internacionales del sorgo se mantendrán altos para el año 2009 (Sagarpa 2008), empujados adicionalmente por su utilización en la producción de etanol, en detrimento del maíz (Flores 2008). Sin embargo, otros pronósticos anuncian una caída de los precios, particularmente de los cereales, debido a la grave crisis financiera (Banco Mundial 2008).

Venezuela tiene un extraordinario potencial para incrementar la producción sorguera, debido a las características

agroecológicas, geográficas y económicas, las cuales han permitido significativos aumentos, tanto en productividad como en áreas cultivadas (Arias 1993) y junto al maíz, se encuentra presente en los sistemas de agricultura mixta, en la ganadería semi-intensiva e intensiva (Avilán y Herbert 1986).

La producción de sorgo se localiza principalmente en los llanos, en una franja que abarca desde el piedemonte Andino hasta el Delta del Orinoco (Arias 1995, Poleo y Fuentes 2005). Es el tercer cereal de importancia en el estado Portuguesa, después del maíz y arroz, tanto en superficie de siembra como en producción (González y Graterol 2003). A pesar de la habilidad del sorgo para adaptarse a una amplia gama de ambientes edafoclimáticos, su rendimiento en granos, en el ámbito nacional sigue siendo bajo, estimado entre 2.000 y 2.300 kg/ha (Berroterán y Zinck 2000, Quintero y Casanova 2000).

Otro problema importante es la significativa variabilidad de los rendimientos de cultivares de sorgo probados en distintas zonas del estado Portuguesa (González y Graterol 2003). Esta variabilidad es necesario considerarla en siembras comerciales, porque está asociada con riesgos de la producción agraria (Marín 2002, Wenner 2005), algunos de los cuales se incrementarán como consecuencia del cambio climático (Bindi 2003). Por ello, en la presente investigación se aborda el estudio de los rendimientos y la variabilidad del cultivo de sorgo, sembrado en fincas financiadas por el Programa de Extensión Agrícola Italven S.A.

Para analizar las variables estudiadas se agregó un enfoque novedoso en el sector agrario nacional: el de cartera de productos-servicios, lo que constituye un aporte adicional de este trabajo, ya que la gran mayoría de los estudios relacionados con este sector se han centrado en aspectos agroecológicos, técnicos, manejo de suelos, uso de productos químicos y de mejoramiento genético, entre otros, especialmente en el estado Portuguesa (Alejua 2002).

MARCO METODOLÓGICO

Se muestrearon 39 fincas localizadas en tres municipios del estado Portuguesa y 72 fincas ubicadas en siete municipios del estado Barinas. En todas se produjo sorgo a la salida de lluvias, durante el ciclo 2006. Se consideraron las variables estado, municipio, área cosechada, híbridos cultivados, rendimiento y coeficiente de variación (riesgo). Los híbridos sembrados fueron: Himeca 101, Tecsen 120 y Chaguarama VII, financiados por el PEAISA, programa a través del cual se presta servicio de financiamiento y asistencia técnica a pequeños, medianos y grandes productores de los estados Barinas y Portuguesa. La información se recabó de los registros de productores agrícolas del PEAISA, se incorporaron todas las fincas sorgueras que integran el portafolio de extensión. La investigación se planteó como un estudio descriptivo, de tipo transeccional. Se empleó distribución de frecuencias de la superficie cosechada de sorgo por finca para medir la concentración de la cartera y se realizaron comparaciones entre promedios de rendimiento con

las pruebas de t de student y de Tukey. Además, el riesgo de la explotación se midió a través del coeficiente de variación, que es el indicador más común de esta variable (Ficco 2000, González *et al.* 2002, Gutiérrez y Zamudio 2008), y adicionalmente se recurrió a la prueba de Levene para determinar la homogeneidad de varianzas. Mediante la estandarización de los datos (Berenson y Levine 1996) se determinaron las probabilidades de rendimiento del sorgo en función del híbrido y ámbito geográfico.

Características agroecológicas del área en estudio

Los estados Portuguesa y Barinas poseen extensas áreas con diferentes grados de aptitud para la explotación del cultivo de sorgo (Benacchio *et al.* 1987). En la Tabla 1 se presentan algunas de las características agroecológicas de los estados Portuguesa y Barinas.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Superficie cosechada y volumen de la producción de sorgo

En Barinas, para el año 2006, la superficie cosechada de sorgo por finca supervisada por el PEAISA tendió a ser de mayor tamaño que en

Portuguesa (Fig. 1), con una media de 42,9 ha, los tamaños oscilaron desde 6 hasta 130 ha. Por el contrario, en Portuguesa el tamaño promedio fue 21,5 ha, con una amplitud desde 2 hasta 98,1 ha. En términos generales, la cartera global de clientes del PEAISA está conformada por fincas donde se siembran pequeñas y medianas extensiones de sorgo. La menor participación de superficie sembrada ocurrió en fincas entre 40,1 y 50 ha (10, 8%) y la mayor en fincas desde 10,1 hasta 20 ha (21,6%), esta información indica que no hay alto nivel de concentración en un determinado segmento de tamaño de áreas sembradas, lo cual disminuye el riesgo en las carteras (Banco de México 2005). En total se cosecharon 3.922,90 ha en los dos estados.

Por otra parte, de un total de 8.894,4 t de sorgo, 81,2% provino del estado Barinas, lo que muestra un apreciable incremento del riesgo de la cartera por la relativa concentración de la producción en un área geográfica, donde se localiza el 64,9% de las fincas y 78,7% del área cosechada.

Tabla 1. Algunas características agro-ecológicas de los estados Portuguesa y Barinas

Estado	Precipitación (mm)			Temperatura (°C)		
	Acumulada	Max	Min	Media	Max	Min
Portuguesa*	1.784,8	jun 280,2	Ene 10,0	26,4	mar 28,1	Jul 25,2
Barinas**	1.582,3	jun 254,9	Ene 7,3	26,5	abr 27,8	Jul 25,5

*: Dirección de Hidrológica y Meteorología del Ministerio del Ambiente, estación pluviométrica de Mesa de Cavacas, Guanare, Portuguesa (periodo 1996-2006).

** : Dirección de Hidrológica y Meteorología del Ministerio del Ambiente, estación pluviométrica La quinta, Barinas, Edo Barinas (periodo 1996-2006).

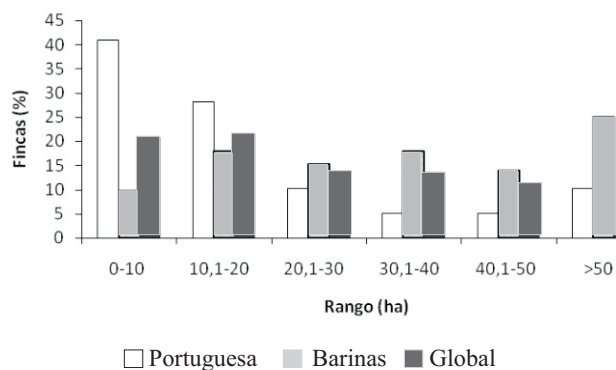


Figura 1. Distribución porcentual de la superficie cosechada de sorgo por finca en los estados Portuguesa y Barinas bajo supervisión del PEAISA

Rendimiento y riesgo de la explotación del sorgo

Según la Tabla 2, en Barinas se logró un rendimiento promedio (2.177,5 kg/ha) que superó en 369,5 kg/ha al de Portuguesa (P<0,05). El rendimiento obtenido en Portuguesa fue inferior al promedio nacional (2.000 kg/ha) estimado por González y Graterol (2003) y por Berroterán y Zinck (2000), calculado en 2.300 kg/ha. En la cosecha de Barinas se superó el primer promedio nacional y se igualó el segundo, aunque ambos son estados con gran potencial para la explotación de sorgo (Benacchio *et al.*

1987). En términos generales, la media global simple de la cartera (2.047,6 kg/ha) representó 49,8% de los rendimientos potenciales reportados en condiciones experimentales (González y Graterol 2003), brecha que en algunos cultivos se ha estimado entre 25 y 38% (Berroterán y Zinck 2000). La media global ponderada por la superficie sembrada fue un poco más alta (2.267,30 kg/ha). Al comparar con rendimientos obtenidos (en el año 2004) en otros países como Jordania (16.530), Argentina (5.020) y México (3.640 kg/ha), se evidencian ventajas comparativas y competitivas en esos países (Alma 2006).

La similitud entre los coeficientes de variación (Tabla 2) del rendimiento de sorgo indica que existe el mismo nivel de riesgo de que la productividad fluctúe alrededor de los valores promedios en ambos estados. El nivel de riesgo global de la cartera indica que es más alto que los obtenidos en siembras experimentales en Portuguesa, donde el CV osciló entre 13,2 y 20,8% (González y Graterol 2003), valores más altos que los reportados (7,3%) en Estados Unidos (Marín 2002).

Tabla 2. Rendimiento y riesgo del cultivo de sorgo bajo supervisión del PEAISA en los estados Portuguesa y Barinas

Estado	Promedio			
	(kg/ha)	S ²	S	CV%
Portuguesa	1.807,9 _b	476.466,5	690,3	38,2
Barinas	2.177,5 _a	651.197,9	807,0	37,1
Total	2.047,6	616.321,1	785,1	38,3

ab: promedios en la misma columna con letras distintas son diferentes (P< 0,05). CV: coeficiente de variación
S2: varianza s: desviación típica

Rendimiento y riesgo del cultivo sorgo en municipios de los estados Portuguesa y Barinas

El rendimiento del cultivo obtenido en tres municipios del estado Portuguesa y siete de Barinas fueron estadísticamente iguales (Tabla 3), lo que evidencia, en parte, uniformidad en la asistencia técnica que reciben los productores adscritos al PEAISA. Esta uniformidad también se corrobora con la prueba de Levene que indica que las varianzas son homogéneas ($P < 0,05$) y aunque esta prueba también indica que la variabilidad del rendimiento alrededor de las medias fue similar, se puede señalar que existe un mayor riesgo de producción en el municipio Barinas ($CV = 45,82\%$). De igual forma, el

municipio Ezequiel Zamora presentó menor riesgo de producción ($CV = 27,43\%$). Ambos municipios poseen áreas tipo "A", con mejor aptitud para el sorgo, pero éste podría competir con otros cultivos (Benacchio *et al.* 1987), se infiere que la producción sorguera en Barinas pudiera no estar en la zona apropiada, al contrario de lo que ocurre en el municipio Ezequiel Zamora.

Con base en una de las técnicas de análisis de carteras de productos (Martínez 2002), se adaptó la matriz del Boston Consulting Group (Asún *et al.* 2001, Munuera y Rodríguez 2007), a los datos de rendimiento y riesgo de la explotación de sorgo para la cartera estudiada. Se

Tabla 3. Rendimiento y riesgo de la producción de sorgo bajo supervisión del PEAISA en municipios de los estados Portuguesa y Barinas

Municipio	Portuguesa	Barinas	CV(%)
	(kg/ha)	(kg/ha)	
Guanare _{AB}	1.674,0 _a		38,88
San Genaro	2.031,1 _a		38,01
Turén _{AB}	2.106,0 _a		28,42
Barinas _{ABC}		1.934,0 _a	45,82
Rojas _{AB}		2.366,9 _a	39,34
Pedraza _{ABC}		2.055,2 _a	39,21
Sucre		2.151,8 _a	36,23
Alberto A. Torrealba _A		2.371,8 _a	34,17
Ezequiel Zamora _A		2.150,9 _a	27,43
Obispos _A		1.178,0 _a	-

-Una sola finca que se excluyó de la comparación de medias

a: Promedios iguales ($P > 0,05$) CV: coeficiente de variación

A: Áreas con mejor aptitud para el sorgo, pero donde éste podría competir con otros cultivos; **B:** el sorgo no compete con otros cultivos; **C:** el sorgo podría ser parte de un sistema de producción combinado con ganadería (Benacchio *et al.* 1987).

eliminó Obispos porque sólo se obtuvo un dato (Fig. 2). Se consideraron como suficientes dos categorías, alto (por encima de la media) y bajo (inferior a la media), con respecto a los promedios totales. Esta herramienta, que es un desarrollo original de esta investigación, se denominó matriz de productividad-riesgo agrario (MPRA) y se utilizó para analizar la cartera en función de la distribución geográfica y de los híbridos sembrados.

En la MPRA el mejor cuadrante es el de rendimiento alto y riesgo bajo y dentro de este cuadrante, los puntos más cercanos al vértice $X=2.400$ y $Y=25$ son más idóneos y los peores tienden al vértice opuesto. Así, para el primer caso, las fincas ubicadas en los municipios Alberto Arvelo Torrealba, Zamora y Sucre de Barinas, y Turén de Portuguesa, resultaron más exitosas, al obtener productividades por encima

de la media y niveles de riesgo por debajo del promedio, por lo cual se pueden utilizar como modelos tecnológicos a difundir. Siguen las fincas localizadas en Rojas y Pedraza, con rendimientos superiores a la media, pero con niveles de riesgo alto. Luego, están las explotaciones establecidas en dos municipios de Portuguesa y uno de Barinas, las cuales presentan rendimientos por debajo de la media y altos niveles de riesgo.

En el primer cuadrante se ubica el 38,1% de la producción total de sorgo y en el segundo el 39,4%, que sumados indican que más de tres cuartas partes de la cartera de producción (77,5%), tiene rendimiento alto y niveles de riesgo de bajo a alto. Obviamente, la ubicación en el cuadrante depende de múltiples factores tecnológicos, agroecológicos, económicos y sociales, entre otros, que deben ser indagados a

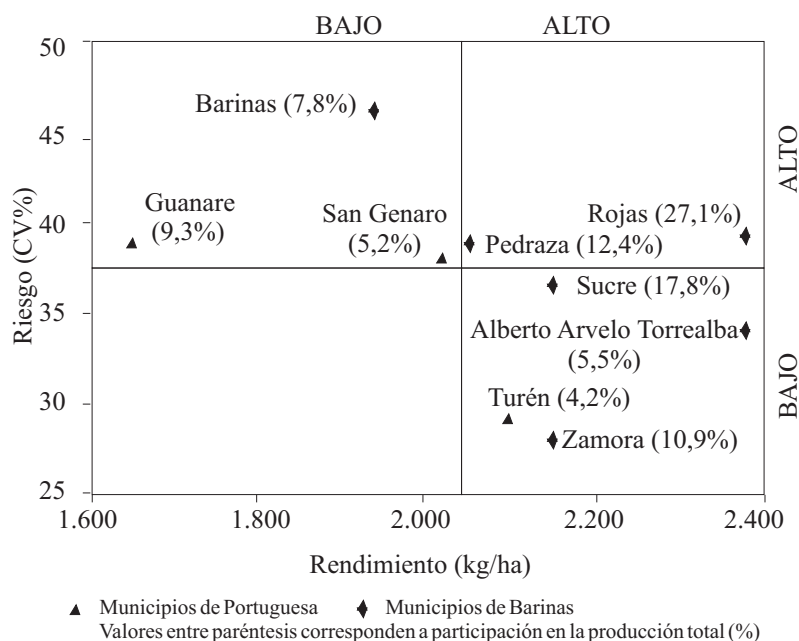


Figura 2. Matriz productividad-riesgo de la producción de sorgo bajo supervisión del PEAISA en municipios de Portuguesa y Barinas.

profundidad y corregidos para lograr que las fincas, agrupadas geográficamente, mejoren su ubicación en la matriz riesgo-rendimiento.

Rendimiento y riesgo de los híbridos de sorgo cultivados bajo supervisión del PEAISA en los estados Portuguesa y Barinas

El híbrido de sorgo Tecsen 120 superó en rendimiento promedio al Himeca 101 ($P < 0,05$; Tabla 4). Chaguarama VII e Himeca 101 presentaron igual rendimiento ($P > 0,05$), lo cual coincide con lo reportado por González (1998). Otros resultados de siembras experimentales ubican al Chaguarama VII en un nivel más bajo de rendimiento (González y Graterol 2003).

El híbrido Himeca 101 presentó menor rendimiento y un nivel de riesgo ligeramente mayor que los demás (Fig. 3).

Tabla 4. Rendimiento en híbridos de sorgo cultivados bajo supervisión del PEAISA en Portuguesa y Barinas

Híbrido	Rendimiento (kg/ha)	CV (%)
Tecsen 120	2.368,6 a	36,9
Chaguarama VII	2.069,5 ab	36,5
Himeca 101	1.808,0 b	38,2

ab: promedios en la misma columna con letras distintas son diferentes ($P < 0,05$). CV: coeficiente de variación

Probabilidades del rendimiento de los híbridos cultivados en los estados Portuguesa y Barinas bajo supervisión del PEAISA (Año 2006)

En la medida que la curva estandarizada de los híbridos se desplaza hacia la derecha (Fig. 4), aumenta la probabilidad de que se obtenga rendimiento más alto. Sembrado únicamente en Portuguesa, el híbrido Himeca 101, presenta $P = 0,27$ de lograr rendimientos en un rango entre 1.500 y 2.000 kg/ha y $P = 0,24$ de obtener rendimientos desde 2.000 hasta 2.500 kg/ha.

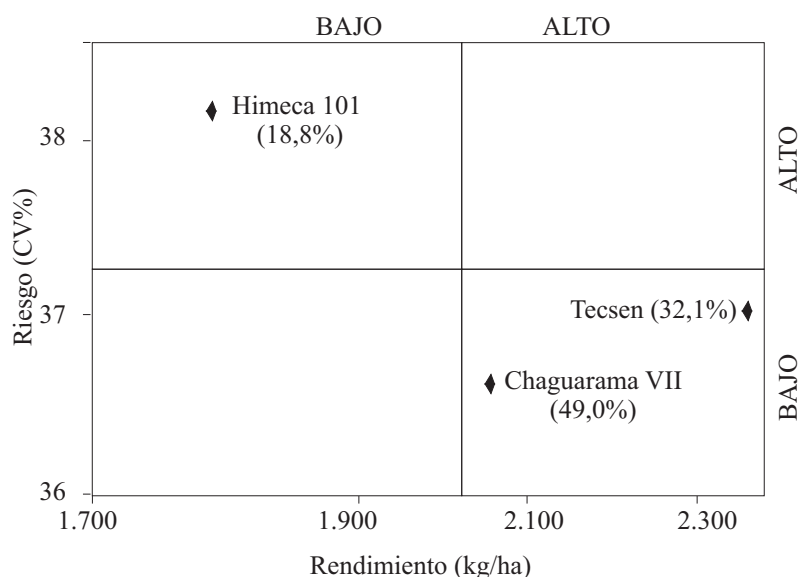


Figura 3. Matriz productividad-riesgo para tres híbridos de sorgo supervisados por el PEAISA

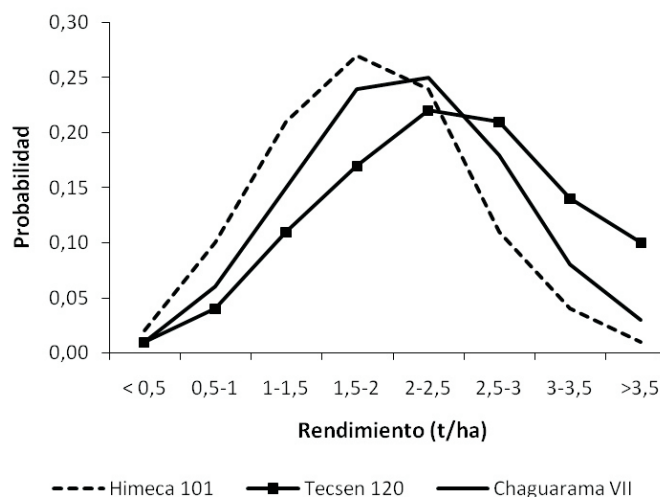


Figura 4. Probabilidad de rendimiento de híbridos de sorgo en los estados Portuguesa y Barinas bajo supervisión del PEAISA

CONCLUSIONES

- La cartera del PEAISA, conformada por fincas pequeñas y medianas con un promedio de 35,3 ha cosechadas por finca, no presenta riesgo de concentración en un determinado segmento de tamaño, pero la producción total está concentrada (81,2%) en el estado Barinas.

- En el estado Barinas el rendimiento de granos fue superior; sin embargo, el riesgo de explotación fue similar en ambos estados.

- El rendimiento fue similar entre municipios, aunque el riesgo varió de manera importante en el municipio Barinas.

- El híbrido de sorgo Tescen 120 presentó igual rendimiento que Chaguarama VII, pero fue superior al Himeca 101, híbrido que pudiera ser descartado de la cartera por su bajo rendimiento y mayor riesgo de explotación.

REFERENCIAS

- Alejua, H. 2002. Caracterización y análisis del proceso gerencial aplicado por los productores de maíz del municipio Turén, estado Portuguesa, Venezuela. *Agroalimentaria* 14:15-25.
- Alma, A. 2006. Producción de sorgo. Mercado Agropecuario. Gaceta informativa del mercado agropecuario del estado de Chiapas N° 37, Chiapas. p. 2.
- Arias, L. 1993. La tecnología en la agricultura venezolana. Evolución y perspectivas. Fundación Polar. Colección: Sistema Alimentario Venezolano. Caracas. 180 p.
- Arias, I. 1995. Consideraciones acerca del cultivo del sorgo granífero en Venezuela. *FONAIAP Divulga* 12 (49): 2-7.
- Asún, D., Tapia, P. y Santa, T. 2001. Manual para detectar capacidades emprendedoras en microempresarios rurales. Programa de Apoyo a la Microempresa Rural de América Latina y el Caribe. IICA Biblioteca Venezuela. Caracas. 122 p.
- Avilán, J. y Herbert, E. 1986. Sistemas y regiones agrícolas de Venezuela. Fundación Polar- Ministerio de Agricultura y Cría. Caracas. 250 p.
- Banco de México. 2005. Definiciones básicas de Riesgos. [Documento en línea]. En . [Enero 2009]
- Banco Mundial 2008. Perspectivas para la Economía Mundial 2009. [Documento en línea]. En [http:// web.worldbank.org/wbsite/external/bancomundial/extdecpgspa/extgblprospectspa/extchlgblprospectspa/0,menupk:627048~pagePK:64218926~](http://web.worldbank.org/wbsite/external/bancomundial/extdecpgspa/extgblprospectspa/extchlgblprospectspa/0,menupk:627048~pagePK:64218926~)

- pipk:64218953~theSitepk:627004,00.html. [Diciembre 2008]
- Benacchio, S., Cañizales, R., Riccelli, M. y Avilán, W. 1987. Zonificación agroecológica del cultivo del sorgo en el país. Serie C N° 10-02. FONAIAP - CENIAP, Instituto de Investigaciones Agrícolas Generales. [Documento en línea]. http://www.ceniap.gov.ve/pbd/Monografias/zonificacion_agroecologica/zonificacion_agroecologica.htm. [Enero 2009].
- Berenson, M. y Levine, D. 1996. Estadística básica en administración: conceptos y aplicaciones, 6^{ta} ed., Pearson Educación, México. pp.277-281.
- Berroterán, J. y Zinck, J. 2000. Indicadores de la sostenibilidad agrícola nacional cerealera. Caso de estudio: Venezuela. Rev. Fac. Agron. (LUZ) 17:139-155.
- Bindi, M. 2003. Impacto del cambio climático. Universidad Católica de Santa Fe, Argentina. 22 p.
- Ficco, M. 2000. Riesgo y flexibilidad en la empresa agropecuaria. Revista Producción Bovina de Carne. Universidad de Belgrano. [Documento en línea]. En http://www.produccionbovina.com/empresa_agropecuaria/empresa_agropecuaria/13riesgo_y_flexibilidad_en_la_empresa_agropecuaria.htm. [Noviembre 2008].
- Flores, L. 2008. Etanol acelera al sorgo. Biznews N° 424. Centro de Biotecnología del ITESM. [Documento en línea]. En http://www.biznews.com.mx/articulos.php?id_sec=23&id_art=2778&id_ejemplar=174. [Diciembre 2008].
- González, R. 1998. Fecha de siembra y fertilización sobre el comportamiento de dos cultivares comerciales de sorgo granífero en Portuguesa, Venezuela. Rev. Fac. Agron. (LUZ) 15:583-593
- González, J., Francisco, E. y Foster, W. 2002. Selección de portafolios de rotaciones culturales económicamente óptimos para la precordillera andina de la VIII Región. Agricultura Técnica 62(4): 583-595.
- González, R. y Graterol, Y. 2003. Comportamiento de 23 híbridos de sorgo granífero bajo condiciones de norte-verano en el estado Portuguesa. Revista de la Facultad de Agronomía 20 (3):297-305.
- Gutiérrez, J. y Zamudio, N. 2008. Medidas de concentración y competencia. Reporte de estabilidad financiera. Banco de la República de Colombia. 123 p.
- Marín, D. 2002. Rendimiento y producción agrícola vegetal: un análisis del entorno mundial (1997-1999) y de Venezuela (1988 -2001). Agroalimentaria 15:49-73.
- Martínez, P. 2002. Gestión de la tecnología y desarrollo de negocios tecnológicos. Universidad Mayor, Santiago de Chile. p. 68.
- Munuera, J. y Rodríguez, A. 2007. Estrategias de marketing. Un enfoque basado en el proceso de dirección. Esic Editorial. Madrid. pp. 151-159.
- Oramas, G., Torres, C., García, E. y Sánchez, M. 2003. Evaluación de nuevas variedades de sorgo (*Sorghum bicolor* L. Moench) de grano para consumo humano y animal.

Cultivos Tropicales 24(1):73-78.

Poleo, C. y Fuentes, L. 2005. Aves plagas de los cultivos de arroz y sorgo en Venezuela. Revista Digital Ceniap Hoy N° 9. [Documento en línea]. En <http://www.lib.umn.edu/for/bib/traps.html>. [Noviembre 2008].

Quintero, F. y Casanova, E. 2000. Respuesta a la fertilización en el cultivo del sorgo en el oriente del estado Guárico, Venezuela. Agronomía tropical 50(3): 499-507.

Sagarpa (Secretaria de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación de México) 2008. Mercado Internacional de Sorgo. [Documento en línea]. En: <http://www.aserca.gob.mx/sicsa/analisis/sorgo.pdf>. [Diciembre 2008].

Wenner, M. 2005. Los seguros agrícolas: evolución y perspectivas en América Latina y el Caribe. Inter-American Development Bank. [Documento en línea]. En <http://www.iadb.org/sds/>. [Diciembre 2008].