

# ANÁLISIS DE UNA CARTERA DE EXTENSIÓN AGRÍCOLA PARA EL CULTIVO EN MAÍZ EN EL ESTADO PORTUGUESA, VENEZUELA\*

Analysis of an agricultural extension portfolio for corn crop in the Portuguesa state, Venezuela

José Flores<sup>1</sup>, Santiago Quintana<sup>1</sup> y Sandra Flores<sup>2</sup>

## RESUMEN

Con el fin de evaluar el rendimiento y riesgo que presenta el cultivo de maíz de la cartera de fincas adscritas al Programa de Extensión Agrícola Italven S.A. (PEAISA), se muestrearon 127 fincas localizadas en dos municipios del estado Portuguesa (Venezuela), donde se sembró maíz en época de lluvias durante el ciclo 2006. Se consideró el rendimiento y riesgo función de las variables municipio, área cosechada e híbridos cultivados. Se utilizaron las pruebas de *t*, análisis de varianza y de homogeneidad de varianzas. Entre los resultados más importantes destacan: 1) la cartera de productores, conformada por siembras pequeñas y medianas, con un promedio de 15,1 ha por finca, no presentó riesgo de concentración en determinados rangos de superficie, 2) el rendimiento del maíz (4.202,0 kg/ha) superó la media nacional, y 3) tanto el rendimiento como el riesgo de producción de maíz fueron similares en los municipios San Genaro y Guanare.

**Palabras clave:** maíz, cartera, rendimiento, riesgo.

## ABSTRACT

In order to assess yield and risk presented by the maize crop portfolio of properties attached to the Agricultural Extension Program Italven S.A. (PEAISA), 127 farms located in two municipalities of Portuguesa State (Venezuela), where corn was planted in the rainy season during the cycle 2006 were sampled. Yield and risk were considered in function of municipality, area harvested and cultivated hybrids. The *t* tests, variance analysis and homogeneity of variances were used. The most important results were: 1) the producer portfolio, consisting of small and medium-sized plantings, with an average of 15.1 ha per farm, not showed risk of concentration in certain area range, 2) yield maize (4,202.0 kg/ha) exceeded the national average, and 3) the yield and the risk of maize production were similar in San Genaro and Guanare Municipalities.

**Key words:** corn, portfolio, yields, risk

(\*) Recibido: 14-04-2009

Aceptado: 12-01-2010

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

<sup>2</sup> Programa Ciencias Sociales. Universidad Ezequiel Zamora, UNELLEZ, Barinas, 5201, Po. Venezuela, Email: sandraflores@cantv.net

## INTRODUCCIÓN

El maíz (*Zea mays* L.) es el principal alimento de más de la mitad de la población mundial y constituye una materia prima estratégica en ganadería. A partir de diciembre de 2008 los precios internacionales del maíz disminuyeron su caída y tuvieron un leve repunte en enero de 2009, probablemente debido a la proyección de menores exportaciones en Argentina y EE.UU (Muñoz 2009). Sin embargo, se anuncia una baja de los precios de los cereales, debido a la grave crisis financiera de escala global (Banco Mundial 2008).

Se han diagnosticado diversos problemas que inciden en la oferta interna de maíz, tales como inseguridad personal y jurídica, incremento de los costos de producción, la merma de los precios reales y la competencia entre maíz blanco y amarillo, así como las importaciones que provienen, principalmente, del Mercosur (Chassaing 2006). Asimismo, en Venezuela también está repercutiendo la controversia mundial sobre el consumo de maíces transgénicos (Bárcena *et al.* 2004, González y Macías 2007).

El maíz es un cultivo muy arraigado en las costumbres del venezolano y, junto con el arroz, forma parte de la dieta básica. Este cultivo, de mayor superficie cosechada en el ámbito nacional (Mora y Rojas 2007), se siembra en diversos tipos de ambientes y, normalmente, bajo condiciones de secano (García *et al.* 2009), con una amplia gama de tecnologías, desde la más primitiva hasta la más moderna, que determinan la variabilidad y bajos rendimientos.

Portuguesa es el segundo estado con mayor superficie apta para la siembra de maíz (Benacchio *et al.* 1988) y el mayor productor conjuntamente con el estado Guárico (Vielma *et al.* 2005); sin embargo, los rendimientos por hectárea se han estancado (Marín 2002, Briceño 2008) y difieren significativamente de los obtenidos en otras latitudes (Alejua 2002).

Otro problema importante es la variabilidad de rendimiento (Medina *et al.* 2002, San Vicente *et al.* 2005), que repercute directamente en los ingresos de los productores (Vielma *et al.* 2005).

Es necesario considerar esta variabilidad en las siembras comerciales porque sintetiza los diferentes riesgos de la actividad 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 del rendimiento y riesgo en función del área cosechada, municipio e híbrido de maíz 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, que constituye un aporte adicional de este trabajo, ya que la mayoría de los estudios relacionados 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).

## MATERIALES Y MÉTODOS

Se muestrearon 127 fincas localizadas en los municipios San Genaro de Boconoito y Guanare del estado Portuguesa, donde se sembró maíz en época de lluvias durante el ciclo 2006. Se consideraron las variables municipio, área sembrada, híbridos cultivados, rendimiento y coeficiente de variación (riesgo). Las fincas estaban adscritas al PEAlSA, empresa que presta servicio de financiamiento y asistencia técnica a pequeños, medianos y grandes productores. La información se recabó de los registros de productores agrícolas del programa y se incorporaron todas las fincas maiceras que integran el portafolio de extensión. La investigación se planteó como un estudio descriptivo, de tipo transeccional. Se empleó la distribución de frecuencias relativas de la variable superficie sembrada para medir la concentración de la cartera. Debido a que se cumplió con el supuesto de normalidad, se utilizó la prueba de *t* para comparar el rendimiento del maíz entre municipios, así como análisis de varianza de una vía para comparar el rendimiento en función de área cosechada e híbridos cultivados. El área cosechada se dividió en seis clases siguiendo lo informado por Tucuch *et al.* (2007) y criterios estadísticos. 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 se realizaron pruebas de homogeneidad de varianzas para detectar diferencias en la variabilidad (riesgo) de los rendimientos en función de municipio, enfoque adaptado de Amigo y Rodríguez (2007).

**Características agro-ecológicas del área en estudio**

El estado Portuguesa posee extensas áreas con diferentes grados de aptitud para la explotación del cultivo de Maíz (Benacchio 1983, Benacchio *et al.* 1988). En la Tabla 1 se presentan algunas de las características agro-ecológicas del estado.

**RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

**Superficie cosechada**

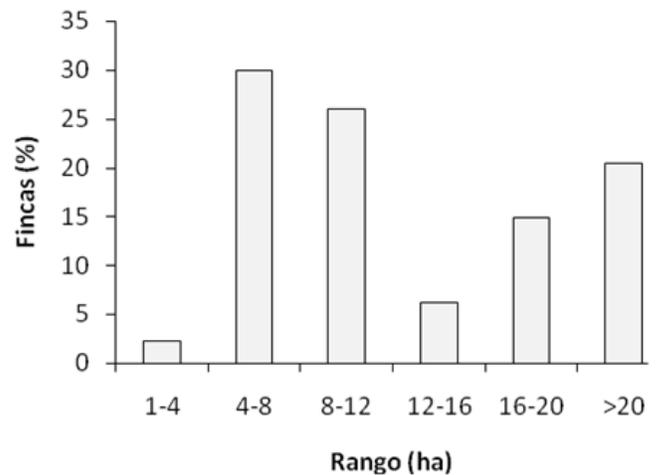
La superficie cosechada de maíz supervisada por el PEAISA en el año 2006 arrojó una media de 15,1 ha y osciló desde 3 hasta 160 ha (Figura 1). La menor participación de superficie sembrada ocurrió en fincas entre 1 y 4 ha (2,4%) y la mayor en fincas desde 4,1 hasta 8 ha (29,9%), para un total 1.922,1 ha que aportaron 7.853,9 t de maíz. La distribución de la superficie cultivada indica que no hay alto nivel de concentración en un determinado rango de superficie sembrada, lo cual disminuye el riesgo en las carteras (Banco de México 2005).

El PEAISA asiste a pequeños productores agropecuarios que de otra manera tendrían grandes dificultades para el acceso al financiamiento y a la tecnología (Alejua 2002).

**Rendimiento y riesgo de la explotación de maíz**

Se obtuvo rendimiento mínimo de 1.210,0 y máximo de 7.612,0 kg/ha, con una media global ponderada por superficie sembrada de 4.086,1 kg/ha. La media global no ponderada (4.202,0

kg/ha) fue superior al promedio nacional (3.300,0 kg/ha, según Briceño 2008), lo que evidencia el impacto positivo del proceso de asistencia tecnológica. Pero esta media global fue inferior al rendimiento medio reportado en condiciones experimentales (6,5 t/ha) para varios híbridos de maíz por San Vicente *et al.* (2004), lo cual indica que se puede continuar mejorando la productividad. Al comparar con rendimientos obtenidos en el ciclo 2006/07, reportados por Cotrisa (2009) en otros países como EUA (9,36 t/ha), Italia (8,9), Egipto (8,6), Argentina (8,0) y con el promedio mundial (4,8), se evidencian las ventajas comparativas y competitivas de esos países con relación al cultivo de maíz en Venezuela.



**Figura 1. Distribución porcentual de la superficie cosechada de maíz bajo supervisión del PEAISA en el estado Portuguesa.**

El coeficiente de variación (32,98%) del rendimiento por hectárea del maíz fue superior al obtenido en siembras experimentales (CV=11,8%) en Portuguesa (San Vicente *et al.* 2004), y a los reportados (7,3%) en Estados Unidos (Marín 2002). Por ello, las estrategias del PEAISA, además de seleccionar híbridos cada vez más productivos, también deben intentar a minimizar la variabilidad de los rendimientos, a través de la selección de materiales con buena estabilidad en

**Tabla 1. Algunas características agro-ecológicas del estado Portuguesa.**

Precipitación (mm)			Temperatura (°C)		
Acumulada	Max	Min	Media	Max	Min
1.784,8	Jun 280,2	Ene 10,0	26,4	Mar 28,1	Jul 25,2

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

condiciones edafoclimáticas diversas, la zonificación del cultivos y selección de agricultores, entre otras.

### Rendimiento y riesgo del cultivo maíz en dos municipios del estados Portuguesa (Año 2006)

El rendimiento del cultivo de maíz obtenido en dos municipios del estado Portuguesa (Tabla 2) evidencia 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, por ello, el riesgo de producción es similar en ambos municipios. Asimismo, esta producción no está concentrada geográficamente.

Los rendimientos de maíz fueron iguales ( $P>0,05$ ) para los distintos tamaños de siembras comparados (Tabla 3), lo cual corrobora la efectividad de la asistencia tecnológica, ya que los pequeños productores de la zona suelen tener rendimientos de aproximadamente 2.000 kg/ha

(Alejua 2002). Por otro lado, hubo mayor variabilidad del rendimiento en las siembras desde 8 hasta 12 ha ( $CV=37,7\%$ ) y menor variabilidad en las siembras de menor tamaño (12, 2%).

Más de la mitad de los productores sembraron simultáneamente dos o más híbridos de maíz y en sus reportes técnicos aparecen los promedios de rendimiento combinado de esos híbridos, por lo cual se optó por muestrear a los productores que sembraron un sólo híbrido, a fin de comparar sus rendimientos. La productividad de los híbridos fue igual ( $P>0,05$ ), pero el híbrido Tocarón 550 mostró una mayor variabilidad (riesgo) en contraposición con Nakar que mostró el nivel más bajo (Tabla 4).

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 varios híbridos de maíz en el estado Portuguesa. Se consideraron como suficientes dos categorías, alto

**Tabla 2. Rendimiento y riesgo del cultivo de maíz bajo supervisión del PEAISA en los municipios San Genaro y Guanare.**

Municipio	Promedio (kg/ha)	S	CV(%)	Producción total (kg)	%
San Genaro	4.324,2 <sub>a</sub>	1.335,4	30,88	3.511.381,4	44,71
Guanare	4.120,0 <sub>a</sub>	1.421,8	34,51	4.342.486,5	55,29
<b>Total</b>	4.202,0 <sup>1</sup>	1386,0	32,98	7.853.867,9	100,00

a: Promedios iguales ( $p>0,05$ ) <sup>1</sup>Media no ponderada CV: coeficiente de variación s: desviación típica

**Tabla 3. Rendimiento y riesgo del cultivo de maíz bajo supervisión del PEAISA.**

Rango de superficie (ha)	Promedio (kg/ha)	Mínimo	Máximo	S	CV(%)
1-4	4.913,3 <sub>a</sub>	4.225,0	5.315,0	598,9	12,2
4-8	4.489,2 <sub>a</sub>	1.690,0	7.000,0	1.535,4	34,2
8-12	3.768,8 <sub>a</sub>	1.210,0	6.466,0	1.420,0	37,7
12-16	4.618,0 <sub>a</sub>	2.644,0	6.232,0	1.580,2	34,2
16-20	3.961,7 <sub>a</sub>	2.145,0	7.612,0	1.340,5	33,8
>20	4.297,7 <sub>a</sub>	2.318,0	6.400,0	1.023,7	23,8

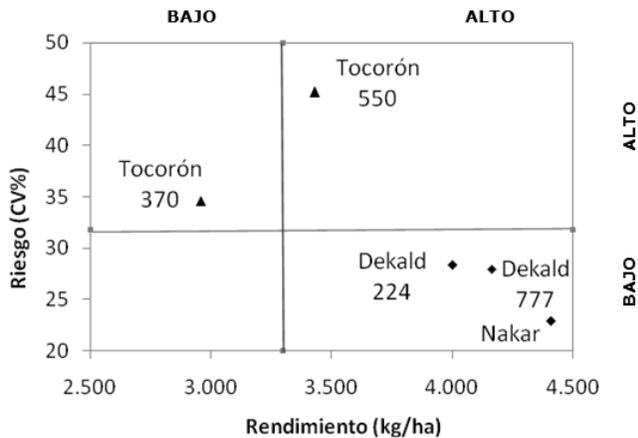
a: Promedios iguales ( $P>0,05$ ).

**Tabla 4. Rendimiento y riesgo de varios híbridos de maíz bajo supervisión del PEAISA.**

Híbridos	Promedio (kg/ha)	S	CV(%)
Tocarón -370	2.958,4 <sub>a</sub>	1.024,7	34,6
Tocarón -550	3.430,1 <sub>a</sub>	1.551,1	45,2
Dekald -224	3.999,9 <sub>a</sub>	1.136,5	28,4
Dekald-777	4.165,5 <sub>a</sub>	1.163,4	27,9
NAKAR	4.409,3 <sub>a</sub>	1.009,1	22,9

a: Promedios iguales ( $P>0,05$ ).

(por encima de la media nacional y del CV promedio de la muestra) y bajo (inferior a los valores antes mencionados). Esta herramienta se denominó matriz de productividad-riesgo agrario (MPRA) (Figura 2).



**Figura 2. Matriz productividad-riesgo de híbridos de maíz bajo supervisión del PEAISA.**

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  $X=4.500$  y  $Y=20$  son más idóneos y los peores tienden al vértice opuesto. Así, para el primer caso, los híbridos Nakar, Dekald 777 y Dekald 224 resultaron más prometedores, al presentar rendimiento por encima de la media nacional y niveles de riesgo por debajo del promedio, por lo cual se recomienda incrementar su área de siembra. Luego está el híbrido Tococon 550, que superó ligeramente la media nacional, pero se considera un híbrido poco prometedor debido a que presenta un riesgo por encima de la media. Finalmente, el híbrido Tococon 370 es menos apto y aunque no puede ser descartado automáticamente debido a que su rendimiento fue igual a los demás híbridos, se debe considerar la posibilidad de descartar este híbrido en caso de no obtenerse mejores resultados, ya que su probabilidad de pertenecer al grupo apenas superó el límite mínimo ( $P=0,052$ ).

La utilidad de la MPRA como herramienta de toma de decisiones gerenciales se puede incrementar aplicando, previamente, modelos factoriales de análisis de varianza para evaluar, además del efecto híbrido, otros efectos como los

ambientales (San Vicente *et al.* 2004) y técnicos, así como las interacciones entre ellos.

## CONCLUSIONES

La cartera productores de maíz del PEAISA, conformada por superficies de siembras pequeñas y medianas con un promedio de 15,1 ha por finca, no presentó riesgo de concentración en función de la superficie de siembra.

El rendimiento del maíz (4.202,0 kg/ha) superó la media nacional, pero fue inferior a los rendimientos reportados en condiciones experimentales.

El rendimiento fue igual en función de híbridos, de municipios y de tamaños de superficie sembradas.

El riesgo de producción fue igual para los municipios San Genaro y Guanare.

## 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.
- Amigo, L. y Rodríguez, F. 2007. Alteraciones en el comportamiento bursátil de las acciones de empresas tecnológicas inducidas por el vencimiento de derivados. *Revista Española de Financiación y Contabilidad* 36(133): 123-146.
- 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.
- Banco de México. 2005. Definiciones básicas de Riesgos. [Documento en línea]. En <http://www.banxico.org.mx/sistema-financiero/didactico/riesgos/DefinicionesBasicas.pdf>. [Enero 2009].

- Banco Mundial. 2008. Perspectivas para la Economía Mundial 2009. [Documento en línea]. <http://www.worldbank.org/website/external/bancomundial/extdecpgspa/extgblprospectspa/extchlgblprospectaprilspa.html>. [Septiembre de 2008].
- Bárcena, A., Katz, J., Morales, C. y Schaper, M. 2004. Los transgénicos en América Latina y el Caribe: un debate abierto. Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL). Santiago de Chile. 394 p.
- Benacchio, S. 1983. Algunos aspectos agroecológicos importantes en la producción maicera en Venezuela. FONAIAP, Serie B N° 6-02, Maracay, Venezuela. 32 p.
- Benacchio, S., Cañizales, R., Bejarano, A., Avilán, W. y Cánchica, W. 1988. Zonificación Agroecológica del cultivo del maíz (*Zea mays* L.) en el país. FONAIAP. IIAG Serie C, N° 10-26.
- Bindi, M. 2003. Impacto del cambio climático. Universidad Católica de Santa Fe, Argentina. 22 p.
- Briceño, G. 2008. La agricultura en cifras. Asamblea anual de FEDEAGRO. [Documento en línea]. En [http://www.asambleafedecameras.com.ve/index.php?option=com\\_phocadownload&view=category&id=4:24-07-09&download=11:ponencia-de-german-briceo&Itemid=58](http://www.asambleafedecameras.com.ve/index.php?option=com_phocadownload&view=category&id=4:24-07-09&download=11:ponencia-de-german-briceo&Itemid=58). [Septiembre de 2009].
- Chassaigne, A. 2006. Los productores de maíz, el Mercosur y la competitividad. La Semana 510 [Documento en línea]. En [http://www.danac.org.ve/semana/index.php?id\\_semana=450](http://www.danac.org.ve/semana/index.php?id_semana=450) [Diciembre de 2007].
- Cotriza (Comercializadora de Trigo). 2009. Comportamiento de la Producción, Superficie Sembrada y Rendimientos de Maíz a Nivel Mundial. [Documento en línea]. En: <http://www.cotriza.cl/mercado/maiz/internacional/detalle.php> [Marzo de 2009].
- Ficco, M. 2000. Riesgo y flexibilidad en la empresa agropecuaria. Revista Producción Bovina de Carne. Universidad de Belgrano. [Documento en línea]. En [http://www.produccion-animal.com.ar/empresa\\_agropecuaria/empresa\\_agropecuaria/13-riesgo\\_y\\_flexibilidad\\_en\\_la\\_empresa\\_agropecuaria.html](http://www.produccion-animal.com.ar/empresa_agropecuaria/empresa_agropecuaria/13-riesgo_y_flexibilidad_en_la_empresa_agropecuaria.html) [Noviembre 2008].
- García, P., Cabrera, S., Sánchez, J. y Sánchez, J. 2009. Rendimiento del maíz y las épocas de siembra en los llanos occidentales de Venezuela. *Agronomía Trop.* 59(2):161-172.
- González, J., Francisco, E. y Foster, W. 2002. Selección de portfolios de rotaciones culturales económicamente óptimos para la precordillera andina de la VIII Región. *Agricultura Técnica* 62(4): 583-595.
- González, H., y Macías, A. 2007. Vulnerabilidad alimentaria y política agroalimentaria en México. *Desacatos* 25:47-78.
- 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.
- Medina, S., Marín, R., Segovia, V., Bejarano, A., Venero, Z., Ascanio, R. y Meléndez, E. 2002. Evaluación de la estabilidad del rendimiento de variedades de maíz en siete localidades de Venezuela. *Agronomía Tropical* 52(3):255-275.
- Mora, E. y Rojas J. 2007. Los cultivos líderes de la agricultura venezolana (1984-2005). *Agroalimentaria* 12 (25):33-44.
- Munuera, J. y Rodríguez, A. 2007. Estrategias de marketing. Un enfoque basado en el proceso

de dirección. Esic Editorial. Madrid. pp. 151-159.

Muñoz, M. 2009. El mercado del maíz. [Documento en línea]. En: <http://www.odepa.gob.cl/odepaweb/publicaciones/doc/2162.pdf> [Febrero de 2009].

San Vicente, F., Marín, C. y Díaz, D. 2005. Estabilidad del rendimiento y potencial agronómico de híbridos de maíz de alta calidad de proteína (QPM) en Venezuela. *Agronomía Trop.* 55(3):397-410.

San Vicente, F., García, P., Pérez A., Silva, R., Monasterio, P., Alejos, G., Díaz, A. y Díaz D. 2004. Evaluación Agronómica de Nuevos Híbridos de Maíz QPM en Venezuela. [Documento en línea]. En <http://www.maiz.redbio.org.ve/bibliografia/archivos/233/POSTER.pdf> [Febrero de 2009].

Tucuch, F., Ku, R., Estrada, J. y Palacios A. 2007. Caracterización de la producción de maíz en la zona Centro Norte del estado de Campeche. *Agronomía Mesoamericana* 18(2):263-270.

Vielma, M., Cerovich, M., Miranda, F. y Marín C. 2005. Influencia de la semilla certificada de maíz en la productividad de los sistemas de producción de maíz en grano de los estados Portuguesa y Guárico. *Agronomía Trop.* 55(3):343-361.

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 de 2008].