

ANÁLISIS EXPLORATORIO DE LAS VARIACIONES TEMPORALES Y ESPACIALES DE LA ESPECIALIZACIÓN PRODUCTIVA DEL MAÍZ EN VENEZUELA (1984-2004)¹

**Rojas López, José²
Mora, Elba Marina³
Tovar, Anyi⁴**

Recibido: 23-04-2009

Revisado: 01-12-2009

Aceptado: 03-02-2010

RESUMEN

La dinámica geográfica de la agricultura es un proceso complejo, que se expresa en desiguales patrones de especialización y distribución de la producción agrícola en las distintas regiones de un país a lo largo del tiempo. En la agricultura vegetal generalmente se privilegian los cambios en producción, superficie cultivada y rendimientos de los principales cultivos regionales. Este trabajo efectúa un análisis exploratorio de la superficie cosechada y los rendimientos del maíz, principal cereal de la agricultura venezolana, con el propósito de conocer las variaciones temporales y espaciales de la especialización productiva del cultivo durante el período 1984-2004. Un análisis multivariado del índice de especialización productiva permitió definir un patrón espacial de referencia en las entidades federales del país, a partir del cual se establecieron las variaciones quinquenales de la producción del rubro durante el período. Se concluye que tanto la disminución general, como la relocalización del índice de especialización productiva, no han favorecido la configuración de un patrón regional consolidado y sostenido del cereal en los llanos altos de Venezuela, tal como se observa en las praderas templadas del norte y sur del continente.

Palabras clave: maíz, análisis multivariante, especialización productiva, llanos, Venezuela

1 Este artículo forma parte de los resultados del proyecto de investigación FO-607-05-09-B, que se desarrolla bajo los auspicios del Consejo de Desarrollo Científico, Humanístico, Tecnológico y Artístico (CDCHTA) de la Universidad de Los Andes. Los autores agradecen las certeras observaciones de los árbitros anónimos que revisaron el contenido del artículo.

2 Maestría en Geografía y Planeamiento Rural (*Michigan State University*, EE.UU.); Geógrafo (Universidad de Los Andes, Venezuela). Profesor Titular e Investigador del Instituto de Geografía y del Centro de Estudios Rurales Andinos, de la Universidad de Los Andes. **Dirección Postal:** Instituto de Geografía, Universidad de Los Andes, Sector Chorros de Milla, Mérida 5101, Venezuela. **Teléfono:**+58-274-2401636; **e-mail:**joser@ula.ve

3 Maestría en Manejo de Bosques Tropicales (Universidad de Los Andes, Venezuela); Licenciada en Estadística (Universidad de los Andes, Venezuela). Profesora Agregada e Investigadora de la Escuela de Geografía de la Universidad de Los Andes. **Dirección Postal:** Escuela de Geografía, Universidad de Los Andes, Chorros de Milla, Mérida 5101, Venezuela. **Teléfono:** +58-274-2401649; **e-mail:** emmora@ula.ve

4 Tesista avanzada de licenciatura en la carrera de Geografía de la Universidad de Los Andes, Mérida. Asistente en el Proyecto de Investigación «Relaciones Productivas de los Cultivos Líderes de la Agricultura Venezolana» del Instituto de Geografía de la Universidad de Los Andes, Mérida. **Teléfonos:** +58-274-511476; +58-0426-6736566; **e-mail:** anyive@yahoo.com

ABSTRACT

Agriculture geographic dynamics is a complex process that is expressed in uneven specialization and redistribution patterns of agriculture production in different regions of the country along time. The study of this process in agriculture generally focuses on production changes, cultivated surface and yield of the main regional crops. An exploratory analysis of corn productive specialization, being corn the main cereal in Venezuelan agriculture, is performed with the purpose of knowing time and spatial variations of crops in the federal entities of the country during 1984-2004. A multivariate analysis of the productive specialization index allowed defining a spatial pattern of reference from which variations of this item were established during the period. It is concluded that a general decrease and relocation of the crop productive specialization in the country have not favored the configuration of a consolidated sustained regional pattern of corn crops in Venezuelan plains as it is seen in northern and southern temperate prairies of the continent.

Key words: corn, multivariate analysis, productive specialization, plains, of Venezuela

RÉSUMÉ

La dynamique géographique de l'agriculture est un processus complexe qui présente des modèles inégaux de spécialisation et de redistribution de la production agricole. Quand il s'agit de la production végétale on insiste toujours sur les changements dans production, la surface cultivée et les rendements régionaux des principales cultures. Ce travail est une analyse préliminaire de la surface récoltée et du rendement du maïs, principale denrée alimentaire au Venezuela. En employant un indice de spécialisation productive on essaie de connaître les variations temporelles et spatiales du maïs dans les différentes divisions territoriales du pays pendant la période 1984-2004. Une analyse multivariée a permis la définition d'un modèle spatial de référence. A partir de ce dernier on a déterminé les variations de la spécialisation productive du produit en question, pendant la période choisie. Il en résulte que la diminution générale de la spécialisation productive et la relocalisation dans les régions productrices n'ont pas contribué à la consolidation d'un modèle soutenu de la céréale dans les hautes plaines (llanos) du Venezuela, comme ce le cas des prairies du nord et du sud du continent.

Mots-clé: maïs, analyse multivariée spécialisation productive, llanos, Venezuela

1. INTRODUCCIÓN

La agricultura es una de las actividades económicas más afectadas por la inercia territorial que se deriva de la localización del capital fijo y del capital natural. Sin embargo, otros factores como el Estado y los mercados generan cambios más o menos rápidos en los patrones agrícolas, los cuales se reflejan en la distribución espacial de los cultivos y sistemas productivos. En Venezuela, los trabajos de Gutiérrez (1997, 2005), Morales (2002) y Soto (2006), revelan las desiguales tendencias de la agricultura, bajo la influencia de las diferentes políticas económicas de protección y apertura comercial instauradas durante las últimas décadas del siglo XX y la primera mitad de la actual. En la presente contribución, el interés se orienta a develar en términos cuantitativos, la dimensión espacio-temporal de esos cambios en la agricultura maicera del país durante el período 1984-2004.

Entre el grupo de cultivos líderes de la agricultura venezolana definido por Mora y Rojas López (2007), el maíz ocupó una posición muy destacada tanto por

su aporte al valor de la producción de cereales (58,13%), como por la tendencia sostenida de su crecimiento, durante el período 1984-2005. Este último año, por ejemplo, el maíz logró el primer lugar en extensión territorial con 672.520 ha, aproximadamente el 30% de la superficie cosechada del país; y el segundo lugar, después de la caña de azúcar, en volumen y valor de la producción (2,2 millones de t y Bs. 1.452 millones a precios de 1997, respectivamente). No obstante, durante la mayor parte del período el país enfrentó dificultades para autoabastecerse en el cereal, pues sólo a partir de 1998 cesó la importación de maíz blanco.

En virtud de su reconocida importancia en la agricultura y su aporte energético y proteico al sistema agroalimentario nacional (Calabria, 2003; Abreu y Ablan, 2004; Segovia y Alfaro, 2009), el maíz fue seleccionado en este trabajo con el objeto de examinar las variaciones temporales de su especialización productiva en el espacio agrícola venezolano. Se pretende conocer si los cambios en la distribución geográfica del maíz en Venezuela reflejan la consolidación de un te-

territorio regional de creciente especialización productiva o si, por el contrario, dichos cambios están asociados a una decreciente especialización del cultivo en las regiones.

2. UN BREVE MARCO CONCEPTUAL

En la explicación de los procesos de concentración de las actividades económicas, la tradicional geografía económica neoclásica, e incluso la nueva geografía económica, privilegian el papel de las economías externas y los costos de transporte. Las economías de aglomeración brindarían mayores beneficios a los productores, particularmente por los ahorros en los costos de transporte y la densidad de servicios, empleo e información, que provienen de una localización común. En los procesos de dispersión, por el contrario, ocurriría una menor eficiencia de los sistemas productivos, debido a los mayores costos y menores oportunidades que supone la separación de las unidades económicas (Lloyd y Dicken, 1972). Es importante -sin embargo- tener presente que en la agricultura, a diferencia de la industria y los servicios, las economías externas tienden a ser menos evidentes; esto dado que la concentración genera incrementos en la demanda local de tierra, cuya inmovilidad determina un aumento en el costo de la renta, que podría incentivar la desconcentración.

En todo caso, el desarrollo de la especialización o concentración agrícola no podría ser indefinida, pues se llega a un límite después del cual se crean externalidades que se traducen en pérdidas de rentabilidad, deterioro eco-cultural de paisajes regionales (Gligo, 1981) y tensiones económicas entre fuerzas centrípetas y centrífugas de localización, que desencadenan nuevas concentraciones o dispersión espacial de las actividades económicas (Masahisa, Krugman y Venables, 2000). Es, por supuesto, un tema abierto al debate de los procesos de convergencia y divergencia del crecimiento económico; reconocido núcleo de numerosas explicaciones, no pocas veces contradictorias, sobre las desigualdades regionales (Torral, 2001; Moncayo, 2004).

Por otra parte, en términos de la geografía radical, la desigual distribución de la producción agrícola puede entenderse como una consecuencia de la selectividad social y territorial con que operan las fuerzas de acumulación del capital; esto es, un mero reflejo del proceso de desarrollo desigual en el espacio geográfico (Peet, 1977; Soja, 1980). No obstante, la concentración o la dispersión de la producción agrícola es el resultado de múltiples actores y acciones -racionalidad económica de la producción, desempeño agronómico, dinámica del mercado, tecnología disponible, hetero-

geneidad geográfica regional, amplitud ecológica del cultivo- que influyen de distinta manera y a distintas escalas de tiempo y espacio geográfico.

Generalmente la dinámica espacial y temporal de los cultivos es analizada a través de los cambios en sus variables productivas (producción, superficie cosechada y rendimiento) entre momentos fijos que definen un período (Molina, 1996; Marín, 2002). Pero en los espacios agrícolas, los cambios económicos, tecnológicos y sociales se expresan sincrónica y diacrónicamente en los paisajes agrarios, la especialización de la producción y la localización de las actividades agropecuarias. El análisis espacio-temporal de la especialización productiva es, por tanto, complejo, pues no sólo intervienen numerosos y heterogéneos factores, sino que también supone el abordaje simultáneo de tiempo y espacio.

En este sentido, el presente trabajo aborda un análisis estadístico exploratorio del índice de especialización productiva (*EP*), con el propósito de conocer las variaciones de la especialización geográfica del cultivo del maíz en las entidades federales de Venezuela, durante el período 1984-2004. Representa una aproximación de utilidad, en tanto constituye una relación entre la superficie cosechada y los rendimientos físicos de los cultivos en las regiones de un país a dos escalas espaciales, generalmente regional y nacional, o local y regional, durante uno o varios períodos (Morgan y Munton, 1971). Desde esta perspectiva, un problema abordado en este análisis fue la comparación temporal de la *EP* regional respecto a un patrón espacial de referencia en el período considerado, con el objeto de evaluar sus cambios en el tiempo y las regiones.

3. EL SISTEMA PRODUCTIVO DEL MAÍZ

El maíz es el principal cereal de la agricultura venezolana. Actualmente casi toda la producción comercial proviene de variedades e híbridos, cultivados en sistemas productivos orientados al mercado agroindustrial de alimentos para el consumo humano y animal. En general, se trata de predios medianos de monocultivos continuos en algunas regiones, aunque en otras persiste la pequeña producción dispersa de maíces «criollos» (Rojas López, 2008). Es el cereal de mayor amplitud ecológica en Venezuela, lo que ya introduce dudas sobre la posibilidad de encontrar altos valores de especialización productiva. Se cultiva en casi todo el territorio nacional, pero preferentemente bajo labranza mecanizada en la amplia faja de los llanos altos venezolanos, desde las planicies occidentales hasta las sabanas orientales.

En el estado Portuguesa, a finales de la década de 1940, el Estado venezolano abrió una frontera de colonización con significativas inversiones en vialidad, acondicionamiento de tierras e innovaciones agrícolas. En los la década de 1960 el «Plan Maíz» incorporó definitivamente la semilla mejorada y las prácticas de fertilización y mecanización. El sistema mecanizado del cultivo se desarrolló progresivamente en los llanos altos, donde encontró importantes ventajas comparativas: topografía llana no inundable, abundante red hidrográfica superficial y subterránea, tierras baldías relativamente fértiles, accesibilidad vial y mercados urbanos cercanos, que contribuyen a identificarlos como la más importante región en el mapa agrícola de Venezuela. Desde esta época, el sistema de labranza mecanizada constituye el centro de la producción vegetal y el sistema agrícola más dinámico del país, pues se ha extendido a diversos rubros y regiones, desde su núcleo originario en el municipio Turén del estado Portuguesa (Hernández, 2007).

En los llanos altos, una extensa región de aproximadamente 150.000 km², la superficie agrícola se dedica a diversos rubros bajo distintos sistemas productivos. Se destacan la ganadería, especialmente extensiva, los sistemas mecanizados de cereales, los cultivos permanentes y semipermanentes como la caña de azúcar, la fruticultura y la horticultura, entre otros. Sin embargo, los paisajes agrícolas y pecuarios tienden a estar espacialmente diferenciados; esto es, no son frecuentes los paisajes regionales mixtos, una diferenciación que remite a factores históricos, ecológicos y económicos en la construcción social del territorio nacional. Los cereales (maíz, arroz y sorgo) ocupan actualmente el 8%, 1.200.000 hectáreas del espacio agrícolamente aprovechado de los llanos altos. Conforman la trilogía cerealera del sistema de cultivos anuales mecanizados descrito por Avilán y Eder (1986), asociado a una importante red de plantas industriales del sistema agroalimentario nacional. En los estados llaneros la producción industrial de maíz comienza a concentrarse desde la década de 1970, a los que se agregan los estados Yaracuy y Bolívar.

Aunque la producción nacional de cereales se duplicó entre los años 1984 y 2004, los rendimientos son poco competitivos en relación con los rendimientos de los principales países productores del mundo; a excepción del arroz, en el que se ha logrado una mejor adecuación entre ecología, mercado, tecnología y biología del cultivo. Esa adecuación elevó sus rendimientos (entonces ubicados alrededor de 5.200 kg/ha) a niveles cercanos a los de que tenía China en 2003 (6.000

kg/ha). El sorgo, por el contrario, con 2.200 kg/ha, apenas pudo sobrepasar la mitad del promedio. En maíz, el promedio de 3.351 kg/ha fue algo menos de la mitad del logrado en Estados Unidos (FAO, 2008), aunque en condiciones experimentales, puede superar los 7.000 kg/ha (San Vicente, 2003). En la perspectiva ambiental, el estudio de Berroterán y Zinck (2000) ilustra la débil sostenibilidad de la agricultura cerealera de los llanos altos centro-occidentales donde, por cierto, se concentra el 55% de las tierras de mayor calidad agrológica de la nación, que alcanza *grosso modo* 3 millones de hectáreas (Rojas López, 2007).

La modesta productividad física del maíz ha sido atribuida, desde el punto de vista agronómico, a una baja adecuación entre la ecología de las áreas productoras y la tecnología que se aplica en cultivares poco adaptados al complejo clima-suelo de ambientes tropicales de sabanas y bosques semi-decíduos (Benacchio y Cañizales, 1990). En este respecto, es oportuno subrayar la reciente e inusitada relevancia de la geografía física en la explicación de la variabilidad espacial de la productividad económica de la agricultura, como lo demuestra el estudio de Galvis (2001) en Colombia, aunque la explicación de la productividad de la agricultura es un hecho bastante más complejo. En efecto, la historia de los rendimientos cerealeros en Venezuela, como señalan Machado y Ponte (2002), amerita un «capítulo especial», en virtud de las diversas incidencias de costos, precios, subsidios, tecnologías, variaciones climáticas, regulaciones y desregulaciones oficiales. Ello explica, en buena parte, el activo papel de las asociaciones de productores primarios en las tensas negociaciones con la agroindustria y el Estado en las políticas de precios, costos e importaciones.

4. PROCEDIMIENTOS METODOLÓGICOS

La amplitud ecológica del maíz, sus moderados rendimientos físicos y su modesta ocupación del espacio agrícola en los llanos altos, alertan sobre las escasas posibilidades de encontrar altos valores de especialización del cultivo. Sin embargo, se considera importante conocer los niveles y variaciones temporales de la especialización productiva en las regiones (entidades federales), a objeto de tener un panorama del desempeño diferencial del sistema productivo del rubro en el país.

La especialización productiva (*EP*) se define como una derivación ampliada, en términos espaciales, de la identidad ($p = s \cdot r$); es decir, la producción (*p*) como producto de la superficie (*s*) que ocupa un cultivo y los rendimientos (*r*) que genera en dicha superficie en una

determinada región. En este sentido, el indicador de especialización productiva combina un índice de concentración territorial (C_{ij}) y un índice de rendimiento físico (R_{ij}) de un rubro particular en un territorio determinado. C_{ij} es un índice adaptado a la geografía agrícola por Bhatia (1965), a partir del conocido cociente de localización de Florence (Morgan y Munton, 1971), y R_{ij} es un índice de relación entre los rendimientos físicos regionales y nacionales del rubro bajo consideración, como se recoge en la fórmula siguiente:

$$EP = \frac{\frac{S_{ij}}{\sum_{j=1}^m S_{ij}}}{\frac{\sum_{i=1}^n S_{ij}}{\sum_{j=1}^m \sum_{i=1}^n S_{ij}}} \times \frac{\frac{P_{ij}}{S_{ij}}}{\frac{\sum_{j=1}^m P_{ij}}{\sum_{j=1}^m S_{ij}}}$$

$$EP = C_{ij} * R_{ij}$$

Donde:

EP : Especialización productiva

i : 1, 2, 3, n (cultivos)

j : 1, 2, 3, m (regiones)

S_{ij} : Superficie del cultivo i en la región j .

P_{ij} : Producción del cultivo i en la región j .

C_{ij} : Índice de concentración del cultivo i en la región j .

R_{ij} : Índice de rendimiento del cultivo i en la región j .

La interpretación del indicador toma como referencia el valor unitario. Si $EP > 1,00$ la especialización productiva del cultivo en la región sería mayor que la correspondiente a una distribución espacialmente uniforme de la especialización del cultivo en el país. Si $EP < 1,00$ sucedería lo contrario; y, cuando fuese igual a la unidad, sería teóricamente idéntica a la especialización del rubro en el país. La EP posibilita de este modo que el significado del cultivo sea interpretado en términos geográficos, pues la comparación espacial interviene como referencia clave en su grado de especialización. Se le entiende como un indicador relativo, en virtud de que compara la territorialidad y productividad física de un rubro a dos escalas, la regional y la nacional.

La mera producción no sería suficiente, entonces, para conocer la especialización productiva. De hecho, una región de alta producción en un determinado rubro, no tiene por qué ser altamente especializada en ese

rubro, puesto que otros cultivos de menor producción podrían resultar más especializados. Lo contrario podría ocurrir cuando la producción relativamente baja de un determinado cultivo sea, al mismo tiempo, la producción principal de una región con una superficie agrícola muy reducida. Las restricciones interpretativas derivan, por ello, de la propia descripción empírica del indicador y de su dependencia del tamaño de las unidades geográficas. Pese a ello, en los estudios exploratorios es útil para determinar la concentración de la producción y las orientaciones productivas regionales, dada la relativa accesibilidad de la información requerida y la facilidad de su cálculo (Rojas López, 1995).

Las entidades o estados federales del país fueron seleccionados como unidades regionales, puesto que las fuentes estadísticas disponibles sólo presentan la información agregada a esos niveles administrativos. Los datos de producción, superficie cosechada y rendimientos, aportados por los Anuarios Estadísticos Agropecuarios (1984-1997) y los no publicados oficialmente por el Ministerio de Agricultura y Tierras (1998-2004), fueron revisados, ajustados e interpolados en algunos años y entidades federales por Tovar (2008). En cualquier caso, siempre persisten dudas generalizadas acerca de la confiabilidad de los datos, las cuales podrían ser en cierto modo atenuadas, con el empleo de promedios e intervalos de clase, ya que de esta manera se ofrecerían resultados presumiblemente más confiables que los datos absolutos y puntuales de los cultivos.

La información estadística fue organizada en una matriz de 20 filas (entidades federales con información consistente del rubro) y 21 columnas (años del período objeto de estudio, subdivididos en cuatro quinquenios). Sobre esta base se calcularon los índices de EP de las entidades federales y sus coeficientes de variación (CV), tanto en el período 1984-2004, como en los cuatro quinquenios. El último período no corresponde exactamente a un quinquenio porque fue extendido constitucionalmente a seis años.

Un análisis exploratorio de datos, seguido por un análisis de varianza para dos factores con una prueba de Duncan, ofreció un perfil del comportamiento de la EP en las entidades federales durante el período. Los resultados muestran la viabilidad de identificar cinco grupos de entidades, como se observa en el Cuadro N° 1.

El análisis de varianza (ANOVA) para dos factores, permitió estudiar la variabilidad del comportamiento de la especialización productiva promedio, con el fin de descubrir si la misma podía atribuirse a diferen-

Cuadro 1

Prueba de Rango Múltiple de Duncan (Alfa = 0,01)				
Entidad federal	Medias	n		
Mérida	0,03	21	A	
Sucre	0,05	21	A	
Táchira	0,06	21	A	
Zulia	0,10	21	A	
Delta Amacuro	0,11	21	A	
Trujillo	0,17	21	A	
Miranda	0,19	21	A	
Falcón	0,26	21	A	B
Lara	0,44	21		B C
Carabobo	0,59	21		C D
Cojedes	0,77	21		D
Monagas	1,17	21		E
Anzoátegui	1,18	21		E
Portuguesa	1,26	21		E F
Aragua	1,33	21		E F
Apure	1,44	21		F G
Guárico	1,61	21		G H
Yaracuy	1,70	21		H
Barinas	1,78	21		H
Bolívar	2,21	21		I

Fuente: elaboración propia.

Nota: Letras distintas indican diferencias significativas ($p \leq 0,01$)

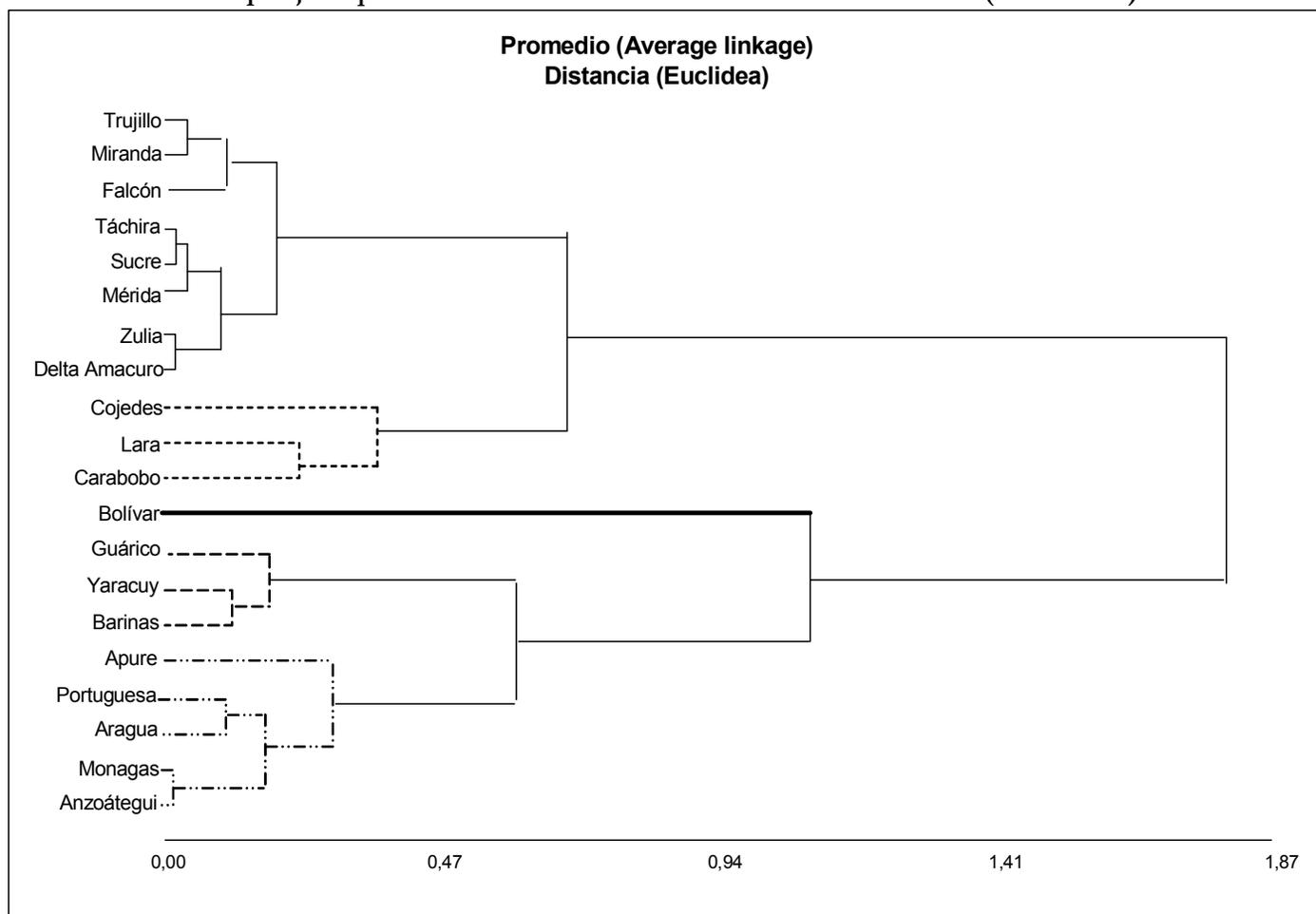
cias entre los períodos gubernamentales (quinquenios) o al componente espacial intrínseco de las regiones (estados federales).

Mostradas las pruebas estadísticas del ANOVA, para un $\alpha > 0,01$ (altamente significativa), se pudo inferir que la variabilidad de la EP podía ser explicada tanto por las variaciones de los períodos gubernamentales como por las diferencias regionales, lo que sugirió un análisis separado de los dos factores. En consecuencia, se condujo un análisis de conglomerados, técnica de amplio uso en los estudios de clasificación y regionalización (Apitz *et al.*, 1998), a objeto de obtener grupos homogéneos de entidades federales en el período y los quinquenios. Las entidades fueron agrupadas mediante un procedimiento jerárquico, usando el promedio (*average linkage*) de la distancia euclídea como medida de disimilitud (Castillo *et al.*, 2008). De esta forma, resultaron cinco grupos jerárquicos de entidades maiceras en cada quinquenio, evidenciándose correspondencia con los grupos observados en la Prueba de Duncan (Figura N° 1).

De acuerdo con las diferencias significativas entre medias, las entidades se organizaron en cinco categorías de EP (Figura N° 2): alta (A, $> 2,00$), media-alta (MA, 1,50-1,99), media-baja (MB, 1,00-1,49), baja (B, 0,50-0,99) y muy baja (mb, $< 0,50$). La última, sin embargo, fue excluida *a posteriori* del análisis porque la Prueba de Duncan no arrojó diferencia de medias estadísticamente significativas entre las entidades; además, como dicha categoría estaba constituida por nueve entidades, hubiese sido muy extensa y repetitiva la interpretación de las variaciones individuales de las entidades en cada quinquenio. En síntesis, la desestimación del último grupo no afectó los resultados del análisis, sino que facilitó orientar el estudio hacia los once estados de mayor importancia en la producción del rubro, en la búsqueda de los patrones de especialización productiva, de acuerdo con los objetivos planteados en el trabajo.

La distribución jerárquica de los cuatro grupos finales fue establecida como el patrón espacial de referencia (PER) del cultivo en el país, es decir, una distribu-

Figura 1
Grupos jerárquicos de entidades federales maiceras en Venezuela (1984 – 2004)



Fuente: elaboración propia.

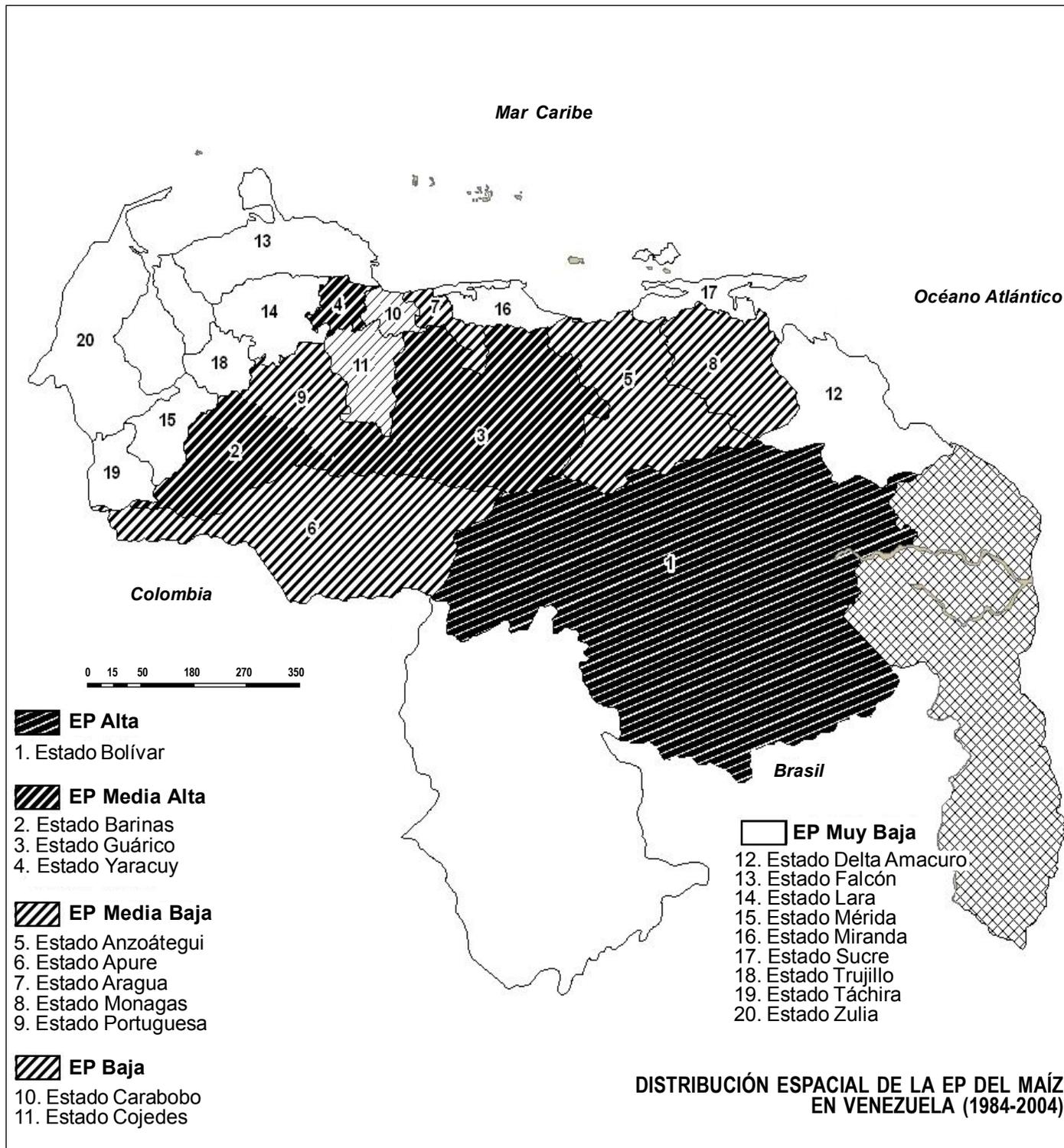
ción que sintetiza la tendencia central de la especialización productiva del rubro entre 1984 y 2004. Manteniendo el mismo número de grupos y los rangos del *PER* a lo largo del período, se facilitó observar los cambios en las entidades durante los quinquenios. Por ejemplo, la desaparición de las entidades de la categoría «alta» de *EP* en los dos últimos quinquenios y la salida del estado Carabobo de las entidades seleccionadas, hacia el último quinquenio, evidencian los cambios de la especialización geográfica del rubro en el período de estudio. En breve, el *PER* operó como una herramienta adecuada para la interpretación comparativa de los cambios quinquenales en cada una de las entidades, pues en cada sub-período la *EP* y sus índices, fueron valorados según promedios e intervalos de clase, a fin de facilitar el análisis de las tendencias.

5. EL PATRÓN ESPACIAL REFERENCIAL DEL MAÍZ (*PER*)

El ordenamiento jerárquico de las entidades federales según su rango de *EP*, constituye el patrón espacial referencial del cultivo en el país (*PER*), puesto que resume estadísticamente la tendencia central de la especialización productiva del cereal durante el período en cada una de las entidades federales (Figuras N° 2 y N° 3).

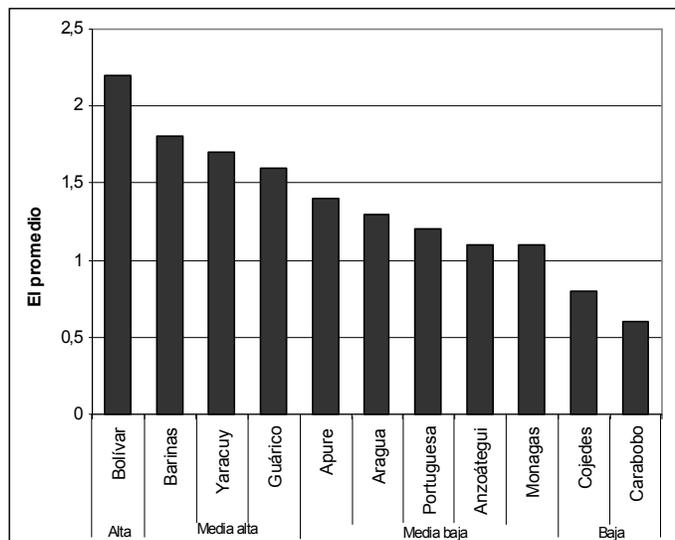
El estado Bolívar sobresale como el de mayor promedio, asociado a un C_i de 2,05 y un R_i de 1,08. En las entidades de especialización media también se mantienen los índices de concentración por encima de los de rendimiento, pero en las entidades de baja especialización, como era de esperarse, esta relación se presenta en términos inversos (Cuadro N° 2). Así, mientras los promedios de R_i encuentran su máximo valor en

Figura 2
Distribución espacial de la EP en Venezuela
(1984-2004)



Fuente: elaboración propia.

Figura 3
Patrón espacial referencial del maíz (PER) en las entidades federales de Venezuela (1984-2004)



Fuente: elaboración propia.

Yaracuy, particularmente por la importancia maicera del municipio Bruzual, los promedios de C_i lo alcanzan en Bolívar, donde destaca la producción de La Paragua en el municipio Raúl Leoni al norte del estado. La muy baja superficie agrícola del estado Bolívar, inferior al 0,5% de su extensión territorial, amplifica la importancia relativa de la concentración regional del cultivo en la entidad.

Cuadro 2

Índices promedio del patrón referencial de la EP del maíz en Venezuela (1984-2004)				
Entidad Federal	EP	Valoración	C_i	R_i
Bolívar	2,21	Alta (A)	2,05	1,08
Barinas	1,78	Media Alta (MA)	1,68	1,05
Yaracuy	1,70		1,39	1,19
Guárico	1,61		1,60	1,00
Apure	1,44	Media Baja (MB)	1,52	1,10
Aragua	1,33		1,36	0,99
Portuguesa	1,26		1,17	1,06
Anzoátegui	1,18		1,44	0,85
Monagas	1,17		1,31	0,90
Cojedes	0,77	Baja (B)	0,76	1,01
Carabobo	0,59		0,53	1,10

Fuente: elaboración propia.

El Cuadro N° 3 muestra, además, que en los estados de mayor producción maicera (Portuguesa y Guárico) la especialización del rubro es menor que la

Cuadro 3

Especialización productiva de cultivos líderes en las entidades federales de Venezuela (1984-2004)						
Entidad Federal	Índices de Especialización Productiva (EP)					
	Maíz	Yuca	Caña de Azúcar	Arroz	Papa	Cebolla
Bolívar	2,21	6,74				
Barinas	1,78	1,28				
Yaracuy	1,70		3,53			
Guárico	1,61			2,35		
Apure	1,44	2,46				
Aragua	1,33		1,85		2,92	1,15
Portuguesa	1,26		0,78	2,21		
Anzoátegui	1,18	2,57				
Monagas	1,17	2,54				
Cojedes	0,77	1,67		2,72		
Carabobo	0,59		1,33		3,44	2,56

Fuente: elaboración propia.

del otro cereal importante en los llanos, el arroz. Se aprecia allí –además– que Bolívar no sería un estado precisamente maicero, sino «yuquero» (productor de *Manihot esculenta*), y que Yaracuy tiende a especializarse más en caña de azúcar que en maíz. Sólo en el estado Barinas la EP del maíz es mayor que la del segundo cultivo, en este caso la yuca.

6. CAMBIOS Y TENDENCIAS

Los cambios de la EP en el tiempo afectan la posición de las once entidades en relación con el patrón referencial: el estado Barinas, por ejemplo, puede ascender o descender de la posición MA que ocupa en el patrón de referencia y presentar una tendencia temporal regular o estable reflejada por sus bajos coeficientes de variación. En este sentido, se constata que los cambios temporales expresan tendencias variables en la mayoría de las entidades federales (Cuadro N° 4). La importancia de Bolívar y Yaracuy en el primer quinquenio fue desplazada por Barinas en el tercero. Aragua se mantiene en la categoría MB durante todo el período y Guárico en el rango MA, salvo en el segundo quinquenio. Pero en términos absolutos se observa una tendencia general decreciente de la EP del maíz, acompañada de coeficientes de variación relativamente bajos, lo que hace pensar que se trata de una tendencia temporal bastante estable.

Por otra parte, en el Cuadro N° 5 se aprecia gráficamente cómo las posiciones de las entidades federales tienden a aglomerarse en las categorías medias durante la segunda mitad del período. Es notorio, sin embargo, que la categoría A de especialización productiva haya desaparecido del cuadro en los dos últimos quinquenios. Lo anterior se corrobora en el Cuadro N° 6, puesto que,

Cuadro 4

Variaciones quinquenales (Q) de la especialización productiva del maíz en Venezuela (1984-2004)										
Entidad Federal	1984-2004	Q1			Q2		Q3		Q4	
	PER	EP	CV	EP	CV	EP	CV	EP	CV	
Bolívar	2,21	2,99	14,33	2,56	12,24	1,84	13,66	1,56	12,43	
Barinas	1,78	1,06	29,73	2,06	9,87	2,06	12,04	1,91	12,43	
Yaracuy	1,70	2,85	16,54	1,83	26,46	1,14	19,28	1,07	12,98	
Guárico	1,61	1,87	13,68	1,48	22,96	1,66	21,58	1,62	27,60	
Apure	1,44	1,32	9,05	1,43	19,13	1,31	53,32	1,53	45,79	
Aragua	1,33	1,37	15,36	1,28	14,43	1,41	16,06	1,27	17,22	
Portuguesa	1,26	0,92	20,33	1,27	10,98	1,41	9,43	1,39	30,61	
Anzoátegui	1,18	0,65	24,42	0,95	63,43	1,42	22,25	1,58	16,51	
Monagas	1,17	1,43	15,07	1,40	20,13	1,13	24,65	0,78	32,62	
Cojedes	0,77	0,68	27,14	0,92	34,60	0,66	12,01	0,81	30,93	
Carabobo	0,59	0,64	32,49	0,71	39,72	0,72	26,30	0,34	43,78	

Fuente: elaboración propia.

Cuadro 5

Cambios quinquenales de posición témporo-espacial de la especialización productiva del maíz en Venezuela (1984-2004)				
EP	QUINQUENIOS			
	Q ₁	Q ₂	Q ₃	Q ₄
Alta	Bolívar →	Bolívar ↓		
	Yaracuy ↓			
Media alta	Guárico ↓	Barinas →	Barinas →	Barinas
		Yaracuy ↓	Bolívar ↓	
Media baja	Apure →	Apure →	Apure →	Apure
	Aragua →	Aragua →	Aragua →	Aragua
		Guárico →	Guárico →	Guárico
		Portuguesa →	Portuguesa →	Portuguesa
			Yaracuy →	Yaracuy
			Anzoátegui →	Anzoátegui
Baja	Monagas →	Monagas →	Monagas ↓	Bolívar
	Cojedes →	Cojedes →	Cojedes →	Cojedes
	Carabobo →	Carabobo →	Carabobo →	Carabobo
	Anzoátegui →	Anzoátegui ↑		Monagas
	Barinas ↑			
	Portuguesa ↑			

Fuente: elaboración propia.

salvo en Barinas y Anzoátegui, los C_i descienden o se estancan durante todo el período, sólo con una leve recuperación en Portuguesa. Por otro lado, si exceptuamos el leve crecimiento sostenido del R_i en Apure, Barinas y Portuguesa, se nota que también predomina el estancamiento de los índices de rendimiento en el país.

Cuadro 6

Cambios quinquenales de los índices de concentración y rendimiento del maíz en Venezuela (1984-2004)								
Entidad Federal	Q1		Q2		Q3		Q4	
	\bar{C}_i	\bar{R}_i	\bar{C}_i	\bar{R}_i	\bar{C}_i	\bar{R}_i	\bar{C}_i	\bar{R}_i
Bolívar	2,80	1,06	2,25	1,14	1,88	0,99	1,34	1,10
Barinas	1,07	0,98	2,00	1,03	1,79	1,15	1,73	1,05
Yaracuy	2,07	1,38	1,57	1,18	1,02	1,12	0,94	1,09
Guárico	1,63	1,03	1,58	0,92	1,47	1,13	1,64	0,94
Apure	1,61	0,82	1,51	0,95	1,30	1,00	1,55	1,55
Aragua	1,31	1,06	1,16	1,10	1,57	0,89	1,31	0,93
Portuguesa	0,92	0,99	1,17	1,08	1,31	1,07	1,20	1,08
Anzoátegui	0,74	0,88	0,97	1,00	1,83	0,79	2,01	0,75
Monagas	1,82	0,79	1,43	0,98	1,18	0,97	0,86	0,87
Cojedes	0,67	1,00	0,95	0,96	0,68	0,97	0,69	1,08
Carabobo	0,59	1,09	0,62	1,12	0,65	1,15	0,30	1,06

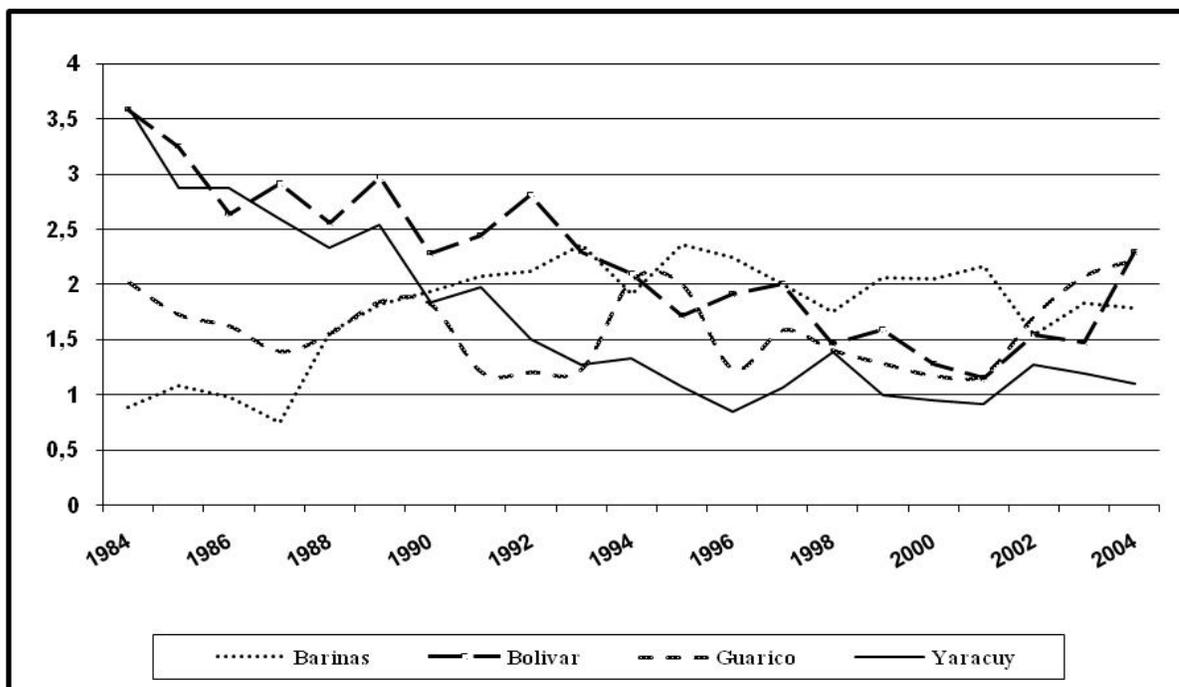
Fuente: elaboración propia.

Este breve análisis demuestra que la tendencia decreciente de los C_i juega un papel ligeramente más importante que los cambios de R_i en la disminución generalizada de la especialización productiva del cultivo en Venezuela. Las variaciones evidencian que ha ocurrido un decrecimiento general tanto de la concentración territorial como de la intensidad productiva (rendimientos) del rubro en la gran mayoría de los estados maiceros del país (Figura N° 4).

Interpretando cualitativamente los cambios y la estabilidad temporal de la EP , puede aproximarse un cuadro de tendencias en los diferentes estados (Cuadro N° 7). Aunque no se precisa un patrón claro en el comportamiento de las entidades federales, sí es apreciable el predominio de las tendencias descendentes y estacionarias y la estabilidad de dichas tendencias, particularmente en los estados de mayor especialización productiva. Las tendencias ascendentes sólo ocurren notoriamente en Barinas y Anzoátegui, este último con una trayectoria inestable, es decir, sujeto a pronunciadas fluctuaciones temporales.

En resumen, el patrón espacial referencial del maíz experimenta una relocalización en los llanos altos de Venezuela y, al mismo tiempo, una disminución de sus indicadores de especialización productiva. En efecto, Bolívar y Barinas se desplazan del rango A al MA; Yaracuy de A hacia MB y Monagas de MB a B. En tanto que Anzoátegui pasa de B a MA y Apure de MB hacia MA. Sin duda, la categoría MA es la que se recupera durante el último quinquenio. Estas variaciones podrían estar, de alguna forma, en correspondencia con

Figura 4
Variaciones de la especialización productiva del maíz en las entidades de mayor rango del patrón espacial referencial (1984-2004)



Fuente: elaboración propia.

Cuadro 7

Tendencias cualitativas de la especialización productiva del maíz en Venezuela (1984-2004)			
Entidad Federal	Valoración	Tendencias	
	PER	EP	CV
Bolívar	A	Descendente	Estable
Barinas	MA	Ascendente	Estable
Guárico	MA	Estacionaria	Semiestable
Yaracuy	MA	Descendente	Estable
Apure	MB	Estacionaria	Inestable
Aragua	MB	Estacionaria	Estable
Portuguesa	MB	Ascendente	Estable
Anzoátegui	MB	Ascendente	Inestable
Monagas	MB	Descendente	Inestable
Cojedes	B	Estacionaria	Semiestable
Carabobo	B	Estacionaria	Inestable

Fuente: elaboración propia.

podrían estar, de alguna forma, en correspondencia con un aumento observado en la diversificación agrícola regional. A partir de los datos aportados por Machado y Rivas (2002: 103) se calculó una relación simple de

diversificación de cultivos como cociente entre la cantidad de hectáreas sembradas y el número de cultivos presentes en los estados seleccionados (Cuadro N° 8).

Se observa, ciertamente, que en la gran mayoría de los estados aumentó la diversificación agrícola durante la década, pues la interpretación del valor del índice es inversa a su valor, siendo sobresaliente en los estados Carabobo y Anzoátegui. En Portuguesa, la entidad de mayor superficie sembrada, se observa la menor diversificación agrícola, pero la mayor especialización productiva de los cultivos líderes ocurre en Bolívar (yuca), Yaracuy (caña de azúcar) y Carabobo (papa).

7. DISCUSIÓN DE RESULTADOS

En los cambios de la distribución geográfica de la agricultura, concurren múltiples factores con distinta intensidad y cobertura espacial en diferentes momentos. Ello torna compleja la tarea de explicar dichos cambios de acuerdo con relaciones formales de causalidad o linealidad, pero es posible avanzar una discusión de los resultados en términos argumentales, basada en las asociaciones percibidas de las distribuciones agrícolas con determinados factores socioeconómicos y ambientales.

Cuadro 8

Relación de la diversificación agrícola en las entidades federales de Venezuela (1992-2001)		
Entidad Federal	Hectáreas sembradas/Número de cultivos	
	1992	2001
Bolívar	2.255,3	1.948,6
Barinas	6.868,3	4.827,8
Yaracuy	4.187,1	2.880,8
Guárico	13.737,2	12.063,5
Apure	3.517,5	2.267,6
Aragua	1.887,6	1.627,2
Portuguesa	20.302,5	29.779,6
Anzoátegui	1.705,4	952,0
Monagas	3.815,1	1.423,5
Cojedes	2.407,3	3.145,0
Carabobo	2.608,6	795,0

Fuente: elaboración propia.

Dado el carácter fundamentalmente industrial del maíz y la difusión generalizada de las innovaciones agronómicas desde mediados del siglo pasado (Mendoza, 2000), se puede asumir de entrada, que la diferenciación de las aplicaciones tecnológicas no parece operar como factor determinante en los cambios recientes de la especialización productiva del cereal. De hecho, más del 90% de la producción nacional de maíz se sustenta en materiales híbridos, la mayor parte importados de México, Argentina y Brasil, desde finales de los años ochenta (Bolutín, 2008; Segovia y Alfaro, 2009). En virtud de ello se explora la influencia de otros factores como las políticas del Estado, la adecuación ecológica de las tierras, la diversificación agrícola regional y los procesos gerenciales que desarrollan los productores en el manejo de sus predios.

Desde finales de la década de 1940 el Estado venezolano inició un proceso de modernización tecnológica de los sistemas agrícolas en los llanos altos occidentales, a raíz de la puesta en marcha del proyecto Turén en el estado Portuguesa, concebido según el modelo *farmer* norteamericano. La difusión de este modelo trajo como resultado que, entre 1950 y 1971, los cultivos de ciclo corto pasaran de 70 mil a 346 mil hectáreas en la región, los cultivos permanentes de 39 mil a 60 mil hectáreas y los pastizales cultivados de 110 a 496 mil hectáreas. Los llanos altos occidentales se convirtieron

en la región venezolana de mayor dinamismo agrícola y rural de la época (Rojas López, 1993).

La construcción de los sistemas de riego en los estados Guárico y Cojedes y los programas de reforma agraria y viabilidad agrícola potenciaron la ampliación del espacio agrícola hacia los llanos centrales y, progresivamente, el modelo de mediana producción mecanizada de cultivos de ciclo corto se expandió hasta las sabanas orientales de los estados Monagas, Anzoátegui y Bolívar. Los cereales y oleaginosas fueron ampliamente favorecidos por la renta petrolera, a través de la política de sustitución de importaciones, aunque la experiencia con las oleaginosas (soya, ajonjolí, girasol, maní) fue decepcionante por su mediocre desempeño productivo.

A finales de la década de 1970 esta política perdió fuerza por los desequilibrios macroeconómicos, después del *boom* de los precios petroleros de mediados de la década y que el Estado decide una política de reajuste en la agricultura, entre 1984 y 1988; ésta estuvo centrada fundamentalmente en medidas abiertamente proteccionistas hacia los productores empresariales y con menor atención a los sistemas campesinos, los cuales habían sido especialmente favorecidos por la política de reforma agraria en las décadas anteriores.

Elevados subsidios a los insumos agroquímicos, altos precios agrícolas y tasas de interés preferenciales, entre otras medidas, disminuyeron los costos de producción. En consecuencia, los medianos y grandes productores incorporaron tierras de menor calidad a la producción y la superficie cosechada del país alcanzó su pico histórico en 1988 con casi 2.400.000 hectáreas. Sin duda, esta situación se reflejó en los índices de especialización productiva del maíz en Bolívar, Yaracuy, Guárico y Monagas. En menor proporción se reflejó en Barinas, por el importante desarrollo que experimentaba la ganadería de doble propósito en ese estado; y, en Portuguesa, por el auge del arroz y la siembra de oleaginosas, particularmente de ajonjolí y algodón.

Terminando la década de 1980, nuevamente se sintieron los fuertes desajustes macroeconómicos, pero ahora el Estado reconocía el creciente impacto del proceso de globalización en las dinámicas de competitividad regional y nacional. En respuesta, aplicó un programa de reestructuración de la economía y liberación de mercados, en medio de turbulencias políticas y sociales, que disminuyó apreciablemente los financiamientos y subsidios agrícolas, aumentó las tasas de interés y liberó la tasa de cambio. Entre 1989 y 1993 esta política se tradujo en la reducción de la superficie cosechada en 1,5 veces, especialmente en las áreas dedicadas a cereales (Rojas López *et al.*, 2002). Durante el

siguiente quinquenio el programa macroeconómico se mantuvo, pero esta vez con mayor regulación del Estado. Se recuperaron los indicadores en algunas de estas entidades, pero otras de alta especialización (Bolívar y Yaracuy) entraron en una caída notable.

A partir de 1999 el Estado retomó el papel protagonista en la marcha de la economía, apuntalado en una elevación extraordinaria del ingreso petrolero y un discurso político pro-agrario basado en la soberanía agroalimentaria y el control de las tierras agrícolas presuntamente ociosas; y, de seguidas, procedió a desmontar las anteriores líneas neoliberales, bajo una fuerte oposición política y continuas perturbaciones sociales. La agricultura sufrió los efectos de una transición institucional muy poco ordenada, particularmente por la aplicación compulsiva de la nueva Ley de Tierras y Desarrollo Agrario. El maíz, no obstante, recibió un trato preferencial de financiamiento, subsidios y precios en los planes de siembra de Barinas, Apure, Bolívar, Portuguesa y Guárico, entidades que, en consecuencia, mejoraron con cierta notoriedad sus índices de concentración territorial. De hecho, sólo el aumento de la producción nacional de maíz es el que explica todo el crecimiento de la agricultura vegetal durante este quinquenio (Hernández, 2007).

La recuperación de la producción de maíz blanco durante los últimos años ha sido suficiente para abastecer la agroindustria de harina precocida. Igualmente la siembra de maíz amarillo para alimentación animal también se ha incrementado, aunque enfrentada a un doble problema: la menor productividad de las semillas nacionales y los menores precios del grano en el mercado internacional (Bolutín, 2008). Sin duda, la alta cualidad energética y proteica del cereal (Abreu y Ablan, 2004) y su tradición cultural en el sistema agroalimentario venezolano (Fuentes y Hernández, 2002) ayudan a explicar en buena medida la orientación preferencial del Estado hacia este rubro de la agricultura.

Si bien es cierto que la producción nacional de maíz se elevó, en números redondos, de un 1.150.000 tm en 1999 a 2.126.000 tm en el 2004; y la superficie cosechada de 367.000 a 616.000 hectáreas, los rendimientos sólo se incrementaron de 3.132 a 3.450 kg/ha (FEDEAGRO, 2008). Los datos de rendimientos indican un modesto desempeño en la intensidad productiva del rubro, que parece insuficiente para mantener las exigencias agroeconómicas y territoriales de la especialización regional.

Aparte de las políticas agrícolas, también debe estimarse la calidad y cantidad de las tierras donde se produce el cultivo. En efecto, las áreas con las mejores condiciones ecológicas para el maíz apenas superan las

100 mil hectáreas, aunque las áreas aptas, pero con variadas limitaciones edafo-climáticas, casi llegan al millón de hectáreas (Benacchio y Cañizales, 1990). Según Casanova (2000), los suelos de buena fertilidad natural para el maíz se encuentran en Aragua, Portuguesa y Yaracuy, mientras que en las restantes entidades los suelos son de menor fertilidad para el cultivo. En general, lo que estos estudios revelan es una reducida aptitud natural del territorio nacional para lograr altos rendimientos maiceros sin el aporte de importantes suplementos tecnológicos, especialmente de riego, mecanización y fertilizantes.

De acuerdo con la aptitud natural de las tierras, no sólo son limitadas en extensión para el cultivo, sino que también existe poca correspondencia entre la especialización productiva y la zonificación agroecológica del rubro. En las tierras de Aragua, por ejemplo, los índices de *EP* de papa y caña de azúcar son mayores que los del maíz. Lo mismo ocurre en Yaracuy respecto a la caña de azúcar. En las tierras de Portuguesa y Guárico, es donde ocurre la mayor producción de cereales, asociada a las mayores áreas sembradas de estos rubros en el país, pero donde los índices de especialización del arroz son, sin embargo, mayores que los del maíz.

El otro factor que merece consideración es el que se refiere a los procesos gerenciales de las explotaciones maiceras. Las funciones de planificación, organización, ejecución y control en la gerencia de los predios fueron caracterizadas por Alejua (2002) en el municipio Turén del estado Portuguesa, uno de los mayores productores del país, según tres niveles gerenciales: superior, suficiente y deficiente. En el primer nivel los rendimientos de maíz fueron de 3.909,7 kg/ha; en el segundo, de 3.141,8 kg/ha, y en el tercero de 1.561 kg/ha. Dado que sólo el 9% de los productores de la muestra seleccionada correspondió al primer nivel, la autora concluyó que la gran mayoría de los productores desarrolla los procesos gerenciales sin visión empresarial sistemática o formal. Todo parece indicar que los innovadores programas de organización administrativa de las asociaciones de productores cerealeros de Portuguesa y Guárico han sido muy importantes en las gestiones de financiamiento privado y comercialización (Piña, 2007), pero menos en los programas de asesoramiento agrotécnico y administración gerencial de las explotaciones agrícolas.

8. CONCLUSIONES

El análisis exploratorio de las variaciones temporales de la distribución geográfica de la especialización productiva del maíz en Venezuela lleva a la conclusión

que esos cambios reflejan tanto una declinación temporal, como una redistribución territorial de sus valores durante el período 1984-2004. Esto es, se registra una tendencia conjunta: casi al mismo tiempo que disminuye la especialización productiva, ocurre su relocalización geográfica en el espacio maicero del país, hasta el punto que la categoría de alta especialización productiva desaparece en los últimos quinquenios. La categoría MB mantiene su trayectoria hasta el tercer quinquenio, cuando la categoría MA logra recuperarse en buena parte de los estados maiceros. En este proceso, la tendencia decreciente del índice de concentración territorial ha jugado un papel más importante que los cambios en los índices de rendimiento del cultivo en las regiones.

En la búsqueda de factores asociados a esos cambios se puede argumentar que las inestables políticas agrícolas del Estado, el inadecuado ajuste de las limitadas áreas productoras a la zonificación agroecológica de los cultivares, la diversificación agrícola regional y las precarias condiciones gerenciales de los productores, son algunos de los factores que concurren de múltiples formas para explicar tanto las disminuciones de la concentración territorial, como de la intensidad productiva del cereal en las entidades federales del país.

Finalmente, el análisis conduce a reconocer que el sistema productivo del maíz no ha logrado consolidar un patrón territorial especializado y sostenido a gran escala como el que se observa en las praderas templadas del norte y el sur del continente, donde es notoriamente mayor la disponibilidad de tierras aptas para el cultivo, cuya producción se desarrolla en términos masivos y se comercializa en el mercado internacional a precios competitivos. Por otro lado, no existen evidencias empíricas que demuestren una disminución de los costos ambientales, asociados a una menor especialización productiva del maíz; por el contrario, las externalidades negativas (Berroterán y Zinck, 2000) parecen aumentar, puesto que la agricultura mecanizada se ha extendido a la producción de caña de azúcar, leguminosas y yuca en los llanos altos de Venezuela.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABREU, E.; ABLAN, E. 2004. «¿Qué ha cambiado en Venezuela desde 1970 en cuanto a la disponibilidad de alimentos para el consumo humano?» En: *Agroalimentaria*, Vol. 10 (19): 13-33.
- ALEJUA, H. 2002. «Caracterización y análisis del proceso gerencial aplicado por los productores de maíz del municipio Turén, estado Portuguesa, Venezuela». En: *Agroalimentaria*, Vol. 8 (14): 15-25.
- APITZ, A.; ESCALONA, M. J.; TABORDA, F. 1988. «El análisis de conglomerados en la determinación de regiones homogéneas con base en la producción agrícola de maíz y sorgo en la región zuliana». En: *Revista de la Facultad de Agronomía de la Universidad del Zulia*, 15: 608-620.
- AVILÁN, J.; EDER, H. 1986. *Sistemas y regiones agrícolas de Venezuela*. Caracas: Fundación Polar-Ministerio de Agricultura y Cría.
- BENACCHIO, S.; CAÑIZALES, R. 1990. «Zonificación agroecológica del cultivo de maíz (*Zea mays* L.) en el país». Maracay: FONALAP, Serie C, N° 10-26.
- BERROTERÁN, J. L.; ZINCK, A. 2000. «Indicadores de la sostenibilidad agrícola nacional cerealera. Caso de estudio: Venezuela». En: *Revista de la Facultad de Agronomía*, 17: 139-155.
- BHATIA, S. 1965. «Patterns of crop concentration and diversification in India». En: *Economic Geography*, 41: 39-56.
- BOLOTÍN, R. E. 2008. «Peligra productividad del maíz por muchos años en Venezuela». Caracas: FEDEAGRO, Noticias y Comunicados, octubre 13, 2008. En: <http://www.fedeagro.org>; consulta: 15 de diciembre del 2008.
- CASTILLO, E., GONZALEZ, J.; TREJOS, Z. 2007. *Análisis multivariado de datos. Métodos y aplicaciones*. San José de Costa Rica: Universidad de Costa Rica.
- CALABRIA, N. 2003. *Pertinencia del cultivo de maíz en Venezuela*. Caracas: FEDEAGRO. Documentos Técnicos y Presentaciones. En: <http://www.fedeagro.org>; consulta: 2 de septiembre del 2008.
- CASANOVA, E. 2000. «La fertilización y nutrición mineral del maíz en Venezuela». En: H. Fontana y C. González (Ed.), *El maíz en Venezuela*, Caracas: Fundación Polar, pp. 275-294.
- GALVIS, L. A. 2001. «¿Qué determina la productividad agrícola departamental en Colombia?» Cartagena de Indias: Banco de la República, Documentos de Trabajo sobre Economía Regional, N° 19.
- FEDEAGRO. 2008. *Estadísticas agrícolas (Venezuela)*. En: <http://www.fedeagro.org/agricola/default.asp>; consulta: 25 de junio del 2008.
- FUENTES, C.; HERNÁNDEZ, D. 2002. *Cultivos tradicionales de Venezuela*. Caracas: Fundación Bigott.
- GLIGO, N. 1981. «Estilos de desarrollo, modernización y medio ambiente en la agricultura latinoamericana». Santiago de Chile: Estudios e Informes de la CEPAL, N° 4.

- GUTIÉRREZ, A. 2005. «Políticas macroeconómicas y sectoriales: impactos sobre el sistema agroalimentario nacional». En: *Agroalimentaria*, Vol. 11 (20): 60-87.
- GUTIÉRREZ, A. 1997. «Venezuela: crisis, reformas económicas y reestructuración del sector agrícola». En: *Agroalimentaria*, Vol. 5 (9): 43-53.
- HERNÁNDEZ, J. L. 2007. «Elementos claves para la discusión sobre la problemática agraria en Venezuela». Mérida (Venezuela): Universidad de Los Andes, Cuadernos CERA, N° 4.
- LLOYD, P.; DICKEN, P. 1972. *Location in space: a theoretical approach to economic geography*. New York: Harper & Row.
- MACHADO-ALLISON, C.; RIVAS, J. C. 2004. *La agricultura en Venezuela*. Caracas: Ediciones IESA.
- MACHADO-ALLISON, C.; PONTE, V. 2002. «Perfil agrícola de Venezuela». En: C. Machado-Allison (Ed.), *Agronegocios en Venezuela*, Caracas: Ediciones IESA, pp. 290-312.
- MARÍN, D. 2002. «Rendimiento y producción agrícola vegetal: un análisis del entorno mundial (1987-1999) y de Venezuela (1988-2001)». En: *Agroalimentaria*, Vol. 8 (15): 49-73.
- MASAHISA, F.; KRUGMAN, P.; VENABLES, A. 2000. *Economía espacial*. Barcelona (España): Editorial Ariel, S. A.
- MENDOZA, B. 2000. *El moderno desarrollo agrícola de Venezuela*. Barinas: Ediciones de la UNELLEZ.
- MONCAYO, E. 2004. «El debate sobre la convergencia económica internacional e interregional: enfoques teóricos y evidencias empíricas». En: *EURE*, 30: 7-26.
- MINISTERIO DE AGRICULTURA Y CRÍA, MAC. *Annuario Estadístico Agropecuario* (1984-1997). Caracas: Ministerio de Agricultura y Cría.
- MOLINA, L. 1996. «Cambios en los patrones espaciales de la agricultura venezolana (1970-1990)». En: *Agroalimentaria*, Vol. 2 (3): 13-18.
- MORALES, A. 2002. «El sector agrícola y el abastecimiento alimentario en los países exportadores de petróleo: el caso venezolano». En: *Revista Venezolana de Economía y Ciencias Sociales*, 8: 103-128.
- MORGAN, W. B.; MUNTON, R. J. C. 1971. *Agricultural geography*. London: Methuen & Co.
- MORA, E. M.; ROJAS LÓPEZ, J. 2007. «Los cultivos líderes de la agricultura venezolana (1984-2005)». En: *Agroalimentaria*, 25: 33-44
- ORGANIZACIÓN DE LAS NACIONES UNIDAS PARA LA AGRICULTURA Y LA ALIMENTACIÓN, FAO. 2008. *FAOSTAT*. En: <http://faostat.fao.org>; consulta: 25 de junio del 2008.
- PEET, R. 1977. *Radical geography: Alternative viewpoints on contemporary social issues*. London: Methuen.
- PIÑA, D. 2007. *El sistema cerealero de Turén, estado Portuguesa. Un ensayo de aplicación FODA*. Trabajo especial de grado, Licenciatura en geografía. Mérida (Venezuela): Universidad de Los Andes. Inédito.
- ROJAS LÓPEZ, J. 2008. «Venezuela. Cambios productivos y desafíos territoriales desde la geodiversidad de la agricultura». En: Fundación Empresas Polar (Ed.), *GeoVenezuela*, Vol. 3. Caracas: Exlibris, pp. 302-381.
- ROJAS LÓPEZ, J. 2007. «Las tierras de alta calidad agrológica en Venezuela: un reto al desarrollo rural sostenible». En: *Derecho y Reforma Agraria*, 33: 131-146.
- ROJAS LÓPEZ, J.; MOLINA, L.; RÍVERO, J. C.; QUINTERO, J. 2002. «Venezuela: vía truncada de los ajustes macroeconómicos neoliberales en el medio rural». En: J. A. Segrelles (Coord.), *Agricultura y espacio rural en Latinoamérica y España*, Madrid: Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, pp. 324-399.
- ROJAS LÓPEZ, J. 1995. *El estudio de la geografía rural*. Mérida (Venezuela): Universidad de Los Andes, Consejo de Publicaciones-Vicerrectorado Académico
- ROJAS LÓPEZ, J. 1993. «La colonización agraria de las reservas forestales de Venezuela: ¿un proceso sin solución?». Mérida (Venezuela): Universidad de Los Andes, Cuadernos Geográficos, N° 10.
- SAN VICENTE, F. 2003. *Comportamiento agronómico de híbridos y variedades de maíz QPM en Venezuela*. Comunicación del I Congreso Agrícola de FEDEAGRO. Caracas: FEDEAGRO.
- SEGOVIA, V.; ALFARO, Y. 2009. «El maíz: un rubro estratégico para la soberanía alimentaria de los venezolanos». En: *Agronomía Tropical*, 59(3): 237-247.
- SOJA, E. 1980. «The socio-spatial dialectic». En: *Annals of the Association of American Geographers*, 2: 207-225.
- SOTO, O. D. 2006. *La cuestión agraria en Venezuela*. Mérida (Venezuela): Universidad de Los Andes, Consejo de Estudios de Postgrado-Centro de Estudios Rurales Andinos.
- TORAL, M. A. 2001. *El factor espacial en la convergencia de las regiones de la Unión Europea*. Tesis doctoral en economía. Madrid: Universidad Pontificia Comillas de Madrid. En: <http://www.eumed.net/tesis/ata/>; consulta: 25 de junio del 2008.
- TOVAR, A. 2008. *Cambios territoriales de los cultivos líderes de Venezuela, 1984-2004*. Trabajo especial de grado, Licenciatura en geografía (Inédito). Mérida (Venezuela): Universidad de Los Andes.