

RENDIMIENTO Y PRODUCCIÓN AGRÍCOLA VEGETAL: UN ANÁLISIS DEL ENTORNO MUNDIAL (1997-1999) Y DE VENEZUELA (1988 - 2001)

Douglas Marín Chirinos¹

Recibido: 26-03-2002

Aceptado: 25-11-2002

RESUMEN

Con base en estadísticas de la FAO (2001), en la primera parte se compararon los rendimientos, las superficies cosechadas y la producción de 52 rubros en escala mundial, entre ellos cereales, raíces y tubérculos, leguminosas de grano, oleaginosas, hortalizas, frutas, fuentes de azúcar, estimulantes y textiles. El propósito fue identificar los líderes mundiales en producción, así como posibles socios para establecer programas de cooperación con Venezuela. En la segunda parte, a partir de cifras del Vice-Ministerio de Agricultura y Alimentación (1988-2001) se analizaron los cambios ocurridos en el área cosechada, el rendimiento y la producción de 31 rubros en Venezuela, comparadas con las referencias mundiales antes señaladas. Del análisis se concluye que la disminución del área cosechada fue la causa fundamental de la reducción en la producción nacional de 15 cultivos, mientras en términos per cápita sólo 8 cultivos aumentaron durante el lapso en estudio. Finalmente se analizaron las consecuencias de la escasa producción de alimentos, aunadas a la baja incidencia del sector de ciencia y tecnología en el mejoramiento de los rendimientos agrícolas, que podrían mejorarse mediante asociaciones estratégicas con instituciones y empresas de países líderes en la producción de rubros de interés fundamental para Venezuela.

Palabras clave: Venezuela, producción, rendimiento, superficie, agricultura vegetal.

ABSTRACT

Based on FAO (2001) statistics, the first section compares world scale yields, area harvested, and production in 52 categories among them cereals, roots and tubers, grain legumes, oleaginous, cash crops, fruits, sugar crops, stimulants and textiles. The purpose was to identify world production leaders as well as possible partners for establishing cooperative programs in Venezuela. In the second part, using figures from the Vice Ministry of Agriculture and Food (1998-2001), changes occurring in 31 categories in terms of area harvested, yield and production were analyzed and compared to the world references mentioned earlier. From the analysis it was concluded that the decrease in area harvested was the fundamental cause for the reduction in the national production of 15 crops. In per capita terms however, only eight crops increased during the study period. Finally, the consequences of scarce agricultural production, the occurrence of the science and technology sector in the improvement of agricultural yields, and lastly, the possibility of ameliorating these problems through strategic associations with institutions and businesses with countries leaders in the production of rubrics fundamental to Venezuelan interests were analyzed.

Key words: Venezuela, production, yield, area, plant agriculture.

¹ Biólogo (Universidad Central de Venezuela, UCV). M. Sc. en Producción Vegetal (UCV). Doctor en Ciencias Biológicas (Université de Rennes II, Francia). Postdoctorado en el Institut National de la Recherche Agronomique (Toulouse, Francia). Docente e investigador de la Cátedra y Laboratorio de Ecología Agrícola, y del postgrado del Instituto de Botánica Agrícola (Facultad de Agronomía, UCV). Dirección Postal: Av. Universidad s/n, El Limón. Facultad de Agronomía, Maracay (Venezuela); e-mail: charifo1@yahoo.es

RESUMÉ

Le commerce international vit de profonds changements à l'heure actuelle, dû aux effets de la libéralisation, l'ouverture économique et la formation de blocs de commerce. A ces changements-ci, s'ajoute une augmentation de la complexité et l'interdépendance que se produit dans le domaine de l'échange intra-industriel. Dans ce contexte, l'objectif de cet article est d'analyser la dynamique du commerce intra-industriel dans le système industriel argentin. Parmi les principaux résultats obtenus on peut affirmer que dans l'offre des produits d'exportation argentins on distingue deux groupes de produits : un premier groupe se caractérise par la prédominance du commerce inter-industriel et un second group ayant plutôt un caractère intra-industriel. Ce dernier genre de commerce se trouve dans un stade débutant et il présente différentes magnitudes. Le premier group, soit le commerce inter-industriel renvoie à un patron d'insertion internationale fondé sur le principe des avantages comparatifs et il a un impact important sur la balance commerciale. Le deuxième group se circonscrit à certains chapitres de l'économie. Cependant, les valeurs que ce commerce a atteintes démontrent qu'il y a la possibilité d'opérer avec des économies d'échelle et avec de niveaux performants de qualité et de différenciation de produits. Ces conditions-ci sont déterminantes pour la poursuite d'une stratégie de développement dans le moyen et le long terme. Par surcroît, nous pouvons affirmer que le commerce intra-industriel dans le cas du secteur agroalimentaire argentin est sélectif, autant du point de vue économique que géographique.

Mots clés : Argentine, commerce intra-industriel, commerce inter-industriel, qualité, différenciation de produits.

1. INTRODUCCIÓN

La recuperación de la agricultura venezolana no solamente requiere un marco legal apropiado que permita superar la posesión de tierras en pocas manos (Mora, 2000) e incentivar la productividad y el bienestar rural, sino también la adopción de itinerarios técnicos acordes con una visión ecológica y económicamente sostenible de la agricultura. Requiere así mismo del establecimiento de una política sana a lo largo de las cadenas productivas, que garantice tanto la remuneración justa a los productores como el acceso de los bienes a los consumidores. Se entiende que el gobierno, dentro de una concepción sistémica del Estado y del país, debe coadyuvar a la materialización de los puntos previamente señalados, enmarcando la actividad agrícola dentro de los planes de desconcentración de la población, de fortalecimiento de las fronteras y en el aprovechamiento de las oportunidades que ofrece la adscripción de Venezuela a organizaciones y convenios internacionales.

El desarrollo sostenible de la agricultura encierra un valor estratégico claramente expuesto en el plan agrícola nacional propuesto por Montilla (1999). Éste no se corresponde con los enfoques oportunistas que han prevalecido en la agricultura venezolana sino con el logro de un equilibrio estacionario de la producción, que permita obtener un grado razonable de autarquía como la tienen los países desarrollados, al tiempo que se preserva la fertilidad de la tierra para su uso permanente. La sostenibilidad implica por lo tanto considerar tanto el mediano como el largo plazo; no los espasmos en función de precios, que con frecuencia han guiado a los empresarios agrícolas venezolanos, dentro de un esquema crediticio sesgado, donde el Estado ha asumido los costos de los fracasos de particulares, creando

un círculo vicioso que sólo favorece a los importadores. Si la seguridad alimenticia de Venezuela, un país con casi un millón de kilómetros cuadrados de superficie, con una disponibilidad de 57.821 m³ de agua dulce per cápita anual (Banco Mundial, 2001), con 27 a 34 millones de hectáreas útiles para la producción agrícola en general al norte del río Orinoco (Strebin, 1992; MAC-PALMAVEN, 1990), y con ocho facultades de agronomía, va a seguir dependiendo más de la importación que de la producción nacional, la soberanía seguirá en entredicho, al tiempo que la incapacidad para administrar los recursos continuará.

La sostenibilidad requiere la participación cada vez más decisiva de los logros de la ciencia y la tecnología en la producción agrícola. Esto demanda a su vez potenciar y valorar las instituciones venezolanas dedicadas a la investigación científica, así como el aumento del intercambio entre nuestros investigadores, productores y técnicos del campo, con sus homólogos de países más avanzados en la producción de cultivos claves para Venezuela. La popularización de los conocimientos científicos, incluyendo la incorporación de técnicas que permitan agregar valor a las cosechas (si posible desde la propia finca) es una forma de elevar también el nivel cultural de los agricultores del país y de hacerlos más competitivos, en el entendido de que la riqueza de un país no está solamente en la magnitud y calidad de los recursos naturales que posea, sino también en la capacidad para transformarlos en productos que permitan mayor crecimiento económico y bienestar colectivo. Es obvio que las ideas aquí planteadas no concuerdan con las de los defensores de la globalización dirigida por Estados Unidos y las 400 compañías transnacionales poseedoras de casi toda la riqueza del mundo (Ben Bella, 2001), para

quienes los países subdesarrollados son sólo lugares de consumo e importación de los valores norteamericanos (Chomsky, 1997). La producción de alimentos involucra la cultura y capacidad de subsistencia como Estado independiente de cualquier país, por lo cual sería no sólo ingenuo sino también suicida suponer que la asignación de recursos al sector agroalimentario dependa del “libre juego” de las fuerzas del mercado (Llambí, 1995). Más aún cuando la hipótesis de los “mercados perfectos” ha sido destruida ante la realidad de los enormes fracasos de países que siguieron fielmente las instrucciones del FMI, en franco contraste con el éxito de otros que han buscado sus propios caminos (Stiglitz, 2002; Stiglitz, 2001).

Dentro del contexto planteado, en este trabajo se comparan dos conjuntos de datos recientes sobre la producción y rendimiento de los rubros agrícolas vegetales más importantes, en la búsqueda de criterios objetivos que permitan evaluar tanto el entorno internacional como la realidad venezolana. Tal comparación podría ser de utilidad para orientar la selección de aliados para mejorar la producción nacional, bajo la hipótesis de que más allá del reduccionismo que en el fondo encierra la visión dominante de globalización, aún existe un espacio importante para una verdadera solidaridad y cooperación entre las naciones que aspiran a un mundo multipolar.

2. METODOLOGÍA

Para la caracterización de la producción agrícola vegetal en escala mundial se escogieron 52 rubros que incluyen cereales, raíces y tubérculos, leguminosas de grano, oleaginosas, hortalizas, frutas, fuentes de azúcar, estimulantes y textiles, de amplio consumo en muchos países. El rendimiento se considera como un estimador de la eficiencia del uso de la tierra, bajo la premisa de que en la medida que las técnicas empleadas, los genotipos utilizados y las condiciones del medio sean más favorables, se obtendrán mayores cosechas. La producción en cambio implica tanto el rendimiento como la superficie cosechada. La fuente de información internacional empleada fue el Anuario de Producción de la FAO para 1999 (FAO, 2001). Allí se encuentran datos sobre las superficies cosechadas, el rendimiento y la producción para los años 1997, 1998 y 1999, así como los valores medios para el intervalo 1989-1991, con lo cual es posible observar las tendencias y estimar la estabilidad de las cifras. Esto último se expresó a través de los coeficientes de variación (CV), calculados para cada variable en los cuatro conjuntos de datos ya señalados, como el porcentaje que representa la desviación estándar respecto al valor promedio.

En general, considerando que los rendimientos y producciones tabulados por la FAO sintetizan aspectos técnicos, biológicos, ambientales, económicos y políticos vin-

culados con la actividad agrícola, se esperarían a priori altas variaciones en los CV, que en el conjunto de datos analizados oscilan entre 0,6 y 29,5% para los rendimientos y entre 1,7 y 58% para la producción. Arbitrariamente se ha considerado que una fluctuación menor o igual a 15% (que es casi la cuarta parte del conjunto de valores del CV), podría considerarse como baja, indicando una relativa estabilidad de la variable considerada, mientras que valores superiores indicarían lo contrario. En este último caso, los cambios pueden significar tendencias al aumento o disminución de la variable, que pueden constatar en la fuente de información.

Para cada uno de los 52 rubros se identificaron los países líderes tanto en el rendimiento como en la producción. En la casi totalidad de los cultivos se trata de países diferentes, con áreas cosechadas muy pequeñas en el primer caso en comparación con el segundo, lo cual refleja los efectos de la mayor heterogeneidad ambiental y mayores interacciones bióticas que supone una gran extensión de territorio sembrado. Por ello, en la selección de los países de máximo rendimiento por rubro, se excluyeron aquellos cuya superficie cosechada no aparece en el anuario (casos de Irlanda y Chipre en tomate, por ejemplo), como también aquellos cuya superficie cosechada fuera menor o igual a 2.000 ha (caso de Holanda con 609.126 kg/ha en pepinos, con una superficie cosechada de 1.000 ha). Es conveniente precisar que aún cuando se incluyó el cálculo de los rendimientos relativos, es decir, el porcentaje que representa el rendimiento del país más productor respecto al del país más rendidor, como una guía del potencial al cual podría llegarse, ello no significa que sea realizable en vastas superficies de tierra sembrada, por las razones ya mencionadas.

Para caracterizar la situación agrícola vegetal venezolana se empleó la información suministrada por la Dirección de Estadísticas del Vice-Ministerio de Agricultura y Alimentación del Ministerio de Producción y Comercio sobre rendimientos, superficie cosechada y producción de los siguientes cultivos: arroz, maíz y sorgo, (cereales); papa, yuca, batata, ñame y ocumo (raíces y tubérculos); arveja, caraota, frijol y quinchoncho (leguminosas de grano); soya, maní, ajonjolí, girasol y palma africana (oleaginosas); berenjena, coliflor, ajo, remolacha, cebolla, tomate, zanahoria, pimentón, lechuga, pepino y repollo (hortalizas); caña de azúcar; y algodón y sisal (fibras textiles), correspondientes al intervalo 1988-2001. Con esa información se calcularon y compararon los valores promedio y las desviaciones estándar de las variables mencionadas, y se hicieron representaciones gráficas de los cambios interanuales de las mismas, que expresan la evolución de cada rubro (Figuras 1 a la 36). Los rendimientos nacionales también fueron comparados con los obtenidos por los países líderes en produc-

ción de cada cultivo. Los datos sobre el tamaño de la población empleados para estimar índices *per cápita*, fueron obtenidos en la Oficina Central de Estadísticas e Informática (OCEI, varios años).

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

3.1. EL ENTORNO MUNDIAL

En la Tabla 1 se puede observar que China es el primer productor mundial de trigo, arroz, papa, batatas, habas secas, maíz, colza, algodón, repollo, tomate, pepinos, berenjenas, pimientos, cebollas, ajos, frijoles frescos, zanahoria, patillas, melones, tabaco, lino y cáñamo, o sea el primer productor en 22 de los 52 rubros tabulados. El dominio de China en la producción de batata es significativo, ya que el segundo lugar ocupado por Uganda apenas representa 2% del total mundial. Pero además China ocupa el segundo puesto (detrás de la India) en guisantes verdes, té y coliflores con el 16,4%, el 25,1% y el 33% del total mundial, respectivamente. Sigue a Brasil en caña de azúcar y sisal con 22% y 27%; a Estados Unidos en producción de maíz con 21%, y casi iguala a India en el primer lugar en ajonjolí con 23,1% del total mundial.

Entre 1980 y 1999 el área sembrada con hortalizas en China aumentó de 3,16 a 13,35 millones de ha, mientras que la producción subió de 8,3 a 40,5 millones de t (Fang *et al.*, 2001), con incrementos relativos de 322 y 388%, respectivamente.

En la mayoría de las especies en las cuales China es el mayor productor, sus rendimientos se han mantenido estables durante el lapso considerado. Sin embargo, hay evidentes aumentos del rendimiento en el caso de papa, habas secas, lino y cáñamo (donde CV > 15%), y tendencias crecientes en batatas y berenjenas. Los rendimientos chinos fluctúan entre 20,3% del rendimiento máximo en pepinos (siendo Grecia el líder con 78.210 kg/ha en 2.250 ha) y 95,4% en frijoles frescos (siendo el país líder Bélgica-Luxemburgo, con 12.134 kg/ha en 5.000 ha). En 1999 las superficies cosechadas de pepino y frijoles verdes en China fueron 815.750 y 93.500 ha respectivamente, o sea 362 y 19 veces las áreas correspondientes a los países máximos rendidores. En diez de los rubros (arroz, batata, algodón, berenjena, ajo, frijoles verdes, patilla, melón, tabaco y lino), los rendimientos chinos superan el 50% de los valores de los países con máximos rendimientos.

La agricultura china cuenta con el respaldo sólido de instituciones científicas y tecnológicas nacionales, que en los últimos 20 años han incrementado sus intercambios con científicos extranjeros. Como la precipitación en China es muy variable en tiempo y espacio, se han dedicado muchos esfuerzos a la racionalización del uso de agua, a fin de resolver los conflictos entre una agricultura (cuya producción depende en 2/3 del riego) y la creciente ex-

pansión industrial y urbana que vive el país (Changming *et al.*, 2001). Algunos avances recientes de la investigación china para el desarrollo agrícola incluyen el programa de selección de superhíbridos de arroz, la secuenciación del arroz híbrido y la creación de cultivos transgénicos de varias especies, con alto rendimiento, resistentes a insectos, bacterias, virus y hongos, o tolerantes a las sales o al estrés hídrico (Yuan, 2001; Zhang y Wang, 2001). Actualmente, el enfoque de la investigación biotecnológica agrícola china está cambiando, desde la búsqueda de la resistencia ante factores limitantes del medio o a las interacciones bióticas al aumento de la calidad del producto (Chen, 2001).

Tales hechos evidencian que China puede considerarse como la máxima potencia mundial en producción agrícola vegetal, no solamente por sus enormes volúmenes de producción sino también por la eficiencia global del proceso productivo, toda vez que alimenta a 22% de la población del mundo con 9% del total de tierras arables disponibles (Jiang, 2002). Según Borlaug y Dowswell (2001), desde 1980 China ha logrado un éxito sin precedentes, al incrementar su capacidad de producción de alimentos y hacer más equitativo el acceso a los sectores pobres de la población. A pesar de su ubicación latitudinal, la gran superficie de China (diez veces más grande que Venezuela) permite la presencia de varias zonas climáticas, entre templada fría en el extremo norte hasta tropical en el extremo sur (Zheng, 1998). Esto favorece el crecimiento de una amplia variedad de cultivos. Como consecuencia de una acertada y sólida política agrícola, entre 1996 y 1998 el país más poblado del mundo redujo notoriamente sus importaciones de arroz, maíz, leguminosas de grano, tabaco, soya y azúcar refinada, mientras que las de papa y tomate se mantienen en niveles muy bajos (FAO, 1999).

La India domina la producción de diez rubros que son: millo, frijoles, garbanzos, lentejas, ajonjolí, coliflores, guisantes verdes, bananas, té y yute (Tabla 1). Pero además este país, que también posee climas templados y tropicales, ocupa el segundo lugar en cereales tan importantes como el trigo (19,6% del total mundial) y el arroz (22%), así como en maní (22%) y tabaco (10%). En los diez rubros que encabeza en producción, los rendimientos hindúes oscilan entre 8,7% del máximo rendidor mundial en frijoles secos (Irlanda, con 4.711 kg/ha en 3.250 ha), y 70,4% en guisantes verdes (siendo en éste último caso Francia el país más rendidor, con 15.423 kg/ha en 35.000 ha). India cosechó 9,1 millones de ha de frijoles secos y 186.000 ha de guisantes verdes en 1999, lo cual equivale a 2.800 y 5,3 veces los terrenos sembrados por los respectivos países líderes en rendimiento. Una comparación global entre China e India muestra una mayor fortaleza del primer país, no sólo porque tiene las mayores producciones en un número mayor de rubros, sino porque en ellos sus rendimientos son en

promedio 51,3% de los máximos (con un CV de 34%), mientras que los de India alcanzan en promedio a 39,4% de los rendimientos máximos, con un CV de 48%.

Estados Unidos es líder mundial en la producción de maíz, sorgo y soya, representando respectivamente el 39,9%, el 24,1% y el 46,6% del total mundial (Tabla 1). El rendimiento relativo de Estados Unidos en esos tres renglones es muy alto y homogéneo, ya que promedia 76,8% de los máximos rendimientos con un CV de 12%. Las superficies cosechadas de maíz, sorgo y soya en 1999 fueron: 28,6; 3,6 y 27,3 millones de ha, respectivamente, que equivalen a 62, 73 y 80 veces las áreas cosechadas por los países líderes en rendimiento en esos tres rubros, como son: Suiza (8.986 kg/ha de maíz), Francia (5.774 kg/ha de sorgo) e Italia (3.587 kg/ha de soya). Estados Unidos ocupa el segundo lugar detrás de China en la producción mundial de tomate (10,5%), algodón (18,3%) y zanahoria (12%); y el mismo puesto detrás de Francia en remolacha azucarera, con 11,5% del total mundial. Aparte de ser un paradigma mundial de mecanización de la producción agrícola, con base en la interacción entre investigadores y tecnólogos con los agricultores a través de la extensión, el país norteamericano ha experimentado en los últimos seis años un incremento impresionante en el empleo de cultivos transgénicos, que pasaron de 0 a 40 millones de hectáreas. Con ello la difusión de la biotecnología ha superado la rapidez que en su momento tuvo la expansión del uso de tractores, fertilizantes y pesticidas (Muscoplat, 2001).

Nigeria podría considerarse como un país especializado en la producción de ciertas raíces y tubérculos (Tabla 1). Ocupa el primer lugar en yuca, ñame y taro con proporciones de 19,7%, 67,9% y 40,2% de los totales mundiales en estos cultivos, con rendimientos equivalentes al 47,2%, 46,2% y 18,6% de los máximos alcanzados por India, Japón y Egipto, respectivamente, que dominan en ese aspecto. Sin embargo, las áreas cosechadas en Nigeria en estos rubros alcanzan 2,7 MM ha de yuca, 2,2 MM ha de ñame y 381.250 ha de taro, que son respectivamente 11, 244 y 139 veces mayores que las cosechadas por los correspondientes países de máximos rendimientos. El desarrollo de la yuca en Nigeria es consecuencia de un adecuado programa de investigación y promoción del cultivo, ejecutado por el Instituto Internacional de Agricultura Tropical (IIAT) de Ibadán. Este instituto en 1984, luego de 10 años de trabajo, introdujo variedades mejoradas de alto rendimiento, madurez precoz, resistentes a las enfermedades; raíces compactas con bajos niveles de cianuro, fácilmente transformables en harina y almidón, y hojas más grandes que permitían un mejor control de las malezas. El consumo del follaje, rico en vitaminas A y C, en hierro, en calcio y en proteínas permite un uso integral del recurso. El éxito de la yuca se apoyó también en medidas normativas, en

el aumento de la demanda urbana, en inversiones gubernamentales en la distribución de genotipos mejorados y en la disponibilidad de máquinas para la elaboración posterior a la cosecha. Todo esto condujo a que el consumo *per cápita* aumentara de 63 a 129 kilogramos entre 1983 y 1992 (FAO, 2000). Pero Nigeria también logra importantes producciones en otros cultivos, ya que ocupa el segundo puesto detrás de India con 20,7% de la producción total de millo; el segundo lugar después de Estados Unidos con 13,4% en sorgo; y el tercer lugar detrás de China e India con 8,4% del total mundial de maní. Es importante destacar el caso de Nigeria (al margen de los enormes problemas étnico-religiosos y reglas arcaicas que lo agobian), por cuanto es un país miembro de la OPEP, cuya producción petrolera representa más del 90% del comercio exterior y 28% del PIB, pero que aún así adelanta esfuerzos por diversificar su economía (Business Day, 2001). Venezuela y Nigeria tienen ubicaciones latitudinales y territorios similares en tamaño (912.050 vs. 923.770 km²), pero la población nigeriana es 109 millones de habitantes (o sea, 4,5 veces mayor que la venezolana). De acuerdo con la FAO (2001), en 1998 Nigeria contaba con 30.738.000 ha de tierras arables y cultivos permanentes (33,3% del territorio). Esto equivale a una disponibilidad de tierras de 0,28 ha/habitante, mientras que los valores correspondientes a Venezuela eran 3.490.000 ha (3,8% del territorio) y 0,15 ha/habitante. Aunque Venezuela (según la misma fuente) posee una superficie bajo riego mucho mayor (540.000 vs. 233.000 ha), no llega a tener figuración mundial destacada en la producción de rubro alguno.

El único país latinoamericano que puede considerarse como una potencia agrícola es Brasil, por cuanto es el máximo productor mundial de caña de azúcar (con 26% del total mundial), de café (con 25,2%) y de sisal (con 48%). Los rendimientos de esos tres rubros en Brasil representan respectivamente 57,7%, 33,8% y 25,9% de los rendimientos alcanzados por los máximos rendidores al nivel mundial: Perú en caña de azúcar (con 115.916 kg/ha en 59.500 ha), Sierra Leona en café (con 1.960 kg/ha en 13.250 ha) y China en sisal (con 3.300 kg/ha en 12.500 ha). Sin embargo, las superficies cosechadas en Brasil para esos tres cultivos equivalen a 79, 174 y 15 veces las áreas correspondientes a las de los países líderes en rendimiento. Los rendimientos de la caña de azúcar en Brasil se han mantenido estables (CV = 5,1%), mientras que los del café y el sisal han aumentado en el lapso en consideración. Adicionalmente, Brasil ocupa cinco segundos lugares: en piña (anán, un cultivo amazónico), detrás de Tailandia con 17,5% del total mundial; en frijoles secos, detrás de India con 14,8%; en yuca con 14,4% después de Nigeria; en soya, con 20%, siguiendo a Estados Unidos; y en bananas, con 10,4%, después de India. También es un gran productor

de tabaco, rubro en el que alcanza el tercer puesto detrás de China e India, con casi 9% del total mundial. Igual sucede en el caso del cacao, con una proporción del 10,1%, luego de Costa de Marfil y Ghana. En este último cultivo el rendimiento promedio es 406 ± 84 kg/ha, con tendencia a la baja. El éxito agrícola brasileño ha sido recientemente elogiado por Borlaug y Dowswell (2001), quienes ponderan la revolución agrícola que se adelanta en El Cerrado, como consecuencia de un largo proceso de investigación y desarrollo que comenzó en las décadas de los treinta y los cuarenta con la selección de variedades tolerantes al aluminio; continuó en los sesenta con programas de enmiendas y fertilizantes; cambió a un enfoque interdisciplinario en los setenta, con la creación de instituciones como la Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuaria (EMBRAPA) y el Centro de Pesquisa Agropecuaria del Cerrado (CPAC) y se nutrió de un gran intercambio con centros de investigación de otros países a partir de los ochenta. Según Macedo (1995, citado por Borlaug y Dowswell, 2001), en 1990 diez millones de hectáreas de sabanas del Cerrado sembradas con diversos cultivos de secano producían en promedio 2 t/ha; y en 1995 la tecnología mejorada disponible permitió elevar la productividad a 3,2 t/ha/año en 20 millones de hectáreas. Montilla (2001) ha destacado la importancia de la formación de recursos humanos de alto nivel a partir de los años setenta en las universidades públicas brasileñas, así como el aumento sostenido en la asignación de recursos para ciencia y tecnología (que llegó a 1,4% del PIB en el 2001) y la creciente participación del sector privado, como aspectos importantes del desarrollo de la ciencia y tecnología en Brasil.

Argentina y Colombia son los países latinoamericanos que, después de Brasil, alcanzan figuración en las estadísticas de la FAO. Argentina es el máximo productor de girasol (22,8% del total), con un rendimiento estable que alcanza el 64,4% del valor máximo registrado por Alemania (2.615 kg/ha) en una superficie equivalente a un centésimo del área cosechada en Argentina (3,1 MM ha). La producción de soya también es importante en el país sureño, ocupando el tercer lugar detrás de EE.UU. y Brasil. Colombia, por su parte, es el segundo productor mundial en dos rubros: en café, con 10% del total mundial, seguido en los años recientes por Vietnam con 7,5%; y en plátanos, con el 9%.

Francia es el único país que logra simultáneamente las máximas producciones y rendimientos, lo cual ocurre en guisantes secos y en remolacha azucarera. Las producciones equivalen al 22,3% del total mundial en la primera especie y al 12,5% en la segunda. En estos casos los rendimientos resultaron ser muy estables en ambas, según los bajos valores del CV (Tabla 1). Ello evidencia la alta eficiencia de la técnica empleada en las 587.000 ha dedicadas

al cultivo de la leguminosa y en las 454.000 ha destinadas a la remolacha. Francia es el primer país europeo en producción agrícola, que desde hace treinta años aplica un modelo productivista. El mismo se basa en una gran mecanización, con empleo masivo de fertilizantes y productos fitosanitarios, y una estrecha vinculación con la investigación agro-biológica (Colombel, 2000), a través de instituciones como el Institut National de la Recherche Agronomique (INRA). Ello explica también los altos rendimientos del país en variados cultivos como sorgo, cebada, guisantes verdes, uva, habas secas y calabazas. El exceso de producción en algunos renglones, los efectos nocivos de los agroquímicos sobre el ambiente y la sujeción del país a las normas comunitarias europeas, han forzado en los últimos años a los franceses a revisar algunos esquemas productivos haciéndolos menos intensivos, en la búsqueda de una sostenibilidad económica compatible con la ambiental. Un ejemplo de esto último es el estudio interdisciplinario sobre los cambios en la composición florística y funcionamiento de las praderas de los Pirineos Intermedios, sometidas a un proceso de extensificación, donde la aplicación de fertilizantes sintéticos se ha sustituido por la incorporación de excretas y se ensayan diversas combinaciones de corte y pastoreo (Duru *et al.*, 1998). Partiendo de que la autosuficiencia alimenticia ha sido alcanzada en Europa, el papel actual del sistema de ciencia y tecnología comunitario ha cambiado su énfasis de la producción al mejoramiento de la sostenibilidad de los ecosistemas agrícolas, lo cual supone que los investigadores deben ayudar a los agricultores a enfrentar el reto de cómo producir suficiente alimento sin sobre-explotar los recursos y sin dañar el ambiente. Se estima que para ello la aplicación de nuevas tecnologías será fundamental (Patermann, 2001).

Los restantes rubros presentados en la Tabla 1 incluyen a tres cereales de zonas templadas, a cuatro frutales y al cacao. Alemania es el primer productor de cebada con 10,2% del total mundial, seguido por Canadá (que produjo en promedio 12,93 millones de t, con un rendimiento medio estable de 2.932 ± 188 kg/ha). Pero el máximo rendimiento de cebada corresponde a Arabia Saudita, con 6.487 ± 704 kg/ha en una superficie de 57.250 ha; es decir, 40 veces menor que la cosechada por Alemania. El centeno es un cultivo más restringido, pues figuran sólo 57 países en el anuario de la FAO (2001), incluyendo Argentina, Brasil, Perú y Chile de Sudamérica. En este rubro la producción es liderada por Polonia, con 23,7% del total; así mismo, Suiza registra el máximo rendimiento 5.912 ± 616 kg/ha. En la producción de avena domina Rusia, con 17,8% del total mundial; el país de máximo rendimiento es Irlanda, con 6.463 ± 238 kg/ha. La mayor producción de uva corresponde a Italia, con 9 millones de t, seguida de Francia con 7,3 MM t, si bien el máximo rendimiento lo

Tabla No. 1

Rendimiento y producción promedios de los países líderes en la producción de 52 rubros vegetales seleccionados al nivel mundial								
GRUPO	CULTIVO	PAÍS	RENDIMIENTO (kg/ha)	CV (%)	% R.MAX	PRODUCCIÓN (Miles de t)	CV (%)	% TOTAL MUNDIAL
CEREALES	Trigo	China	3.717	11,8	46,6	110.604	10,7	19,6
	Arroz	China	6.150	5,8	68,5	197.610	3,8	33,6
	Cebada	Alemania	5.790	3,8	89,2	13.382	5,4	10,2
	Maíz	EE.UU.	7.993	7,3	88,9	203.927	23,8	39,9
	Centeno	Polonia	2.432	6,5	41,1	5.550	7	23,7
	Avena	Rusia	1.076	29,5	16,6	6.150	45,6	17,8
	Millo	India	742	12,6	41,1	9.708	11,7	30,7
	Sorgo	EE.UU.	4.165	7,3	72,1	14.859	8,1	24,1
RAÍCES Y TUBÉRCULOS	Papa	China	15.388	19,3	34,2	51.150	26,4	18,8
	Batata	China	17.892	9,2	73,5	110.708	7,3	85,2
	Yuca	Nigeria	10.920	2,2	47,2	29.245	19,6	19,7
	Ñame	Nigeria	9.623	6,4	46,2	20.702	26,5	67,9
	Taro	Nigeria	6.201	15	18,6	2.425	58	40,2
LEGUMINOSAS Y GRANOS SECOS	Frijoles	India	410	10,3	8,7	3.747	17	23,5
	Habas	China	1.808	15,9	44,5	1.822	12	56,1
	Guisantes	Francia	5.170	5,8	100	3.020	9,3	22,3
	Garbanzos	India	782	6,5	37,2	5.824	13,2	72,5
	Lentejas	India	760	8,7	41,2	849	7,1	28,9
	Soya	EE.UU.	2.486	6,7	69,3	68.162	14,9	46,6
	Maní	China	2.599	14,7	41,6	9.959	28,1	36,5
OLEAGINOSAS	Girasol	Argentina	1.686	6,9	64,4	5.304	22,4	22,8
	Colza	China	1.335	9,6	21,8	8.539	16,7	22,8
	Ajonjolí	India	328	5,3	27,5	618	15,9	23,3
	Algodón	China	2.893	11,3	62,7	13.193	8,7	22
HORTALIZAS	Coles	China	21.107	8,4	35,4	15.335	31,2	37,8
	Tomate	China	24.863	4,7	41,5	14.787	31,9	18,8
	Coliflor	India	16.554	9	63,8	4.650	20,9	37,6
	Calabazas	India	9.541	0,6	25	3.220	7,1	23,4
	Pepino	China	15.864	4,2	20,3	13.018	32,2	55,5
	Berenjena	China	16.849	7,2	57,5	9.050	32,9	51,9
	Pimientos	China	17.756	3,2	47,8	6.230	33,7	41,5
	Cebolla	China	20.327	1,2	35,5	9.290	31,3	25,7
	Ajo	China	12.429	6,2	51,6	5.351	17,7	64,3
	Frijoles (v)	China	11.581	2,9	95,4	1.079	35,3	30,4
	Guisantes (v)	India	10.851	15,7	70,4	1.983	1,7	28,2
	Zanahoria	China	19.118	11,8	49,3	3.856	31,8	24,2
FRUTAS	Patilla	China	20.892	13,4	54,2	22.729	32,4	53
	Melón	China	18.360	8,5	75,9	5.767	28,9	35
	Uva	Italia	9.968	10,9	57,5	9.023	7,7	16
	Piña	Tailandia	ND	ND	ND	2.039	11,8	17,5
	Banana	India	ND	ND	ND	10.030	19,2	18,8
	Plátano	Uganda	ND	ND	ND	8.955	8,6	30,7
AZÚCARES	Caña de Azúcar	Brasil	66.918	5,1	57,7	317.015	12,3	26,1
	Remolacha	Francia	70.541	6,1	100	32.041	6,1	12,5
ESTIMULANTES	Café	Brasil	664	21,7	33,9	1.508	16	25,2
	Cacao	C. de Marfil	560	2,5	64,2	1.044	16,7	39,8
	Té	India	1.752	7,7	53,2	783	9,3	26,1
	Tabaco	China	1.703	5	64	3.024	28	36,8
TEXTILES	Lino	China	3.390	15,2	62,3	342	16,1	58,9
	Cáñamo	China	1.631	18,8	45,3	27	5,7	39,4
	Yute	India	1.702	4,8	66,6	1.983	9,2	62,8
	Sisal	Brasil	857	17	25,9	165	25,9	48

Fuente: cálculos propios, con base en FAO (2001)

CV: coeficiente de variación; ND: datos no disponibles; (v): verdes.

% R. MAX: indica el porcentaje que representa el rendimiento del país máximo productor respecto al del país con máximo rendimiento.

registra Estados Unidos con 17.330 kg/ha.

En piña, banana y plátano la FAO (2001) no incluye valores de rendimiento. La piña (*Ananas comosus*) es una especie domesticada por los indígenas de la Orinoquia en la cuenca del río Parguasa y del noreste brasilero (González Jiménez, 2000), dispersada en toda el área tropical de Sudamérica, las Antillas, América Central y México, antes de la llegada de los españoles, y posteriormente llevada a África por los portugueses en el siglo XVI (León, 1987). Actualmente Tailandia es el primer productor de piña seguido por Brasil y Filipinas. En banana y plátano, dos cultivos de una familia botánica estrictamente tropical como son las musáceas (León, 1987), los mayores productores son India y Uganda, respectivamente. En el primer caso la producción ha aumentado desde 7.138 MM de toneladas a 11.000 MM t en el lapso considerado (+54%), mientras que Uganda también registra un incremento (si bien más leve, al pasar de 7,8 a 9,4 millones de t, es decir, un aumento del 20,5%).

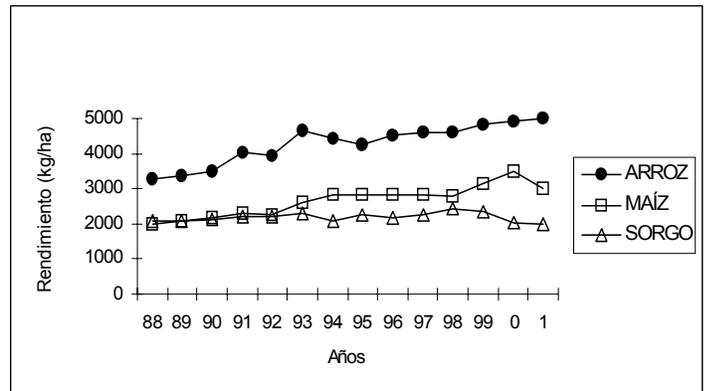
El anuario de producción de la FAO (2001) presenta datos de 42 países que cultivan cacao, siendo Costa de Marfil el máximo productor con 39,8% del total mundial (Tabla 1), en una superficie cosechada de 1,86 millones de ha. Pero el máximo rendimiento se obtiene en Indonesia (872 ± 67 kg/ha), donde se cosecharon 327.250 ha en promedio en el intervalo.

3.2. LA PRODUCCIÓN VEGETAL EN VENEZUELA

Entre los cereales cultivados en Venezuela es el arroz el de mayor rendimiento (Figura 1), con un valor promedio significativamente superior al del maíz y el sorgo (4.274 ± 573 vs. 2.653 ± 438 y 2.185 ± 134 kg/ha, respectivamente; $P < 0,01$). Entre 1988 y 2001 el rendimiento del arroz aumentó de 3.289 a 5.000 kg/ha (52%), y el del maíz de 1.997 a 3.018 kg/ha (51%), mientras que el de sorgo se redujo de 2.090 a 1.971 kg/ha (6%). El rendimiento del arroz venezolano en el 2001 fue sólo 19% inferior al promedio chino de 6.150 kg/ha, mientras que los máximos rendimientos de maíz (3.500 kg/ha) y de sorgo (2.455 kg/ha) en la serie, fueron 56% y 41% inferiores a los norteamericanos (Tabla 1). Al menos parcialmente, los bajos rendimientos del maíz en Venezuela podrían explicarse por el origen mesoamericano de la especie, y la ventaja que confieren los días largos a su metabolismo fotosintético C4 en la temporada de crecimiento en zonas templadas. Pero no hay razón aparente para el bajo rendimiento del sorgo, un cultivo tropical africano (León, 1987), con numerosos usos industriales, que justamente se ha expandido en el neo-tropico gracias a su tolerancia a la sequía y suelos ácidos como los que abundan en los llanos venezolanos. De hecho, Quintero y Casanova (2000) han encontrado rendimientos superiores a 4.000 kg/ha y altas tasas de retorno, con el híbrido

Chaguaramas III en El Sombrero, estado Guárico, mediante adecuada fertilización con N, P y K.

Figura No. 1
Venezuela: rendimiento de arroz, maíz y sorgo, 1988-2001

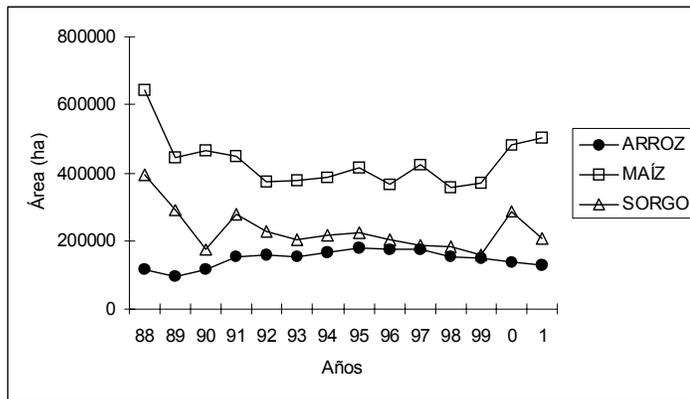


Fuente: Viceministerio de Agricultura y Alimentación (varios años).

Durante el lapso 1988-2001, el área cosechada de arroz aumentó en 11,6% (116.531 a 130.000 ha), mientras que la de maíz y sorgo se redujeron en 21,8% y 46,9% respectivamente (Figura 2). La producción de arroz alcanzó su valor máximo en 1997 (792.239 t); posteriormente ha mostrado una tendencia decreciente, si bien mantiene un balance positivo (+69,6%) entre 1988 y 2001. Entre 1989 y 1999 la producción de maíz fue comparativamente baja, y luego incrementó hasta un máximo de 1.689.551 t en el año 2000, aunque hubo una disminución de 10,4 % en el 2001 (Figura 3). La producción de sorgo declinó 50% en el intervalo estudiado, a pesar del repunte ocurrido en el 2000 (581.526 t), luego de alcanzar su mínimo en 1999 cuando apenas se produjeron 363.874 t. Las cifras expuestas permiten afirmar que en el lapso considerado el incremento en la producción de arroz obedeció más al aumento del rendimiento que al de la superficie cosechada, mientras que en el caso del maíz ha sido función del rendimiento, toda vez que el área ha disminuido. La declinación casi constantedel sorgo en el intervalo se explica más por la disminución del área cosechada que por la contracción del rendimiento.

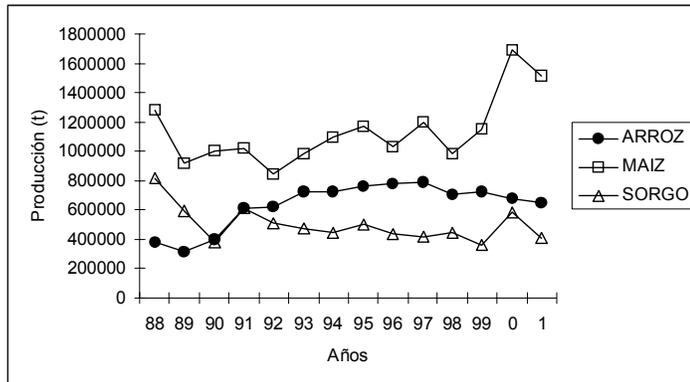
A pesar de la mayor eficiencia productiva del arroz en relación con los otros cereales (Arias, 1993; Ecarri, 1995; Montilla, 1999), aún en el año 2001 el maíz continuó siendo el cereal más cultivado en Venezuela con 501.600 ha, en comparación con 208.000 ha de sorgo y sólo 130.000 ha de arroz. No obstante, la creciente importancia de productos elaborados con harina de arroz precocida (Jaffé, 1995), la incorporación de arroz a la harina precocida para arepas, y las amplias posibilidades de diversificación que

Figura No. 2
Venezuela: área cosechada de arroz, maíz y sorgo, 1988-2001



Fuente: Viceministerio de Agricultura y Alimentación (varios años).

Figura No. 3
Venezuela: área cosechada de arroz, maíz y sorgo, 1988-2001



Fuente: Viceministerio de Agricultura y Alimentación (varios años).

incluyen formulaciones, hojuelas para desayunos, chichas, jarabes glucosados, pastas, industria cervecera, alimentos para animales y hasta la fabricación de materiales para la construcción (Pérez, 1995; Rivero, 1995; Jaffé, 1995), deben estimular la expansión de un cultivo llamado a sustituir al trigo importado dentro del patrón alimenticio nacional (Montilla, 1994; 1995; Últimas Noticias, 2002a), que posee ventajas comparativas y competitivas evidentes así como un gran potencial para incursionar en el mercado externo (Ayala, 1998). Aunque hay propuestas nacionales valiosas para lograr un manejo agronómico más conservador del suelo (Sánchez, 1995), que deberían popularizarse cuanto antes, el intercambio con técnicos e investigadores chinos recientemente iniciado (MPD, 2001) debe ayudar a mejorar notablemente el rendimiento y la producción del

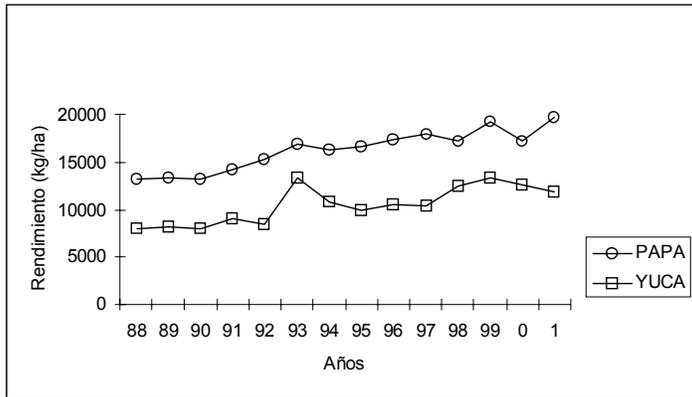
arroz en Venezuela, partiendo de la incorporación de nuevos materiales genéticos y tecnologías (Long-Pin y Xi-Qin, 2001). En el país existen más de 12 millones de hectáreas de suelos apropiados para el cultivo, sin contar el Delta de Orinoco (Rivillo y Adams, 1995) y otras áreas inundables.

Entre las raíces y tubérculos, la papa y la yuca han mostrado una evolución favorable en sus rendimientos, con incrementos del 49,3% y 47,9% respectivamente, entre 1988 y 2001; mientras que la superficie cosechada de papa aumentó 16,8% y la de yuca se redujo en 8,5% (Figura 4). El máximo rendimiento de la yuca ha sido 13.383 kg/ha en 1993, mientras que el de papa fue 19.681 kg/ha en 2001. El rendimiento medio de la papa fue significativamente superior al de la yuca en el lapso (16.258 ± 2.066 vs. 10.497 ± 1.980 ; $P < 0,05$), lo cual debe estar influenciado no sólo por el mayor índice de cosecha propio de la primera especie debido a su hábito de crecimiento herbáceo, sino también por el manejo hortícola que recibe, mientras que la yuca hasta ahora se cultiva en secano. Una razón adicional es de tipo climático, ya que la yuca se produce en tierras bajas donde la temperatura del aire es mayor, mientras que la papa crece fundamentalmente en zonas altas donde las menores temperaturas pueden reducir las pérdidas respiratorias. En los valles altos andinos y principalmente en el municipio Pueblo Llano del estado Mérida, el rendimiento de la papa llegó a 30.000 kg/ha y la producción a 103.560 t en 1998, siendo además la organización de los productores, un factor determinante del éxito (Pulido, 1999).

Sin embargo, como la superficie cosechada de yuca ha sido mayor que la de papa (Figura 5), su producción ha superado ampliamente a esta última con excepción de los años 1995, 1996 y 2001 (Figura 6). Entre 1988 y 2001 la producción de papa aumentó de 221.236 a 385.812 t (74,4%), mientras que la de yuca aumentó de 327.648 a 450.374 t o sea 37,5%. Cabe señalar que el rendimiento de la yuca en Venezuela supera al del líder mundial Nigeria (Tabla 1), de manera que la expansión del cultivo parece ser el factor limitante de la producción en la actualidad. Una situación similar ocurre con la papa, ya que el rendimiento promedio venezolano supera los 15.388 kg/ha del líder mundial China. Polanco (2000) ha propuesto un programa de estímulo a la producción de yuca, que contempla entre otros aspectos los siguientes: 1) el incentivo a la investigación y mejora tecnológica, como ocurre en Brasil, Cuba y Colombia; 2) el apoyo a la infraestructura para la producción; y 3) el incentivo para la comercialización y exportación. Probablemente el empleo del riego sea la mejora tecnológica más inmediata que puede aplicarse a este cultivo. Dado que Brasil es el segundo productor mundial de yuca y logra rendimientos superiores a los de Nigeria (12.723 vs. 10.920 kg/ha), parece lógico pensar en el país vecino como un socio apropiado para mejorar nuestra tec-

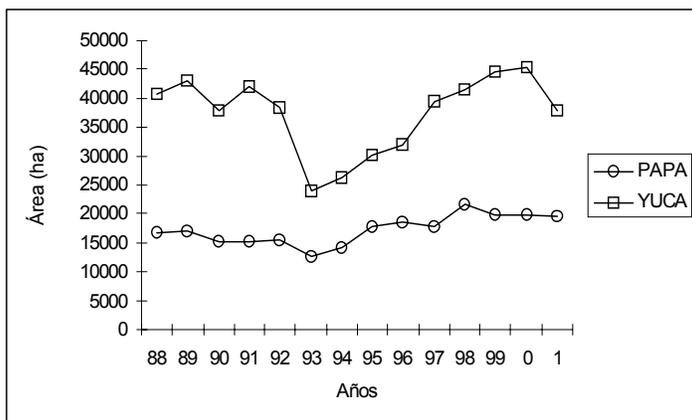
nología de producción y procesamiento del rubro.

Figura No. 4
Venezuela: rendimiento de papa y yuca, 1988-2001



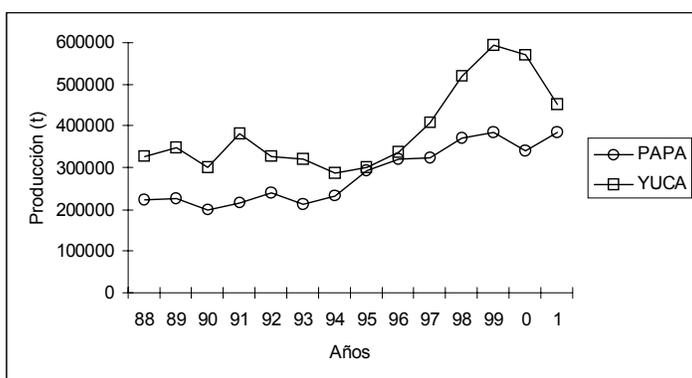
Fuente: Viceministerio de Agricultura y Alimentación (varios años).

Figura No. 5
Venezuela: área cosechada de papa y yuca, 1988-2001



Fuente: Viceministerio de Agricultura y Alimentación (varios años).

Figura No. 6
Venezuela: producción de papa y yuca, 1988-2001

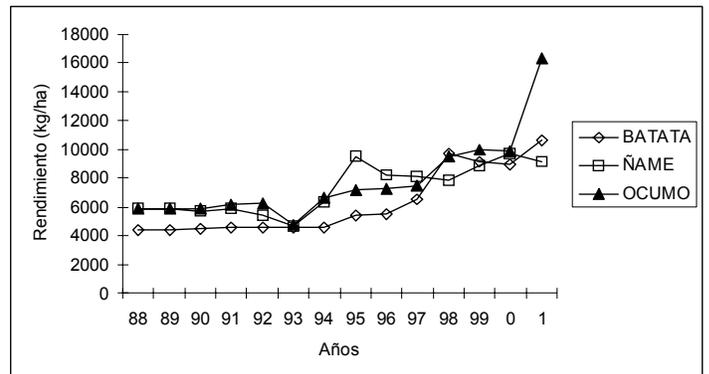


Fuente: Viceministerio de Agricultura y Alimentación (varios años).

Las cifras correspondientes a ocumo, ñame y batata, tres cultivos de raíces y tubérculos hasta ahora secundarios en el país, se presentan en las Figuras 7, 8 y 9. La batata (*Ipomoea batatas*), ha sido cultivada en América Tropical desde antes de la llegada de los españoles; los ñames (*Dioscorea* spp.) son especies asiáticas llegadas a América procedentes de África junto con los esclavos (León, 1987), en tanto que el ocumo (*Xanthosoma sagittifolium*) es un cultivo originario del norte de la América del Sur (León, 1987), que introducido en África y Asia, tiende a desplazar al taro (Montaldo y Fuenmayor, 2000). Los tres rubros han mostrado aumentos importantes en sus rendimientos durante el lapso de estudio, y especialmente el ocumo que pasó de 5.921 a 16.306 kg/ha (175%). La batata experimentó un aumento de 141%, al pasar de 4.417 a 10.633 kg/ha. El ñame tuvo similar comportamiento, con un aumento del 54,6% (5.916 vs. 9.149 kg/ha). No se encontró diferencia estadísticamente significativa entre los valores promedio del rendimiento entre las tres especies para los 14 años considerados (6.232 ± 2.222 ; 7.229 ± 1.646 y 7.794 ± 2.816 kg/ha en batata, ñame y ocumo, respectivamente). Los aumentos del rendimiento, sin embargo, sólo se han traducido en mayor producción en el caso del ñame (69,5%). En este rubro se registró un incremento de 9,6% en la superficie cosechada, en tanto que las áreas de batata y ocumo más bien se redujeron, en 42 y 65% respectivamente (Figura 8). En consecuencia, la producción de batata aumentó en una fracción menor que la de ñame (38,8%) y la de ocumo se redujo 4% entre los años extremos del intervalo.

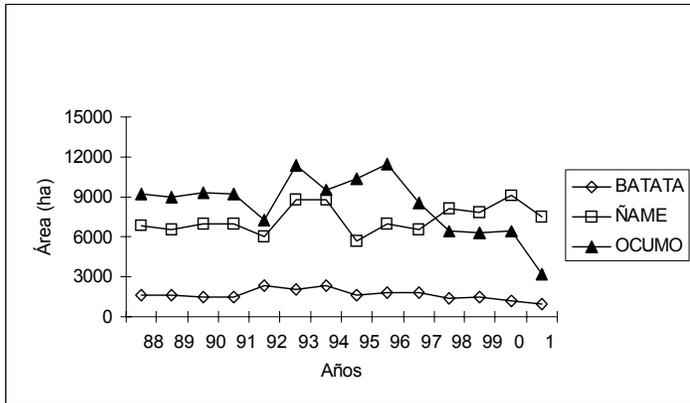
A pesar de la evolución favorable del rendimiento en estas raíces y tubérculos, las cifras venezolanas podrían mejorar notablemente, toda vez que representan el 75% del rendimiento del ñame en Nigeria y sólo 35% del de la batata en China. En particular este último cultivo ofrece amplias posibilidades de expansión de su uso para la fabri-

Figura No. 7
Venezuela: rendimiento de batata, ñame y ocumo, 1988-2001



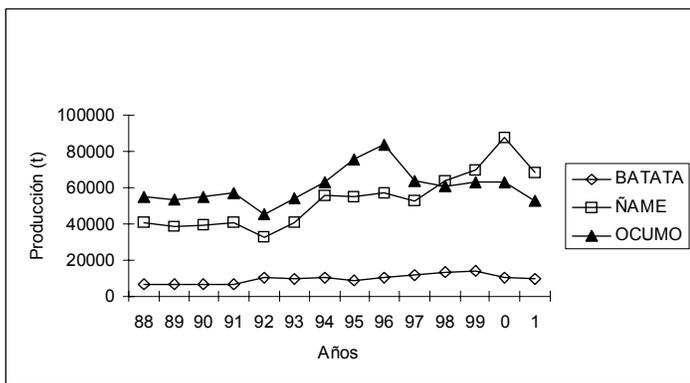
Fuente: Viceministerio de Agricultura y Alimentación (varios años).

Figura No. 8
Venezuela: área cosechada de batata, ñame y ocumo, 1988-2001



Fuente: Viceministerio de Agricultura y Alimentación (varios años).

Figura No. 9
Venezuela: producción de batata, ñame y ocumo, 1988-2001



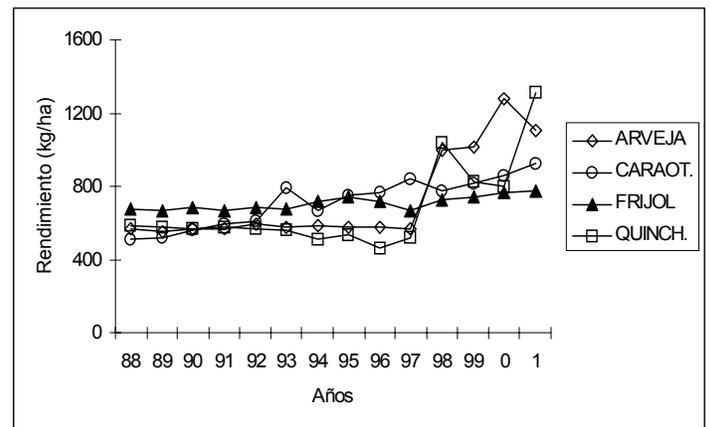
Fuente: Viceministerio de Agricultura y Alimentación (varios años).

cación de harinas, conservas, rodajas empacadas, fritas y deshidratadas (“chips”), alimentos para aves, bovinos, conejos y cerdos, e incluso su empleo farmacológico y en la fabricación de alcohol (Madriz, 2000; González y Díaz, 1998). Parece nuevamente obvio que una alianza estratégica con China podría favorecer la producción y diversificación de usos de la batata en Venezuela.

Las Figuras 10, 11 y 12 resumen la evolución del cultivo de las leguminosas más consumidas como granos secos en el país; en ella destacan: la caraota (*Phaseolus vulgaris*), el frijol (*Vigna unguiculata*), el quinchoncho (*Cajanus cajan*) y la arveja (*Pisum sativum*). Los rendimientos promedio de estas especies no difieren significativamente entre sí, con un valor ligeramente más alto en la arveja (723 ± 245 kg/ha), se guido de la caraota (714 ± 128 kg/ha), el frijol (708 ± 37 kg/ha) y el quinchoncho (674 ± 232 kg/ha), aparte del notable aumento del rendimiento del quinchoncho en el año 2001,

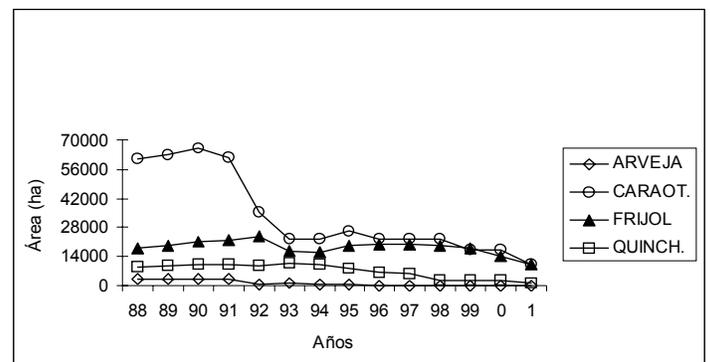
cuando llegó a 1.314 kg/ha. Sólo la arveja había mostrado una tendencia creciente en los últimos años de la serie (Figura 10), pero lamentablemente asociado con la casi desaparición del rubro, cuya área cosechada no sólo es la menor, sino que se redujo en 99,4% al pasar de 3.180 ha en 1988 a sólo 19 ha en el 2001 (Figura 11). Quizás la dramática reducción del cultivo de leguminosas de grano en Venezuela (con 83% en caraota, 43% en frijol y 88% en quinchoncho), sea la muestra más fehaciente del fracaso de la agricultura venezolana, dada la importancia cualitativa de esas especies como fuentes de proteínas para la población, en general, y para el sector con menos recursos, en particular. Como consecuencia de rendimientos prácticamente estancados y áreas cosechadas decrecientes, la producción de leguminosas graneras se redujo entre 1988 y 2001, pasando de 1.819 a 21 t en arveja (98,8%), de 31.376 a 9.356 t (70%) en caraota, de 5.326 a 1.394 t de quinchoncho (73,8%), y de 11.986 a 7.867 t (34,4%) en frijol (Figura 12).

Figura No. 10
Venezuela: rendimiento de arveja, caraota, frijol y quinchoncho, 1988-2001



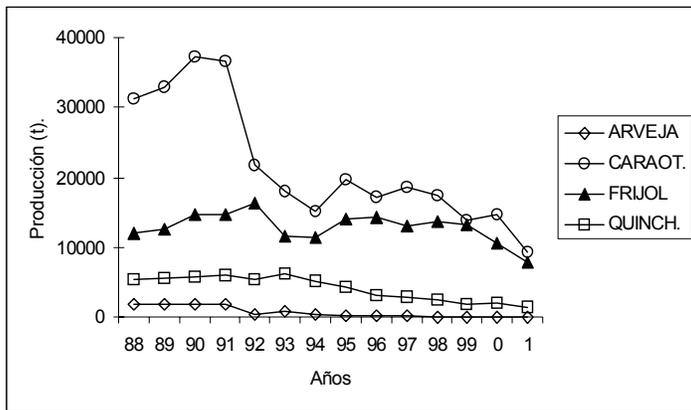
Fuente: Viceministerio de Agricultura y Alimentación (varios años).

Figura No. 11
Venezuela: área cosechada de arveja, caraota, frijol y quinchoncho, 1988-2001



Fuente: Viceministerio de Agricultura y Alimentación (varios años).

Figura No. 12
Venezuela: producción de arveja, caraota, frijol y quinchoncho, 1988-2001



Fuente: Viceministerio de Agricultura y Alimentación (varios años).

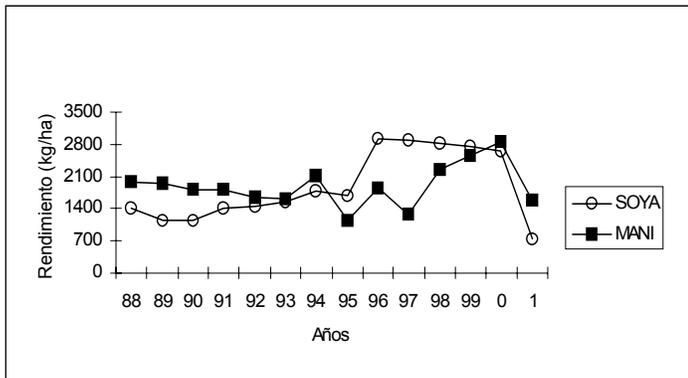
Aunque los rendimientos de las leguminosas graneras en Venezuela son comparables o superiores a los obtenidos en India (el mayor productor mundial de frijoles, garbanzos y lentejas), existe un margen muy grande para mejorar el rendimiento nacional de estos cultivos con base en tecnologías más apropiadas, si se considera que los rendimientos en India apenas llegan a 41% del potencial, el alto rendimiento de las habas en China, y especialmente el de los guisantes en Francia (Tabla 1). Pero como el primer paso para la recuperación de la producción de las leguminosas es estimular su siembra, es plausible la iniciativa gubernamental y de los comercializadores de granos que consiste en financiar 10.000 ha de caraotas negras para ser colocadas en el Programa de Alimentos Estratégicos durante el año en curso (Últimas Noticias, 2002b). La existencia en Colombia del Centro Internacional para la Agricultura Tropical (CIAT), donde se mantiene la colección más importante de *Phaseolus* y *Vigna* de Latinoamérica, sugiere que ese país sea considerado entre los asesores para lograr la recuperación de las leguminosas en Venezuela. En Colombia la superficie total cosechada de leguminosas graneras es casi el triple de la venezolana y el rendimiento promedio supera los 900 kg/ha (FAO, 2001). Naturalmente India es una referencia obligada en quinchoncho y el Estado debe continuar apoyando los esfuerzos del Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias (INIA) para el desarrollo de este cultivo en gran escala, con base en el mejoramiento del banco de germoplasma nacional, gracias al intercambio con investigadores del *International Crops Research Institute for the Semi-Arid Tropics* (ICRISAT).

Pero otro aspecto importante que permitiría diversificar los usos de las leguminosas en Venezuela sería el estimular la producción de legumbres para consumo directo y enlatado. Tal práctica solamente se realiza de manera mar-

ginal en el país, a diferencia de los casos de India, China y varios países europeos, donde el consumo de legumbres verdes es masivo. De acuerdo con la FAO (2001), en Sudamérica hay 5 países que producen guisantes verdes (Argentina, Bolivia, Chile, Ecuador y Perú) y 7 que producen frijoles verdes (Argentina, Chile, Ecuador, Guayana Francesa, Perú, Surinam y Uruguay). La amplitud latitudinal comprendida entre ellos indica que no existe limitación ambiental alguna que impida la producción de legumbres verdes en Venezuela. Según los datos del MPC, la producción nacional de legumbres frescas aparte de ser escasa tiende a desaparecer, ya que entre 1988 y 2001 la superficie cosechada se redujo de 1.085 a 496 ha (54%), mientras que la producción cayó de 4.192 a 3.028 t (28%). Aunque entre 1997 y 2001 los rendimientos aumentaron a un promedio de 5.413 kg/ha, se encuentran muy lejos de los más de 10.000 kg/ha logrados por China e India en frijoles y guisantes, respectivamente (Tabla 1), y podrían ser mejorados sustancialmente con prácticas agronómicas adecuadas. El cultivo de leguminosas para producir legumbres frescas, acortaría el tiempo para la cosecha haciendo posible un uso más intensivo de la tierra y podría ser parte de un sistema de rotación con cereales, con reposición parcial del nitrógeno absorbido por éstos, gracias a la fijación simbiótica y la incorporación de residuos de las leguminosas.

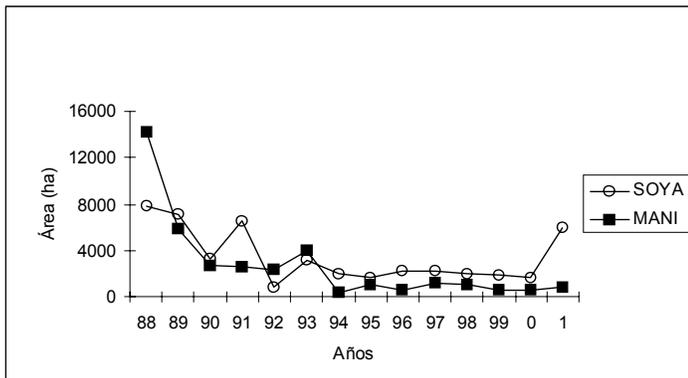
La soya y el maní se mantuvieron con tendencias crecientes de sus rendimientos hasta el año 2000, para luego caer abruptamente en el 2001. El rendimiento de la soya superó los 2.000 kg/ha entre 1996 y 2000, y cayó a 740 kg/ha en 2001. El maní alcanzó su máximo rendimiento de 2.863 kg/ha en el año 2000 y se redujo a 1.578 kg/ha en 2001 (Figura 13). No se encontró diferencias estadísticamente significativas entre especies en cuanto al rendimiento promedio entre 1988 y 2001, con 1.880 ± 732 kg/ha de soya y 1.893 ± 444 kg/ha de maní. El área cosechada de soya se redujo en 78% entre 1988 y 2000 (7.848 vs. 1.691 ha), aunque aumentó a 6.000 ha en 2001; la del maní disminuyó 96% en el mismo intervalo (14.220 vs. 560 ha), pero aumentó a 800 ha en 2001 (Figura 14). Globalmente, la producción de soya cayó de 10.987 a 4.437 t (60%), y la de maní de 28.117 a 1.262 t (95,5%), entre 1988 y 2001 (Figura 15). La casi desaparición del cultivo de maní, que en una época prosperó en los llanos de las Mesas Orientales, no se justifica tanto por la menor capacidad productiva aceitera del rubro en comparación con otras fuentes, sino por la incapacidad del sistema agrícola venezolano para lograr otros destinos finales para una cosecha ampliamente industrializable. De otra forma no podría explicarse cómo el maní, originario de la zona nororiental de los Andes (González Jiménez, 2000), es producido en casi 100 países (incluidos 10 latinoamericanos, con importante participación de Argentina y Brasil, entre estos últimos). Si se deseara estimular el cultivo de maní en Venezuela, probablemente China e India podrían ser asesores adecuados.

Figura No. 13
Venezuela: rendimiento de soya y maní,
1988-2001



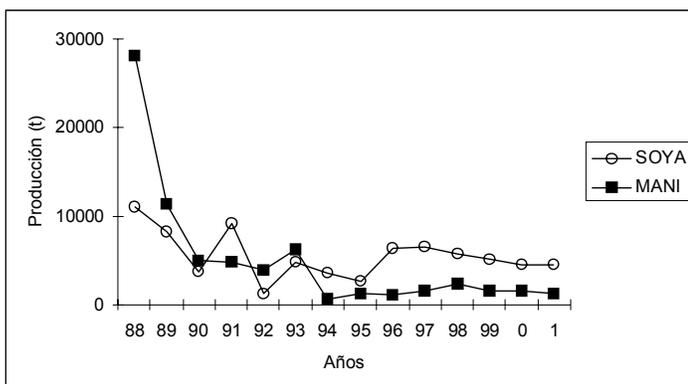
Fuente: Viceministerio de Agricultura y Alimentación (varios años).

Figura No. 14
Venezuela: área cosechada de soya y maní,
1988-2001



Fuente: Viceministerio de Agricultura y Alimentación (varios años).

Figura No. 15
Venezuela: producción de soya y maní,
1988-2001

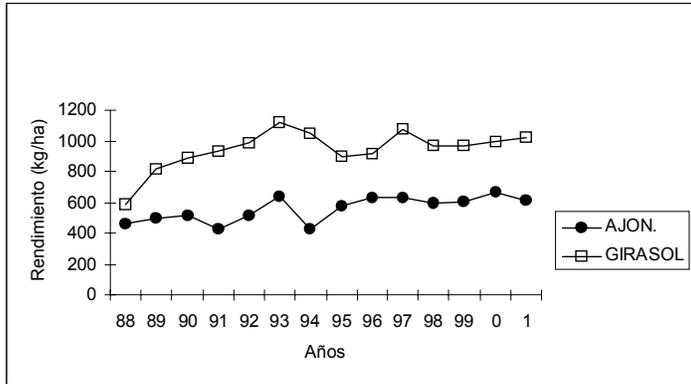


Fuente: Viceministerio de Agricultura y Alimentación (varios años).

La importancia de la soya en Brasil, aunada al hecho trascendental de que el desarrollo del cultivo en el vecino país ha tenido como escenario fundamental las sabanas del Cerrado (muy parecidas a las de los Llanos Altos venezolanos), hacen de aquel país una fuente tecnológica importante para mejorar la producción venezolana. La creación de cultivos de soya adaptados a las condiciones tropicales, como por ejemplo los genotipos *Doko* y *Tropical* por parte de la EMBRAPA, amplió de manera impresionante la frontera agrícola en Brasil en tierras de sabanas consideradas anteriormente como improductivas. Así, entre 1996 y 2001 la producción de soya en la región del Cerrado pasó de 10,4 a 16,5 millones de toneladas, representando en éste último año el 44,3% del total nacional (EMBRAPA, varios años). No hay razón ecológica alguna que impida la expansión del cultivo de soya en Venezuela, si se considera que Colombia bajo condiciones similares superó las 20.000 ha cosechadas en 1999 (FAO, 2001), mientras que en Venezuela había sólo 1.893 ha.

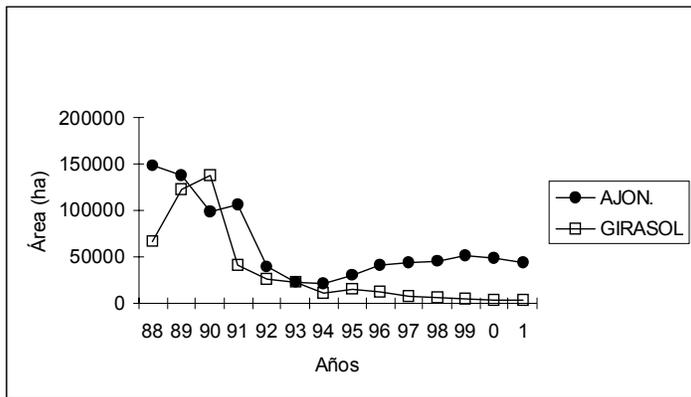
Los cambios referentes a los cultivos de ajonjolí y girasol en Venezuela (Figuras 16, 17 y 18), no muestran un panorama distinto al descrito en los dos rubros anteriormente señalados. El rendimiento promedio del girasol resultó significativamente mayor que el de ajonjolí (995 ± 124 vs. 558 ± 79 kg/ha; $P < 0,05$), teniendo el primero 59% del rendimiento del país máximo productor (Argentina), mientras que el segundo supera los 328 kg/ha reportados para India, el mayor productor mundial de ajonjolí. Los rendimientos de ajonjolí y girasol aumentaron en 33,3% y 74% respectivamente entre 1988 y 2001 (Figura 16), pero simultáneamente las superficies cosechadas disminuyeron en 70,4% y 96% (Figura 17). Como consecuencia, la producción nacional se redujo en 60,6% y 93% respectivamente (Figura 18). El ajonjolí (*Sesamum indicum*), es una de las oleaginosas tropicales africanas de cultivo más antiguo, que tiende a decrecer en importancia en muchos países a pesar de la alta calidad de su aceite, debido a su bajo rendimiento como materia prima (León, 1987). Sin embargo, los datos procedentes del Instituto de la Potasa y el Fosfato (de Ecuador), citados por Montilla (1999), indican que el ajonjolí rinde 0,50 t/ha de aceite, siendo este valor superior a los 0,15; 0,34 y 0,37 t/ha que producen los cultivos de algodón, maní y soya, respectivamente. El girasol (*Helianthus annuus*), en cambio, es de zonas templadas; a llegada de los europeos a América, se cultivaba sólo en Estados Unidos y México (León, 1987).

Figura No. 16
Venezuela: rendimiento de ajonjolí y girasol, 1988-2001



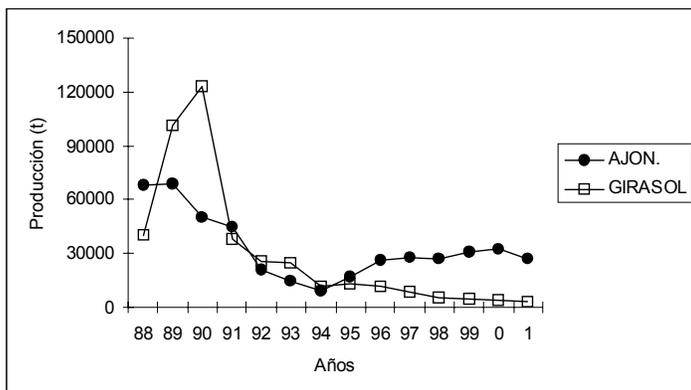
Fuente: Viceministerio de Agricultura y Alimentación (varios años).

Figura No. 17
Venezuela: área cosechada de ajonjolí y girasol, 1988-2001



Fuente: Viceministerio de Agricultura y Alimentación (varios años).

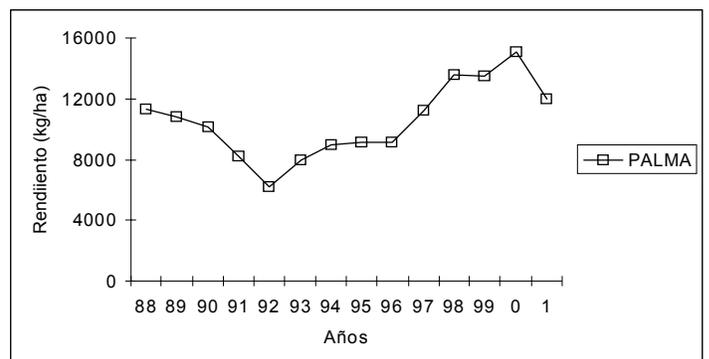
Figura No. 18
Venezuela: producción de ajonjolí y girasol, 1988-2001



Fuente: Viceministerio de Agricultura y Alimentación (varios años).

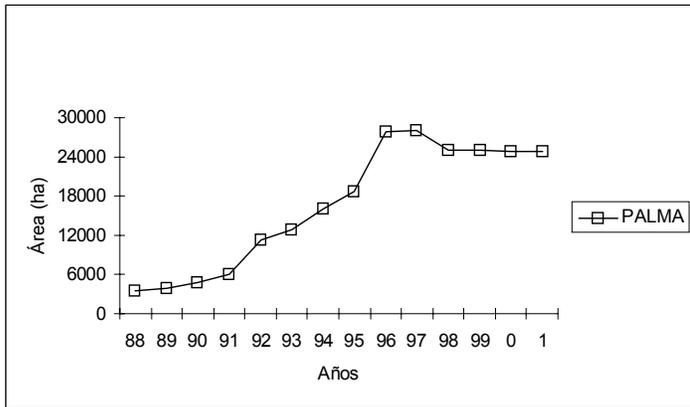
Un escenario completamente distinto muestra la evolución de la palma aceitera (*Elaeis guineensis*) en Venezuela (Figuras 19, 20 y 21). Se trata de una especie procedente de África Occidental, considerada como la oleaginosa de mayor rendimiento en el mundo con 3,61 t/ha de aceite (Montilla, 1999), y cuyo desarrollo como plantación comercial fue obra de los europeos (León, 1987). Los mayores productores de este rubro son: Malasia, Indonesia y Nigeria, donde en 1999 se produjeron respectivamente 10,5; 6,2 y 0,8 millones de t, mientras que en América Latina destacan Colombia y Ecuador con 0,5 y 0,2 millones de t, respectivamente (FAO, 2001). En Venezuela el rendimiento en frutos de palma aceitera experimentó un descenso brusco en 1992, pero en general tiende a crecer: desde 11.309 kg/ha en 1988, a 15.081 kg/ha en 2000 (+33%), si bien se redujo a 12.000 kg/ha en el 2001. La superficie cosechada creció siete veces, al pasar de 3.410 hectáreas en 1988 a 24.711 en 2001. La producción en consecuencia aumentó de manera sostenida desde 38.562 t de frutos en 1988 a 372.658 t en 2000, lo cual equivale a un aumento de casi 9 veces, aunque disminuyó a 296.532 t en 2001. Evidentemente el cultivo de palma aceitera es el de mayor éxito en Venezuela en los catorce años considerados, que debería ser el centro de la estrategia aceitera venezolana (Montilla, 1999). Sin embargo, dados los requerimientos de por lo menos 1.500 mm de precipitación anual bien distribuida y de suelos profundos ligeramente ácidos (Montaldo, 1982), su expansión debe ser cuidadosamente planificada. Corrientemente su implementación se realiza a expensas del bosque húmedo, lo cual implica riesgos para la conservación de la biodiversidad.

Figura No. 19
Venezuela: rendimiento (frutos) de palma aceitera, 1988-2001



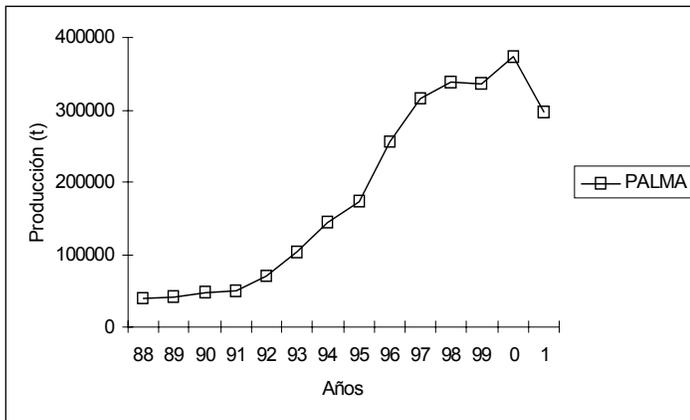
Fuente: Viceministerio de Agricultura y Alimentación (varios años).

Figura No. 20
Venezuela: área cosechada de palma aceitera, 1988-2001



Fuente: Viceministerio de Agricultura y Alimentación (varios años).

Figura No. 21
Venezuela: producción (frutos) de palma aceitera, 1988-2001

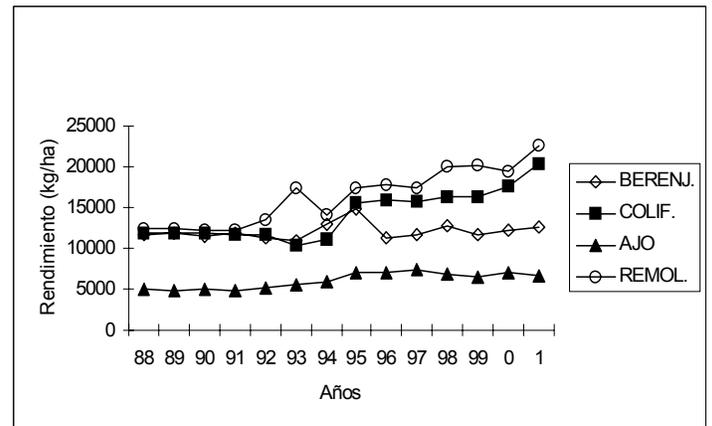


Fuente: Viceministerio de Agricultura y Alimentación (varios años).

Las cantidades referentes a la producción de hortalizas se encuentran en las Figuras 22 a 30. En general se trata de un sector que ha crecido de manera heterogénea en el lapso en consideración. La Figura 22 muestra que con excepción de las berenjenas, cuyo aumento ha sido apenas de 7%, se han logrado incrementos importantes en los rendimientos del coliflor (74,5%), del ajo (32,6%) y de la remolacha (83%). Como era de esperarse por las diferencias en el contenido de humedad y la naturaleza del producto, el rendimiento del ajo (6.065 ± 926 kg/ha) es significativamente inferior al de berenjena (12.084 ± 934 kg/ha), de coliflor (14.162 ± 2.926 kg/ha) y de remolacha (16.356 ± 3.385 kg/

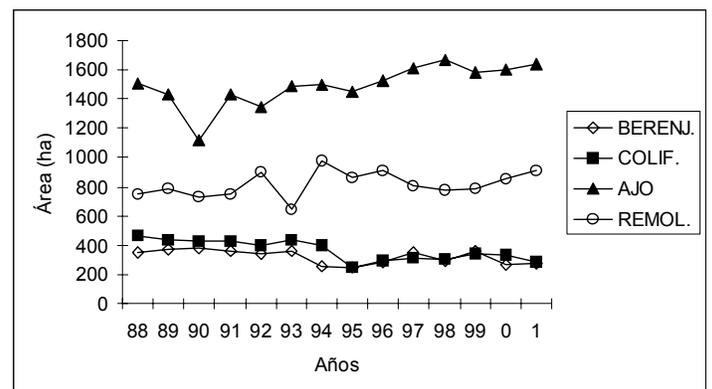
ha) ($P < 0,01$), si bien no se encontraron diferencias entre los tres últimos. Las superficies cosechadas de berenjena y coliflor se redujeron de 355 a 276 ha (22%), y de 460 a 282 ha (38,7%), respectivamente, mientras que las de ajo y remolacha aumentaron en 9 y 21% (Figura 23). El aumento en el rendimiento de la coliflor pudo compensar la reducción del área cosechada; la producción mejoró ligeramente de 5.489 a 5.721 t (4,2%), pero no ocurrió lo mismo con la berenjena, cuya producción declinó de 4.165 a 3.473 t (16,6%). La producción de ajo aumentó en 44% y la de remolacha en 121% (Figura 24).

Figura No. 22
Venezuela: rendimiento de berenjena, coliflor, ajo y remolacha, 1988-2001



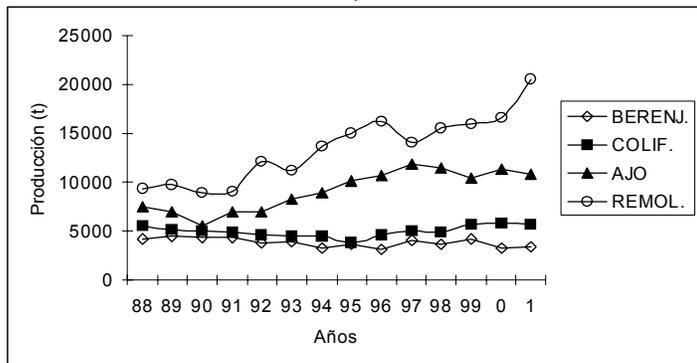
Fuente: Viceministerio de Agricultura y Alimentación (varios años).

Figura No. 23
Venezuela: área cosechada de berenjena, coliflor, ajo y remolacha, 1988-2001



Fuente: Viceministerio de Agricultura y Alimentación (varios años).

Figura No. 24
Venezuela: producción de berenjena, coliflor, ajo y remolacha, 1988-2001



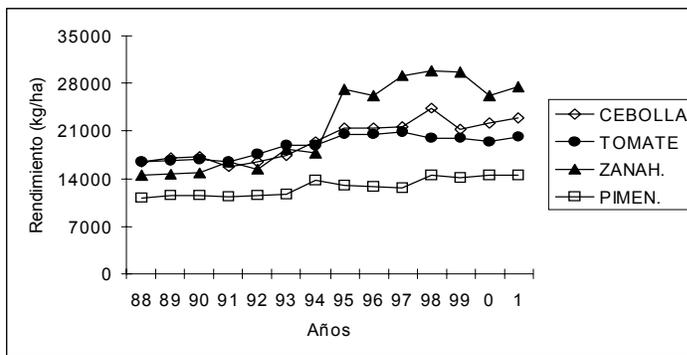
Fuente: Viceministerio de Agricultura y Alimentación (varios años).

Los rendimientos promedio de berenjena y coliflor en Venezuela no son bajos, si se considera que representan el 71,7 y 85,5% de los obtenidos por China e India, respectivamente, que son los países líderes en la producción de esos rubros. No obstante, el rendimiento medio del ajo (6.024 ± 948 kg/ha) representa tan sólo 48,7% del alcanzado en China.

El dinamismo del comportamiento del grupo de hortalizas se hace más evidente cuando se comparan los valores correspondientes a cebolla, tomate, zanahoria y pimentón (Figuras 25, 26 y 27), los cuales mostraron aumentos relativos escalonados en sus rendimientos. Así, mientras el del tomate subió de 16.417 a 20.114 kg/ha (22,5%), el pimentón aumentó de 11.165 a 14.540 kg/ha (30,2%); la cebolla de 16.453 a 22.833 kg/ha (38,7%); y la zanahoria mostró el incremento más importante, al pasar de 14.537 a 27.495 kg/ha (89%). La superficie cosechada de tomate se ha mantenido casi estable (+2,2%), pero la de pimentón, zanahoria y cebolla han aumentado respectivamente en 110, 211 y 212% (Figura 26). La producción de tomate aumentó en 25,2%, la de pimentón 174%, la de cebolla se triplicó y la de zanahoria incrementó en un factor de seis. Es interesante destacar que el rendimiento promedio de zanahoria (21.972 ± 6.169 kg/ha) supera los 19.118 kg/ha del líder mundial China (Tabla 1), y que los rendimientos promedio de tomate (18.795 ± 1.605 kg/ha) y de cebolla (19.640 ± 2.728 kg/ha) equivalen a 75,6 y 96,6% de los valores alcanzados por este país asiático. Tales cifras sugieren que el manejo de los tres cultivos en Venezuela es satisfactorio y que la producción estaría limitada solamente por la superficie sembrada.

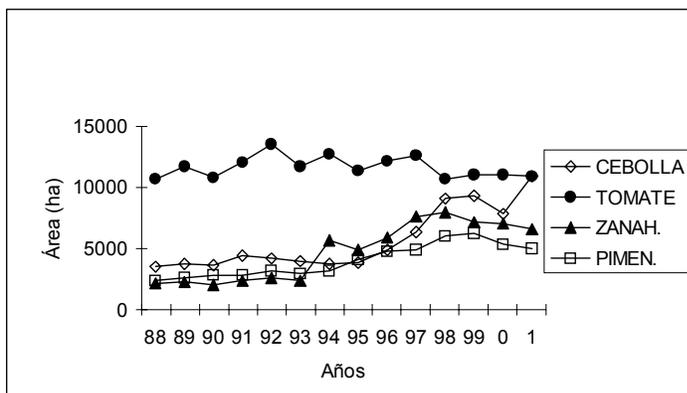
Finalmente, también para el caso de las hortalizas, en las Figuras 28 a la 30 se grafican los valores correspondientes a lechuga, pepino y repollo. El rendimiento medio del repollo es significativamente superior al de los otros dos

Figura No. 25
Venezuela: rendimiento de cebolla, tomate, zanahoria y pimentón, 1988-2001



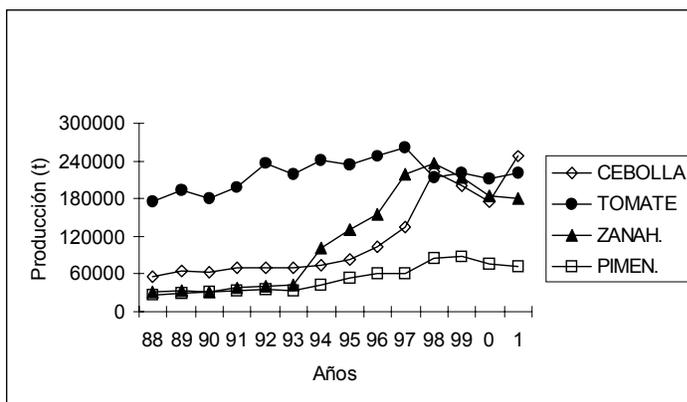
Fuente: Viceministerio de Agricultura y Alimentación (varios años).

Figura No. 26
Venezuela: área cosechada de cebolla, tomate, zanahoria y pimentón, 1988-2001



Fuente: Viceministerio de Agricultura y Alimentación (varios años).

Figura No. 27
Venezuela: producción de cebolla, tomate, zanahoria y pimentón, 1988-2001

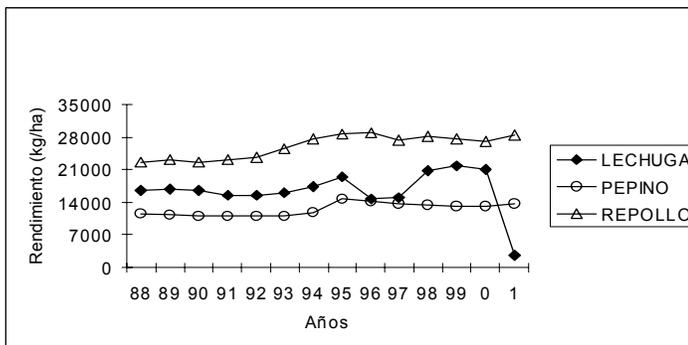


Fuente: Viceministerio de Agricultura y Alimentación (varios años).

rubros (26.054 vs. 16.442 y 12.502 kg/ha de lechuga y pepino, respectivamente; $P < 0,05$), encontrándose en general en el lapso estudiado aumentos del 26% en repollo y del 20% en pepino, así como una drástica disminución de 516% en lechuga, cuyo rendimiento hasta el 2000 había crecido en 27% (Figura 28). El rendimiento promedio del pepino en Venezuela equivale a 79% del obtenido en China, y el del repollo supera los 21.107 kg/ha del país asiático que domina la producción de ambos rubros. La superficie cosechada de pepino, lechuga y repollo aumentó en fracciones de 4, 27 y 12% respectivamente entre 1988 y 2001 (Figura 29). La producción de pepino ha aumentado en 24,7%, la de repollo 41% y la de lechuga declinó en 384%, luego de haberse mantenido con un aumento de 119% hasta el 2000 (Figura 30). Como se deduce de estas cifras, hasta el año 2000 los indicadores de los tres cultivos presentaban un comportamiento satisfactorio, y la caída de la producción en el año 2001 se asocia con la disminución del área cosechada (26,5%; 39,7% y 26,4% en lechuga, pepino y repollo respectivamente) junto a la abrupta disminución del rendimiento de la lechuga (87%) en relación con el año precedente.

Figura No. 28

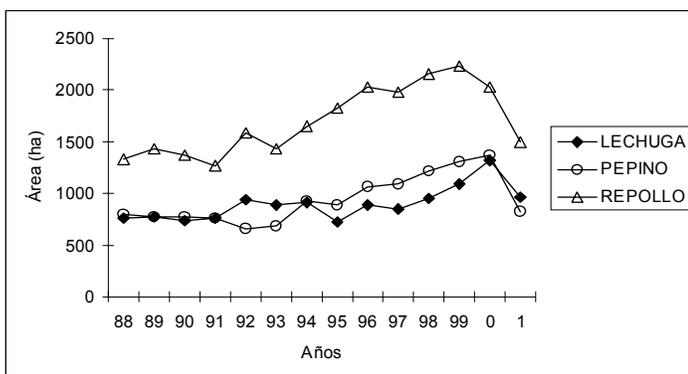
Venezuela: rendimiento de lechuga, pepino y repollo, 1988-2001



Fuente: Viceministerio de Agricultura y Alimentación (varios años).

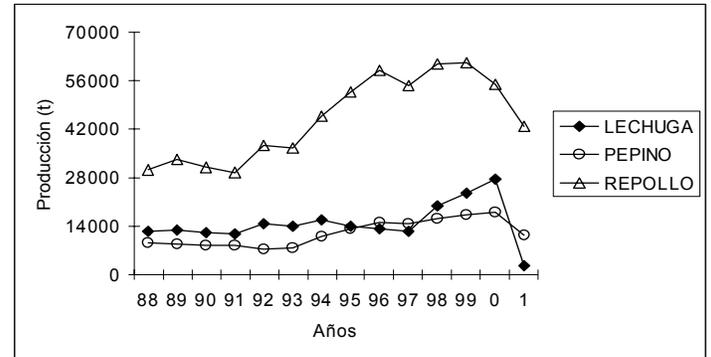
Figura No. 29

Venezuela: área cosechada de lechuga, pepino y repollo, 1988-2001



Fuente: Viceministerio de Agricultura y Alimentación (varios años).

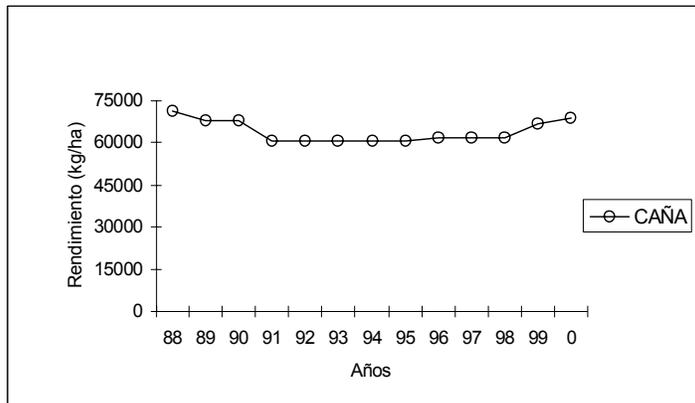
Figura No. 30
Venezuela: producción de lechuga, pepino y repollo, 1988-2001



Fuente: Viceministerio de Agricultura y Alimentación (varios años).

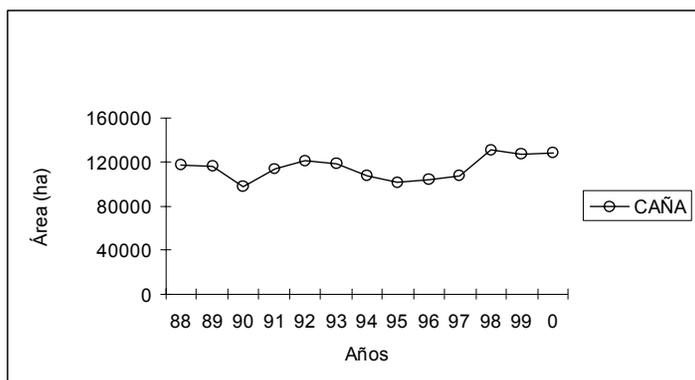
La caña de azúcar es, por su extensión, el segundo cultivo permanente en Venezuela (después del café). Los estados Portuguesa, Lara y Yaracuy concentran el 85% de la producción nacional (Sánchez, 2000). El rendimiento de la caña de azúcar ha mostrado una tendencia decreciente entre 1988 y 2001 (Figura 31), con una disminución de 15%. El área cosechada, la cual había aumentado 9,7% hasta el año 2000, se redujo a 110.849 ha en 2001, conduciendo a una reducción neta de 5,3% (Figura 32). Con ello la producción disminuyó 19%, al pasar de 8.332.537 t en 1988 a 6.731.878 t en el 2001 (Figura 33). A pesar de la declinación ya señalada, el rendimiento promedio de la caña de azúcar en el lapso en estudio (63.702 ± 3.661 kg/ha), equivale al 95,2% del valor obtenido por Brasil (Tabla 1), aunque dista mucho de las 11 t/ha que alcanzó Perú. Montilla (2000) atribuye los bajos rendimientos en muchos países tropicales al poco uso del riego, fertilizantes y mecanización, mientras que Rincones (2000) afirma que sólo 10 países latinoamericanos (entre los cuales no figura Venezuela), han dedicado esfuerzos sostenidos al mejoramiento de la tecnología de la caña de azúcar. De acuerdo con el último autor, las limitaciones tecnológicas y la ausencia de incentivos del mercado han restringido el crecimiento de la producción en Venezuela después de la privatización de los centrales azucareros. La posibilidad de utilizar completamente las plantas de caña ha abierto nuevos rumbos para la expansión de su cultivo en fincas ganaderas y granjas integrales, reduciendo la dependencia de insumos externos. Entonces, partiendo de la exclusión del uso del fuego, es posible mantener bancos de energía para alimentación de ganado bovino y ovino con los ápices, sea mediante suministro directo o fabricación de bloques nutricionales, pero también para la alimentación de cerdos y patos con el jugo, mientras que los restos de cosecha son fuentes de energía o materia prima para composteros (Espinel y Murgueitio, 2000; Messa, 2000).

Figura No. 31
Venezuela: rendimiento de la caña de azúcar,
1988-2001



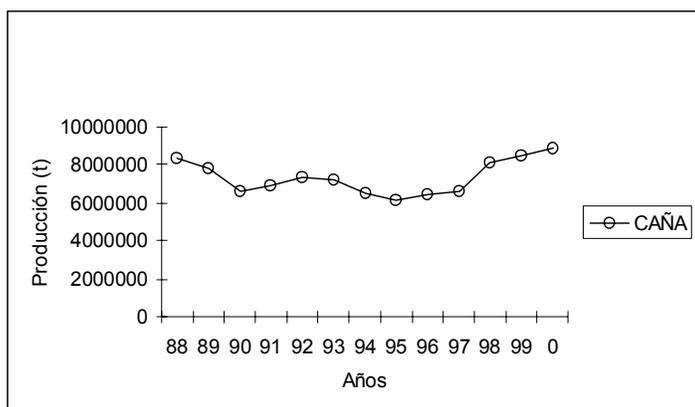
Fuente: Viceministerio de Agricultura y Alimentación (varios años).

Figura No. 32
Venezuela: área cosechada de la caña de azúcar,
1988-2001



Fuente: Viceministerio de Agricultura y Alimentación (varios años).

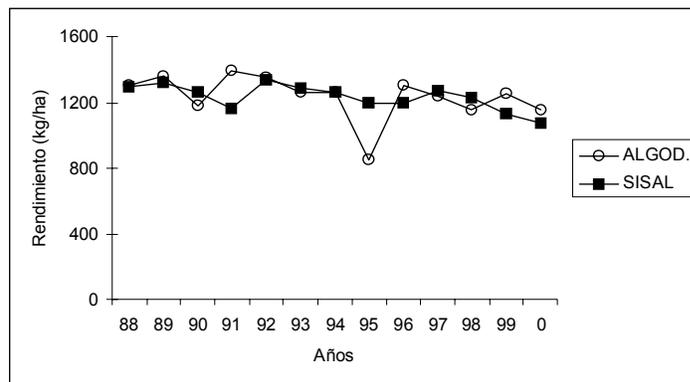
Figura No. 33
Venezuela: producción de la caña de azúcar,
1988-2001



Fuente: Viceministerio de Agricultura y Alimentación (varios años).

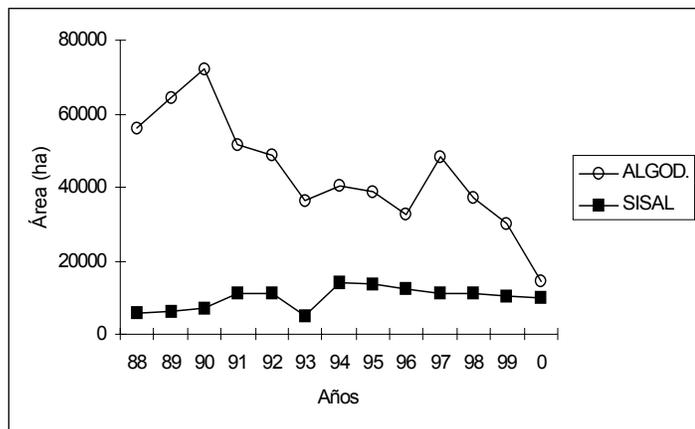
La evolución de los cultivos de fibras de algodón y sisal se muestra en las Figuras 34, 35 y 36. El rendimiento de algodón en rama decreció de 1.303 a 965 kg/ha entre 1988 y 2001 (26%), mientras que el de sisal bajó de 1.295 a 1.073 kg/ha (17,1%) hasta el 2000, pero mostró una reducción adicional a 461 kg/ha en el 2001, que condujo a una pérdida global de 64,4% en el lapso. El rendimiento promedio del algodón en el intervalo (1.217 ± 146 kg/ha) representa apenas el 42% del rendimiento en China, lo cual sugiere un amplio margen para el mejoramiento del cultivo. El valor correspondiente al sisal es 1.176 ± 211 kg/ha, que supera ampliamente el rendimiento del máximo productor mundial, Brasil (857 kh/ha). Este valor, sin embargo, equivale tan sólo al 28,2% de los 4.167 kg/ha que ha registrado la FAO (2001) para China. El comportamiento del sisal en Venezuela refleja no obstante las excelentes condiciones ambientales para el rubro, toda vez que se desarrolla mayormente en parcelas de agricultores con recursos limitados y manejo inadecuado (FUDECO, 2001). El área cosechada de algodón ha sido fluctuante pero con clara tendencia a la reducción, ya que pasó de 56.283 a 15.000 ha (-73%), mientras que la del sisal ha aumentado en 89% al pasar de 5.812 a 11.000 ha (Figura 35). Las curvas correspondientes a la producción (Figura 36) reflejan mayormente los cambios del área cosechada en el caso del algodón, así como la caída del rendimiento en el sisal en 2001. De manera que muestran una disminución de 73.350 a 14.477 t (80%) en el primero, y de 7.526 a 5.068 t (32,7%) en el segundo rubro. Como la producción mundial de sisal es de 383.000 t pero la demanda se estima en más de 1.000.000 t, el establecimiento de una asociación chino-venezolana para la producción y procesamiento de sisal en los estados Lara y Falcón (actualmente en fase inicial), luce como una vía promisoría para aumentar el rendimiento, producción y transformación de las fibras, tanto para cubrir la demanda nacional como para la exportación de productos con valor agregado (MPD, 2002).

Figura No. 34
Venezuela: rendimiento de algodón y sisal,
1988-2001



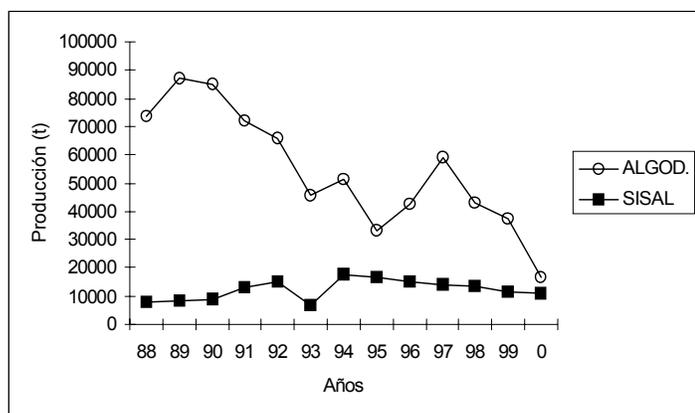
Fuente: Viceministerio de Agricultura y Alimentación (varios años).

Figura No. 35
Venezuela: área cosechada de algodón y sisal,
1988-2001



Fuente: Viceministerio de Agricultura y Alimentación (varios años).

Figura No. 36
Venezuela: producción de algodón y sisal,
1988-2001



Fuente: Viceministerio de Agricultura y Alimentación (varios años).

En Venezuela los municipios Urdaneta, Crespo e Iribarren del estado Lara concentran la mayor parte de la producción de sisal (Hernández, 1993), pero hay excelentes condiciones para extender el cultivo hacia la zona semiárida del estado Falcón, en los alrededores de Coro y en Paraguaná, en algunos casos con disponibilidad de riego. El algodón por su parte es un cultivo originario de la Orinoquia (González Jiménez, 2000), que requiere un gran esfuerzo para su recuperación. Montilla (1999) ha estimado que se requiere de incrementos progresivos del área cosechada hasta 200.000 ha para el año 2014, a fin de cubrir el déficit nacional.

Tabla No. 2

Resumen de los cambios relativos (%) en el rendimiento, área cosechada y producción de 31 rubros en Venezuela, 1988-2001				
GRUPO	CULTIVO	RENDIMIENTO	ÁREA	PRODUCCIÓN
Cereales	Arroz	+52	+11,6	+69,6
	Maíz	+51	-21,8	+18,1
	Sorgo	-6	-46,4	-50
Raíces y Tubérculos	Papa	+49,3	+16,8	+74,4
	Yuca	+47,9	-8,5	+37,5
	Batata	+141	-42	+38,8
	Ñame	+54,6	+9,6	+69,5
Leguminosas Graneras	Ocumo	+66,2	-65	-4
	Arveja	+93,2	-99,4	-98,8
	Caraota	+79,6	-83	-70
	Frijol	+15,3	-43	-34,4
Oleaginosas	Quinchoncho	+12,5	-88	-73,6
	Soya	-47,1	-23,5	-60
	Maní	-20,2	-94,4	-95,5
	Ajonjolí	+33,3	-70,4	-60,6
Hortalizas	Girasol	+74	-96	-93
	Palma aceitera	+6,1	+624,6	+669
	Berenjena	+7	-22	-16,6
	Coliflor	+74,5	-38,7	+4,2
	Ajonjolí	+32,6	+9	+44
	Remolacha	+83	+21	+121
	Cebolla	+38,7	+212	+337,2
	Tomate	+22,5	+2,2	+25,2
	Zanahoria	+89	+211	+487,5
	Pimentón	+30,2	+110	+174
Azúcares	Lechuga	-516	+27	-384
	Pepino	+20	+4	+24,7
	Repollo	+26	+12	+41
Textiles	Caña de azúcar	-15	-5,3	-19
	Algodón	-26	-73	-80
	Sisal	-64,4	+89	-32,7

Fuente: Cálculos propios, con base en Viceministerio de Agricultura y Alimentación (varios años).

A manera de balance (Tabla 2), puede afirmarse que entre 1988 y 2001 el rendimiento ha disminuido en sólo 7 rubros; en dos de ellos en fracciones relativamente bajas (<20%, en el caso del sorgo y de la caña de azúcar), mientras que ha aumentado en fracciones comprendidas entre 6 y 93% en 24 cultivos. En cambio, el área cosechada ha decrecido en proporciones importantes (>20%) en 15 rubros, a saber: maíz, sorgo, batata, ocumo, arveja, caraota, frijol, quinchoncho, soya, maní, ajonjolí, girasol, berenjena, coliflor y algodón. De manera más discreta ha decrecido en yuca y caña de azúcar, aunque ha aumentado considerablemente en palma aceitera, cebolla, zanahoria, pimentón y sisal; y en menor cuantía en papa, ñame, arroz, lechuga, remolacha, repollo, ajo, pepino y tomate. Como consecuencia de la interacción entre rendimiento y superficie cosechada, el balance es negativo para la producción de 15 cultivos: sorgo, ocumo, arveja, caraota, frijol, quinchoncho, soya, maní, ajonjolí, girasol, berenjena, lechuga, caña de azúcar, algodón y sisal. Sin embargo, ha mejorado notablemente en los casos de palma aceitera, zanahoria, cebolla,

pimentón, remolacha, papa, arroz, ñame, ajo, repollo, batata, yuca, tomate y pepino; y en menor cuantía en maíz y coliflor. Esto permite concluir que el factor limitante de la producción en Venezuela en el lapso estudiado ha sido fundamentalmente la superficie cosechada.

Pero un mejor indicador del grado de suficiencia de la producción debería tomar en cuenta el aumento poblacional en el intervalo. Por ello, con base en estimaciones de la OCEI (2001) iguales a 16.151.074 habitantes para 1988 y 24.629.363 para el 2001, se elaboró la Tabla 3, que muestra la producción total y *per cápita* en los años en referencia, así como el cambio relativo del último índice. Allí puede observarse que solamente 8 rubros muestran un aumento en la producción *per cápita*, siendo los más importantes palma aceitera, zanahoria y cebolla. Le siguen en orden decreciente pimentón, remolacha, papa, arroz y ñame. Como consecuencia de la producción deficitaria, buena parte de la disponibilidad total de alimentos es de procedencia importada. Para citar sólo algunos cálculos con base en el Anuario de Comercio de la FAO (1999), entre 1996 y 1998 la importación de maíz en Venezuela aumentó en volumen 6,3%; la de papa, en 65,6%; la de granos leguminosos, en 23,1%; la de tomate fresco, en 791%; la de cebolla, en 36% y la del azúcar bruta en 71,2%. Entre 1993 y 1998 el valor del total de productos agrícolas importados aumentó de 1.312 a 1.765 millones de dólares (34,5%), mientras las exportaciones crecieron de 350,3 a 546,13 millones de dólares (56%), pero manteniendo un balance favorable a la importación en un factor de 3,23, superior al citado por Quevedo (2000). Durante el año 1999 (INN-ULA, varios años) la importación representó 58,7% de la disponibilidad total de maíz; 25% de la de papa; 77,4% de la de caraota; 43,5% de la de frijol; 99,6% de la de arvejas; 96,1% de la de soya; 27,5% de la de maní en cáscara y 23,4% de la de girasol. De acuerdo con la misma fuente, los aportes nutricionales de las disponibilidades de alimentos expresados como promedio *per cápita* diaria para 1999, apenas alcanzaron a 2.100 Kcal., con 62,2 gramos de proteína, 58,4 gr de grasas y 328 gr de carbohidratos. Cabe destacar que dentro de las proteínas, 37,9% correspondió a las disponibilidades de cereales, 47,6% fueron de origen animal y sólo 6,1% correspondían a leguminosas; análogamente, entre los aportes de carbohidratos, los cereales representaban 53% y las raíces y tubérculos sólo el 8,5%. Es evidente que el sistema agroalimentario venezolano insiste en desaprovechar dos fuentes de bajo costo como son las proteínas de las leguminosas y los carbohidratos de las raíces y tubérculos.

A manera de reflexión final se puede afirmar que la información analizada correspondiente a Venezuela presenta el cuadro patético de un país que, teniendo suficiente tierra e insumos para el cultivo de muchas especies y habiendo logrado éxitos importantes en algunos rubros, si-

gue dependiendo en gran medida de dos factores externos para acceder a los alimentos básicos que requiere su población: por una parte, la limitan los ingresos petroleros, dependientes parcialmente de los esfuerzos de la OPEP para mantener precios “justos” en un mundo en franca recesión económica; y, por la otra, los precios internacionales de los productos importados, sujetos a los intereses de los grandes bloques de poder mundial (Llambí, 1995). Ante la incertidumbre del ingreso petrolero y el creciente costo de las importaciones, el país debería contar más con sus propias fuerzas y revalorizar las potencialidades nacionales (Cartay, 1995), para lograr una seguridad alimenticia propia en los renglones fundamentales, e insertarse con éxito en el contexto internacional mediante la exportación de bienes para los cuales se puedan crear ventajas competitivas. Entre las potencialidades se incluye el papel del sistema de ciencia y tecnología, que ha jugado un rol estelar en el desarrollo agrícola de Brasil, como se mencionó antes. De hecho, el análisis de la información internacional anteriormente expuesto, evidencia que en todos los países donde se han logrado avances agrícolas contundentes, ello ha sido posible gracias a la integración sostenida de ciencia y tecnología con agricultura e industria.

En Venezuela la investigación universitaria ha respondido más a las inquietudes particulares de los investigadores que a la necesidad de resolver problemas reales de la población, con lo cual se ha desvirtuado su misión y se ha reducido el impacto de las casas de estudios superiores a la formación de profesionales. Las universidades venezolanas, en particular los centros vinculados con la investigación agrícola tales como las facultades de agronomía, deberían asumir el enfoque sistémico desde una perspectiva transdisciplinaria, tanto para abordar la enseñanza como para enfrentar problemas concretos del medio rural y del sistema agroalimentario. Esta articulación sería una manera de contribuir al logro de la propuesta de Stiglitz (2002), de estructurar la educación para que sirva, pero no para escapar del campo sino para prosperar en él, aumentando la productividad del sector rural. Esto no resulta fácil porque implica cambios sustanciales en la racionalidad de individuos aislados dentro de comunidades académicas cerradas, que temen o se resisten ante propuestas curriculares novedosas, quizás porque podrían acercarlos a la compleja realidad del entorno. Al respecto, Vessuri *et al.* (1998) han analizado la situación de la educación superior agrícola en Venezuela, así como la urgencia de asumir cambios frente al secular conservatismo de nuestras universidades docentes. También son ilustrativos los resultados de Polanco *et al.* (2000) sobre una muestra de trabajos de grado del Departamento de Agronomía de la Facultad de Agronomía de la Universidad Central de Venezuela, donde encontraron una ausencia total de investigación participativa, el pre-

Tabla No. 3

Venezuela: Producción total, producción *per cápita* y cambio relativo, 1988-2001

CULTIVO	PRODUCCIÓN TOTAL 1988 (Miles de kg)	PRODUCCIÓN PER CÁPITA 1988 (kg/persona/año)	PRODUCCIÓN 2001 TOTAL (Miles de kg)	PRODUCCIÓN PER CÁPITA 2001 (kg/persona/año)	CAMBIO % PER CÁPITA
Arroz	383.266	23,73	650.000	26,39	+11,21
Maíz	1.281.370	79,34	1.513.670	61,45	-22,50
Sorgo	819.838	50,76	410.000	16,65	-67,19
Papa	221.236	13,69	385.812	15,66	+14,39
Yuca	327.648	20,29	450.374	18,29	-8,95
Batata	7.010	0,434	9.729	0,395	-8,98
Ñame	40.387	2,500	68.446	2,779	+11,16
Ocumo	54.758	3,390	52.637	2,137	-36,96
Arveja	1.819	0,113	21	0,00009	-99,92
Caraota	31.376	1,943	9.356	0,379	-80,49
Frijol	11.986	0,742	7.867	0,319	-57,00
Quinchoncho	5.326	0,329	1.394	0,057	-82,67
Soya	10.987	0,680	4.437	0,18	-73,52
Maní	28.117	1,741	1.262	0,051	-97,07
Ajonjolí	68.296	4,228	26.910	1,093	-74,14
Girasol	39.839	2,466	2.818	0,114	-95,38
Palma aceitera	38.562	2,387	296.532	12,04	+404,39
Berenjena	4.165	0,257	3.473	0,141	-45,14
Coliflor	5.489	0,339	5.721	0,232	-31,56
Ajo	7.475	0,463	10.793	0,438	-5,39
Remolacha	9.290	0,575	20.540	0,834	+45,04
Cebolla	57.289	3,547	247.945	10,07	+183,90
Tomate	176.002	10,890	220.391	8,948	-17,83
Zanahoria	30.774	1,905	180.805	7,34	+285,30
Pimentón	26.650	1,650	73.020	2,965	+76,96
Lechuga	12.652	0,783	2.615	0,106	-86,46
Pepino	9.144	0,566	11.409	0,463	-18,19
Repollo	30.244	1,872	42.613	1,73	-7,58
Caña de azúcar	9.332.537	515,910	6.731.878	273,33	-47,02
Algodón	73.350	4,541	14.477	0,587	-87,07
Sisal	7.526	0,466	5.068	0,206	-55,79

Fuente: Cálculos propios, con base en Viceministerio de Agricultura y Alimentación² y OCEI (varios años).

dominio del enfoque de oferta, la exclusión de la práctica de los agricultores como parte de los tratamientos experimentales y la falta de análisis de factibilidad económica en las recomendaciones. Según Morros y Salazar (2000), en la mayoría de los casos, los agricultores venezolanos desechan las informaciones transmitidas por los técnicos por no adecuarse a sus necesidades y circunstancias. Todo ello evidentemente limita las posibilidades de lograr algún im-

pacto de la academia en las áreas de producción, y las instituciones se conforman con elaborar largas listas de tesis de grado y trabajos publicados, bajo el encabezamiento de "oferta tecnológica". Pero, además, el distanciamiento entre el sector productivo y el del conocimiento retrasa el desarrollo de los cambios técnicos necesarios para el primero, al mismo tiempo que limita los recursos y la legitimidad del trabajo del segundo (Arias, 1997). La pertinencia de un enfoque trans-disciplinario se justifica por la complejidad de los sistemas de producción agrícolas, donde se superponen variables biológicas, ecológicas, sociológicas y económicas. Llambí (2000) cita un interesante ejemplo de interacción entre esas variables en la evolución reciente de la agricultura del valle de Pueblo Llano (Mérida, Venezue-

2 El autor agradece la gentileza de la Lic. Libertad Colucci, del Viceministerio de Agricultura y Alimentación del MPC, por facilitar el acceso a las estadísticas de ese despacho; asimismo a la profesora Delia Polanco L., por la lectura crítica del manuscrito.

la), donde el aumento de la frontera agrícola hacia tierras altas muy frágiles buscaba compensar la disminución del rendimiento causado por el empleo de semillas de menor calidad, asociado con la devaluación del bolívar. Ello se tradujo en un aumento sustancial del área bajo monocultivo de papa, con el consecuente incremento del ataque de plagas y uso excesivo de pesticidas para su combate. Finalmente, la producción de papa se mantuvo alta, pero al costo de un deterioro de las condiciones ambientales del valle, que compromete la dimensión ecológica de la sostenibilidad del sistema. La realidad apunta cada vez más hacia la necesidad de retomar la misión de integración de las ciencias que previó Alejandro de Humbolt en 1809 para las universidades y que, según Morín (1999), implica la doble función de adaptarse a la modernidad científica e integrarla, o sea de responder a las necesidades fundamentales de formación profesional. Pero esto implica, al mismo tiempo y sobre todo, proporcionar una enseñanza meta-profesional, una meta-técnica, es decir, una cultura, basada en el interés investigativo.

Obviamente las universidades no son las únicas instituciones vinculadas a la investigación que deben reestructurarse. Al respecto Arias (1993) ha expuesto las contradicciones asociadas con el proceso de reorganización funcional del antiguo Fondo Nacional de Investigaciones Agropecuarias (FONAIAP), hoy convertido en Instituto Nacional de Investigación Agrícola (INIA). La asignación de recursos al sistema de ciencia y tecnología también ha sido un factor limitante de primer orden, porque si bien ha aumentado de 0,37 a 0,78% del PIB entre 1990 y 2001 (MCT, 2001), se encuentra aún muy por debajo de las cifras de otros países subdesarrollados que muestran un claro avance del sector (como el vecino Brasil).

Un aspecto vital de la ciencia y tecnología es su necesidad de intercambio de información, porque ello permite actualizar conocimientos y reorientar programas en la búsqueda de una mayor eficiencia en el empleo de los recursos. Es en este punto donde se considera que Venezuela podría obtener mayores beneficios de sus relaciones internacionales, si dirige sus esfuerzos al logro de convenios que permitan la realización de programas de investigación y desarrollo conjuntos, así como el intercambio entre productores (incluyendo asociaciones estratégicas entre ellos), con países exitosos en la producción en rubros de interés nacional. El creciente intercambio que ha experimentado Venezuela con China en los últimos dos años, siguiendo la línea maestra de energía y agricultura, empieza a ofrecer buenos resultados con el acceso de nuevos materiales genéticos y tecnologías para los cultivos de arroz y sisal, pero ello debe hacerse extensivo a otros cultivos como la

batata, el algodón, el maní y las legumbres frescas. Venezuela debería estimular, también como política de Estado, la interacción con Brasil para el desarrollo de la soya y la yuca; con Colombia e India para las leguminosas graneras, y con Malasia para la palma aceitera. Asimismo, el establecimiento de programas de formación de recursos humanos de alto nivel para la investigación y gerencia agrícola, debería ser el objetivo fundamental de una política internacional tendente a lograr la inserción del país en la sociedad de la información y del conocimiento.

Pero además de la crónica distorsión económica que implica una dependencia exagerada de la renta petrolera (que requeriría decisiones políticas sensatas y urgentes para reducir el estímulo a la importación e incentivar la siembra nacional), es evidente que Venezuela había carecido de un plan agrícola a mediano y largo plazo, independiente de la política partidista. La propuesta de Montilla (1999), hasta ahora injustificadamente postergada, intenta llenar ese vacío. Se trata de un plan diseñado para ser cumplido en tres lapsos quinquenales, dirigido a cubrir las necesidades de la población venezolana en cuanto a alimentos, fibras, vestido, calzado, madera y papel, partiendo de una concepción amplia de agricultura que incluye la producción vegetal, animal, forestal y acuícola. El mismo abarca, entre otros aspectos, los siguientes: el incremento poblacional y su distribución sectorial; los recursos naturales para la agricultura, con énfasis en las tierras; el desarrollo de la infraestructura necesaria para soportar la modernización y racionalización de la agricultura (domesticación de las aguas, obras de riego y saneamiento de tierras, vialidad, electrificación); los insumos requeridos para los diversos tipos de agricultura; el desarrollo del eje Orinoco-Apure (que implica una diversificación e integración productiva de agricultura tradicional, ganadería, agricultura forestal, industrias y turismo); el desarrollo rural y el financiamiento. Algunos aspectos fundamentales de la propuesta incluyen la sustitución de gran parte del trigo importado por el arroz; la complementación del componente energético de cereales con raíces y tubérculos, caña de azúcar y musáceas; la consideración de la palma africana y el coco como principales fuentes oleaginosas; la masificación de la producción y consumo de leguminosas en la alimentación humana y la masificación del uso de leguminosas y caña de azúcar en la alimentación de rumiantes.

Cabe enfatizar finalmente la importancia y urgencia de las obras de infraestructura, en particular aquellas vinculadas con la optimización del riego. Ello impediría las abruptas caídas del rendimiento en varios rubros como las ocurridas en el 2001, que han sido atribuidas oficialmente a la prolongada sequía y a fallas en el funcionamiento de los sistemas de riego (Andrade, 2001).

4. CONCLUSIONES

1) La información analizada en la primera parte de este trabajo permite afirmar que China es el país que domina al nivel mundial en un número mayor de rubros vegetales, como son: trigo, arroz, papa, batata, habas secas, maní, colza, algodón, repollo, tomate, pepinos, berenjenas, pimientos, cebollas, ajos, frijoles frescos, zanahoria, patillas, melones, tabaco, lino y cáñamo. En esos 22 cultivos, este país obtiene rendimientos equivalentes entre el 20,3 y el 95,4% de los valores alcanzados por los países líderes en rendimiento.

2) India es el máximo productor de millo, frijoles, garbanzos, lentejas, ajonjolí, coliflores, guisantes verdes, bananas, yute y té; Estados Unidos domina la producción de maíz, sorgo y soya; Nigeria la de yuca, ñame y taro; Brasil es el máximo productor de caña de azúcar, café y sisal. Francia, por su parte, es el único país que alcanza máximos rendimientos y producciones en el mismo rubro, como ocurre con los guisantes secos y la remolacha azucarera.

3) Los países citados a continuación dominan la producción de un rubro en particular: Argentina (girasol), Alemania (cebada), Polonia (centeno), Rusia (avena), Italia (uva), Tailandia (piña), Uganda (plátano) y Costa de Marfil (cacao). En general, en los países que cuentan con altas producciones, el desarrollo agrícola ha estado respaldado por los aportes de sistemas de ciencia y tecnología competentes y por el procesamiento industrial de las cosechas.

El análisis de los cambios en el rendimiento, la superficie cosechada y la producción de 31 rubros en Venezuela entre 1988 y 2001 evidencia que la reducción del área cosechada ha sido la causa fundamental de la disminución de la producción en sorgo, ocumo, arveja, caraota, frijol, quinchoncho, soya, maní, ajonjolí, girasol, berenjena, lechuga, caña de azúcar, algodón y sisal. El rendimiento sólo ha disminuido en 7 cultivos y ha aumentado en fracciones de 6 al 93% en los 24 restantes. La producción creció en proporciones muy variables en 16 cultivos, a saber: palma aceitera (669%), zanahoria (488%), cebolla (337%), pimentón (174%), remolacha (121%), papa (74%), arroz (70%), ñame (70%), ajo (44%), repollo (41%), batata (39%), yuca (38%), tomate (25%), pepino (25%), maíz (18%) y coliflor (4%).

5) Sin embargo, cuando se expresa la producción en términos *per cápita*, sólo 8 rubros encabezados por palma aceitera, zanahoria y cebolla, han experimentado cambios positivos entre 1988 y 2001. En consecuencia, las importaciones para alcanzar una disponibilidad de alimentos todavía insuficiente en calorías y proteínas se ha incrementado, tanto en volumen como en valor.

6) Se plantean propuestas para el mejoramiento de la agricultura venezolana partiendo de varios aspectos: Pri-

mero, desde la perspectiva de la ciencia y tecnología: a) reforzando la ciencia y tecnología agrícolas, mediante el intercambio con investigadores, técnicos y empresarios agrícolas de países que han logrado y mantienen altas producciones y rendimientos en rubros fundamentales para el país, a los fines de incorporar nuevas técnicas y variedades, así como el establecimiento de empresas conjuntas; b) a través de la reestructuración de las universidades y especialmente de las escuelas relacionadas con la interacción medio ambiente-sociedad (agronomía, ingeniería, ciencias, economía, sociología), entre las cuales debe haber un flujo de información y contacto frecuente, que propicie la transdisciplinariedad; c) mediante el establecimiento de relaciones estrechas entre las instituciones de investigación, los productores e industriales; d) mediante el aumento significativo de los recursos destinados al sector de ciencia y tecnología; y segundo, desde las instancias vinculadas directamente con la planificación y gerencia agrícolas: a) mediante la adopción de medidas tendentes a estimular el incremento en la superficie sembrada en general, pero especialmente en leguminosas de grano y para consumo fresco; del arroz como cereal que debe sustituir en una fracción importante la importación de trigo; de las raíces y tubérculos como complementos energéticos de los cereales; de la soya como oleaginosa; de la caña de azúcar para usos diversificados; del algodón como textil; del maní y el ajonjolí como cultivos confiteros, etc.; b) a través de la puesta en práctica de un plan de desarrollo agrícola y rural a mediano y largo plazo, ajeno a las incidencias de la política partidista, tal como el propuesto por Montilla (1999).

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ANDRADE, E. 2001. *La banca no perderá su dinero en el sector agrícola*. Diario El Nacional, 26.12.2001. (En: <http://www.el-nacional.com>).
- ARIAS, L. 1993. *La tecnología en la agricultura venezolana. Evolución y perspectivas*. Caracas: Fundación Polar.
- ARIAS, L. 1997. *El proceso de innovación tecnológica agrícola y sus implicaciones para el desarrollo sostenible*. Documentos base de temas prioritarios. XIII Jornadas Agronómicas. Maracay (Venezuela), UCV, 9-19.
- AYALA, J. 1998. "Análisis de la competitividad de los cereales en Venezuela". En: *Agroalimentaria*, 7 (diciembre):13-18.
- BANCO MUNDIAL. 2001. *Informe sobre el desarrollo mundial 1999-2000*. Madrid.: Ediciones Mundi-Prensa.
- BEN BELLA, A. 2001. *Ben Bella pide "domesticar la globalización" (artículo de la periodista Gioconda Soto)*. En: Diario "El Nacional", 14/11/2001.

- BORLAUG, N. E.; DOWSWELL, C. R. 2001. *Prospects for world agriculture in the 21st century. International Conference on Agricultural Science and Technology*. Beijing, 7-9 Nov.
- BUSINESS DAY. 2001. *Nigeria introduces an export incentive. Business Day (Abuja correspondent)*, 19/12/2001.
- CARTAY, R. 1995. "Los precios de los cereales al nivel internacional y la seguridad alimentaria en los países de América Latina". En: *Agroalimentaria*, 1 (septiembre): 14-22.
- CHANGMING, L.; HUIXIAO, W.; LU, Z. 2001. *Major progress of water-saving agriculture in China*. International Conference on Agricultural Science and Technology. Beijing, 7-9 November.
- CHEN, Z. 2001. *Biotechnology in pharmaceutical and agriculture: opportunity and challenges in China*. APEC CEO SUMMIT 2001. Shanghai, China. Mimeografiado.
- CHOMSKY, N. 1997. "The Passion for Free Markets". En: *Z. Magazine*, mayo.
- COLOMBEL, Y. 2000. *L'agriculture française*. Paris: Armand Colin. (Synthèse).
- DURU, M.; BALENT, G.; GIBON, A.; MAGDA, D.; THEAU, J. P.; CRUZ, P.; JOUANI, C. 1998. *Fonctionnement et dynamique des prairies permanentes. Exemple des Pyrénées Centrales Fourrages*, 153: 97-113.
- ECARRI, C. 1995. "Arroz, comercialización y precios en 1994". En: C. E. Sánchez (comp.). *El Arroz: Estrategia Agrícola y Alimentaria en Venezuela*. Calabozo (Venezuela): Instituto Universitario de Tecnología de Los Llanos, 83-96.
- EMBRAPA (varios años). *Estadísticas de producción de soya en Brasil*. (En [Http://www.crispo.embrapa.br](http://www.crispo.embrapa.br)).
- ESPINEL, M. R.; MURGUEITIO, E. 2000. "Estrategias de multiplicación de sistemas sostenibles de producción agropecuaria. Propuesta para la construcción de granjas integrales y el ordenamiento territorial participativo del sector rural en el trópico". En: *Revista Latinoamericana de Desarrollo Rural*, 6: 48-71.
- FANG, Zhi-Yuan; ZHU, Lü; SHANG Qing-Ge. 2001. *Desarrollo de la técnica y la producción hortícolas en China*. Academia de Ciencias de China: Anuario del Departamento de Investigaciones en Flores y Hortalizas: 15-23.
- FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS, FAO. 2001. *Yearbook. Production*. FAO Statistic Series No. 156. Roma: FAO.
- FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS, FAO. 2000. *El estado de la inseguridad alimentaria en el mundo*. Roma: FAO.
- FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS, FAO. 1999. *Yearbook Trade*. FAO Statistic Series No. 151. Roma: FAO.
- FUNDACIÓN PARA EL DESARROLLO DE LA REGIÓN CENTRO OCCIDENTAL (FUDECO) de Venezuela. 2001. *Documento elaborado para el proyecto de cooperación chino-venezolana en el área de sisal*. Barquisimeto: FUDECO. (Mimeografiado).
- GONZÁLEZ, A. C.; DÍAZ, I. 1998. *Potencialidad de producción sustentable de cerdos con recursos no tradicionales*. En: Memorias del Taller de Agricultura Tropical Sostenible, Experiencias y Desafíos para el Tercer Milenio. Caracas: Fundación Polar, 83-93.
- GONZÁLEZ JIMÉNEZ, E. 2000. "La biodiversidad en la granja integral". En: *Revista Latinoamericana de Desarrollo Rural*, 6: 218-229.
- HERNÁNDEZ, C. A. 1993. *El cultivo del sisal y su aporte al desarrollo del sector rural del estado Lara*. Barquisimeto: Centro de Investigaciones Agropecuarias del Estado Lara. Mimeografiado 9 p.
- INSTITUTO NACIONAL DE NUTRICIÓN-UNIVERSIDAD DE LOS ANDES (varios años). *Hoja de Balance de Alimentos*. (En <http://www.saber.ula.ve/ciaal/estadisticas>).
- JAFFÉ, W. 1995. "Optimización del uso del arroz". En: C. E. Sánchez (comp.). *El Arroz: Estrategia Agrícola y Alimentaria en Venezuela*. Calabozo: Instituto Universitario de Tecnología de Los Llanos, 173-178.
- JIAN, Song. 2002. *Address at the International Rice Congress*. Remarks & Opening Notes. Beijing: International Rice Congress 2002, 1-2.
- LEÓN, J. 1987. *Botánica de los cultivos tropicales*. San José: Servicio Editorial IICA.. Costa Rica.
- LLAMBÍ, L. 1995. "Reestructuraciones mundiales de la agricultura y la alimentación. El papel de las transnacionales y los grandes estados". En: *Agroalimentaria*, 1: 42-77.
- LLAMBÍ, L. 2000. "Procesos de globalización y sistemas agroalimentarios: los retos de América Latina". En: *Agroalimentaria* 10: 91-102.
- LONG-PIN, Y.; XI-QIN, F. 2001. *Tecnología para la producción de arroz híbrido*. Roma: FAO.
- MADRIZ, P. 2000. *Usos o destinos actuales o potenciales de las raíces y tubérculos en Venezuela*. En: Memorias del Primer Seminario Venezolano sobre Plantas Agámicas Tropicales. Maracay: Centro de Investigaciones de Plantas Agámicas Tropicales. Instituto de Agronomía, UCV: 145-154.
- MESSA, A. H. F. 2000. "Sistemas agroforestales para la producción de rumiantes". *Revista Latinoamericana de Desarrollo Rural*, 6: 163-184.
- MINISTERIO DE AGRICULTURA Y CRÍA, MAC-PALMAVEN. 1990. *Evaluación del Potencial de Tierras Agrícolas*. Caracas: MAC.
- MINISTERIO DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA, MCT. 2001. *Plan Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación*. Caracas: MCT. Mimeografiado.
- MINISTERIO DE PLANIFICACIÓN Y DESARROLLO, MPD. 2001. *Ayuda memoria: Cierre de la Misión Técnica China*. Viceministerio de Planificación y Desarrollo Regional. Caracas: Viceministerio de Planificación y Desarrollo Regional. Mimeografiado.
- MINISTERIO DE PLANIFICACIÓN Y DESARROLLO, MPD. 2002. *Memorandum de entendimiento para el establecimiento de una asociación estratégica para la reactivación de los cultivos y procesamiento de sisal y frutales entre el Ministerio de Planificación y Desarrollo de la República Bolivariana de Venezuela, y la Gobernación de la Región Autónoma Zhuang de Guangxi de la república Popular China*. Caracas: MPD. Mimeografiado.
- MONTALDO, P. 1982. *Agroecología del trópico americano*. Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura. San José: IICA.

- MONTALDO, A.; FUENMAYOR, L. 2000. *Producción y comercio mundial de las raíces y tubérculos tropicales*. En: Memorias del Primer Seminario Venezolano sobre Plantas Agámicas Tropicales. Maracay: Centro de Investigaciones de Plantas Agámicas Tropicales. Instituto de Agronomía, UCV, 33-69.
- MORROS, M. E.; SALAZAR, L. 2000. "La investigación participativa en contextos rurales: implicaciones para la construcción de programas de granjas integrales". En: *Revista Latinoamericana de Desarrollo Rural*, 6: 230-238.
- MONTILLA, J. J. 1994. *El arroz es el cereal del trópico*. Diario Economía Hoy, 06/04/1994.
- MONTILLA, J. J. 1995. "Estrategias alimentarias del arroz como cereal del trópico". En: C. E. Sánchez (comp.), *El Arroz: Estrategia Agrícola y Alimentaria en Venezuela*. Calabozo: Instituto Universitario de Tecnología de Los Llanos, 37-46.
- MONTILLA, J. J. 1999. *Agricultura y desarrollo humano en Venezuela. Un plan para el nuevo siglo*. En: H. Almela, A. Montaldo y A. Romero (Eds.) Maracay: Venezuela. Fondo Nacional de Investigaciones Agropecuarias. Publicación Especial No. 37.
- MONTILLA, J. J. 2000. "Producción y comercio mundial del azúcar". En: *Memorias del Primer Seminario Venezolano sobre Plantas Agámicas Tropicales*. Maracay: Centro de Investigaciones de Plantas Agámicas Tropicales. Instituto de Agronomía, UCV, 1-17.
- MONTILLA, J. J. 2001. *Desarrollo Científico-Tecnológico en Brasil (I)*. Diario El Globo, 22/10/2001.
- MORA CONTRERAS, J. 2000. *La Venezuela de hoy y el problema de la tierra*. En Diario El Nacional, 04/08/2000.
- MORÍN, E. 1999. *La cabeza bien puesta. Bases para una reforma educativa*. Buenos Aires: Ediciones Nueva Visión.
- MUSCOPLAT, C. C. 2001. *Biotechnology and agriculture: new developments*. International Conference on Agricultural Science and Technology. Beijing, 7-9 Nov. 2001. Mimeoografiado.
- OFICINA CENTRAL DE ESTADÍSTICA E INFORMÁTICA, OCEI (s/f). *Venezuela: Estimaciones y proyecciones de población 1950-2035*. (En <http://www.ocei.gov.ve>).
- PATERMANN, C. 2001. *European research for a sustainable agriculture*. International Conference on Agricultural Science and Technology. Beijing, 7-9 Nov. 2001. Mimeoografiado 13 p.
- PÉREZ, E. 1995. "Aprovechamiento integral del arroz". En: C. E. Sánchez (comp.), *El Arroz: Estrategia Agrícola y Alimentaria en Venezuela*, Calabozo: Instituto Universitario de Tecnología de Los Llanos, 205-216.
- POLANCO, L. D. 2000. *Tendencias recientes y notas preliminares sobre prospectivas de las raíces y tubérculos en América Latina y El Caribe*. Caso yuca (*Manihot esculenta* Crantz) en Venezuela. *Memorias del Primer Seminario Venezolano sobre Plantas Agámicas Tropicales*. Maracay: Centro de Investigaciones de Plantas Agámicas Tropicales. Instituto de Agronomía, UCV, 123-144.
- POLANCO, L. D.; L. PADRINO; RIVAS, M. 2000. "Investigación agrícola universitaria: ¿ejercicios académicos o para el desarrollo?" En: *Revista de la Facultad de Agronomía* (Maracay), 26:191-206.
- PULIDO, N. 1999. "La organización: base del éxito de los productores de papa en los Andes venezolanos". En: *Agroalimentaria*, 9: 57-65.
- QUEVEDO, R. I. 2000. "Agricultura y Desarrollo Rural". En: *Revista Latinoamericana de Desarrollo Rural*, 6: 12-47.
- QUINTERO, F.; CASANOVA, E. 2000. "Respuesta a la fertilización en el cultivo del sorgo en el oriente del estado Guárico". En: *Agronomía Tropical*, 50(3): 499-507.
- RINCONES, C. 2000. *Técnicas de la producción de caña de azúcar en América Latina*. En: Memorias del Primer Seminario Venezolano sobre Plantas Agámicas Tropicales. Maracay: Centro de Investigaciones de Plantas Agámicas Tropicales. Instituto de Agronomía, UCV, 70-79.
- RIVERO, M. 1995. "Utilización industrial del arroz y sus subproductos". En: C. E. Sánchez (comp.), *El Arroz: Estrategia Agrícola y Alimentaria en Venezuela*, Calabozo: Instituto Universitario de Tecnología de Los Llanos, 189-196.
- RIVILLO, A. D.; ADAMS, M. 1995. "Manejo de suelos, agua y fertilización, en el cultivo del arroz (pasado, presente y futuro)". En: C. E. Sánchez (comp.), *El Arroz: Estrategia Agrícola y Alimentaria en Venezuela*, Calabozo: Instituto Universitario de Tecnología de Los Llanos, 147-158.
- SÁNCHEZ, C. E. 1995. "Alternativas de labranza para la siembra del cultivo del arroz en Calabozo". En: C. E. Sánchez (comp.), *El Arroz: Estrategia Agrícola y Alimentaria en Venezuela*, Calabozo: Instituto Universitario de Tecnología de Los Llanos, 139-146.
- SÁNCHEZ, T. 2000. *Producción y perspectivas de la caña de azúcar en la agricultura venezolana*. En: Memorias del Primer Seminario Venezolano sobre Plantas Agámicas Tropicales. Maracay: Centro de Investigaciones de Plantas Agámicas Tropicales. Instituto de Agronomía, UCV, 80-95.
- STIGLITZ, J. 2001. *El ALCA es una iniciativa incierta*. En: Diario El Nacional, 12.10.2001. (En: <http://www.el-nacional.com>).
- STIGLITZ, J. 2002. *Conferencia dictada en el IV Encuentro Internacional de Economistas sobre Globalización y Problemas del Desarrollo*. La Habana: Boletín ANEC: 1-14.
- STREBIN, S. 1992. *Actualización de la capacidad de uso de las tierras al norte del Orinoco*. IV Encuentro Nacional de Clima, Agua y Tierra. Caracas, Venezuela. Mimeoografiado.
- ÚLTIMAS NOTICIAS. 2002a. *Pasta con 5% de arroz*. Diario Últimas Noticias, 20/05/2002.
- ÚLTIMAS NOTICIAS. 2002b. *Bodegas Proal venderán caraota a Bs. 1.000 el kilo*. MAC y comercializadores de granos firman acuerdo. Diario Últimas Noticias, 04/10/02.
- VESSURI, H.; CRUCES, J. M.; RODRÍGUEZ, C. 1998. *La Educación Superior Agrícola en Venezuela. Elementos para el Cambio*. En: Memorias del Taller de Agricultura Tropical Sostenible, Experiencias y Desafíos para el Tercer Milenio. Caracas: Fundación Polar, 39-50.
- YUAN, L. P. 2001. *Current status and prospects of super hybrid rice breeding in China*. International Conference on Agricultural Science and Technology. Beijing, 7-9 November.
- ZHANG, Z.; WANG, Y. 2001. *Shanghai – important base of agrobiotechnology in China in the future*. Memories of the International Conference on Agricultural Science and Technology, session 4: 25-26.
- ZHENG, Ping. 1998. *Geografía física, económica y humana de China*. China: Intercontinental Press. Beijing.