

La yuca en el Caribe
colombiano: De cultivo ancestral
a agroindustrial

Por: María Aguilera Díaz

Núm. 158
2012

Documentos de trabajo sobre
ECONOMÍA REGIONAL



BANCO DE LA REPÚBLICA

CENTRO DE ESTUDIOS ECONÓMICOS REGIONALES (CEER) - CARTAGENA

ISSN 1692 - 3715

La serie **Documentos de Trabajo Sobre Economía Regional** es una publicación del Banco de la República – Sucursal Cartagena. Los trabajos son de carácter provisional, las opiniones y posibles errores son de responsabilidad exclusiva de los autores y no comprometen al Banco de la República ni a su Junta Directiva.

La yuca en el Caribe colombiano: De cultivo ancestral a agroindustrial

María Aguilera Díaz¹

Enero de 2012

¹ La autora agradece los comentarios de los economistas del Centro de Estudios Económicos Regionales (CEER) del Banco de la República-Cartagena, el apoyo de Edgardo Paternina, del Banco de la República de Sincelejo, a los asistentes en esta investigación de Mónica Sofía Gómez Salcedo, Jhorland Ayala García y José Mola, así mismo la información suministrada por el Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT) y el Consorcio Latinoamericano y del Caribe de Apoyo a la Investigación de Desarrollo de la Yuca (Clayuca), especialmente a Bernardo Ospina Patiño, Director de Clayuca, a los investigadores Jaime Roberto Guzmán, Roosevelt H. Escobar, William Triviño, Fernando Calle, Luis Augusto Becerra, Lisímaco Alonso, Alberto García, Sonia Gallego, Jorge Luis Gil y a Nidia Betancourt; en Almidones de Sucre S.A.S a Iván Zárate Álvarez, Gerente de Producción y Mantenimiento, y Sergio Ramos, contador; a Dagoberto Mulett Escobar, funcionario de la Secretaría de Agricultura de Sucre; Rafael Bula, funcionario de la Secretaría de Desarrollo Económico y Agroindustrial de Córdoba; Arnulfo Sierra Támara, presidente de la Cooperativa Agroindustrial de Sampués y Nicolás Benítez Palencia, asistente de investigación en la Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria (Corpoica).

Resumen

La yuca es uno de alimentos vegetales de mayor fuente de energía en el mundo, tanto para consumo humano como animal. Su cultivo se adapta a diferentes condiciones geográficas, por lo que puede ser una importante reserva cuando hay malas cosechas de otros productos alimentarios. La región Caribe colombiana es la de mayor producción en el país y en la última década incrementó las áreas sembradas. No obstante, en esta región la producción de este cultivo tiene un rendimiento inferior al del promedio nacional, pues predominan las siembras con sistemas tradicionales, sin el uso adecuado de tecnologías en la preparación y fertilización del suelo y semillas de calidad. En las tres últimas décadas se desarrollaron proyectos agroindustriales apoyados por el gobierno nacional, organismos internacionales y centros de investigación y desarrollo, con el propósito de superar la pobreza rural en las zonas productoras. Pese a su importancia, algunos de estos proyectos no funcionaron por falta de planeación o escasez de la materia prima.

Palabras Claves: Yuca (*Manihot esculenta Crantz*), agroindustria, biocombustible, región Caribe colombiana.

Clasificación JEL: Q11, Q16, Q18, R11.

Abstract

Yucca is one of the vegetables with the highest energy source in the world for both human and animal consumption. Its farming is adaptable to different geographical conditions, so it may be an important reserve crop in case of poor harvests of other food products. The Colombian Caribbean region has the highest production of yucca in the country, and during the last decade has increased its planted area. However, the production of this crop has underperformed relative to the national average, since planting is dominated by traditional systems, without the proper use of technology in the preparation and fertilization of soil and deficient seed quality. In the last three decades agro-industrial projects have been developed with the support of the national government, international agencies, and research and development centers with the aim of overcoming poverty in areas with yucca cultivation. Despite their importance, some of these projects have not worked because of the lack of planning or the scarcity of raw materials.

Keywords: Yucca (*Manihot esculenta Crantz*), agro-industry, biofuels, Colombian Caribbean región.

CONTENIDO

1. INTRODUCCIÓN.....	4
2. ANTECEDENTES HISTÓRICOS	5
3. ASPECTOS GENERALES.....	8
i. Descripción de la planta	8
ii. Métodos de siembra y producción	10
iii. Usos.....	16
4. TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA	21
5. PROYECTOS INTEGRADOS DE PRODUCCIÓN Y AGROINDUSTRIA EN LA REGION CARIBE	23
6. ÁREA SEMBRADA, PRODUCCIÓN, RENDIMIENTO Y CONSUMO	29
i. Área sembrada.....	30
ii. Producción	34
iii. Rendimiento	37
iv. Consumo.....	43
7. REFLEXIONES FINALES	46
BIBLIOGRAFIA.....	48
ANEXOS	50

1. INTRODUCCIÓN

La yuca es un cultivo tropical originario de Suramérica y fue domesticado para alimento hace unos 5.000 años por los grupos de cazadores recolectores del Caribe y de las zonas amazónicas. En Colombia se producen cerca de 2 millones de toneladas de raíces al año, y la región Caribe aporta el 50% del total nacional. La siembra de este producto se adapta a diferentes condiciones geográficas, tolera sequías pues la fisonomía de la planta tiene mecanismos de defensa y puede adaptarse a los cambios climáticos.

El cultivo de yuca se considera de gran importancia para la seguridad alimentaria, pues es uno de los alimentos vegetales de mayor fuente de energía en el mundo, ocupa el noveno puesto después del arroz, el trigo, la caña de azúcar, el maíz, la soya, la papa, las legumbres y el aceite de palma, además de ser considerado como una importante reserva cuando hay malas cosechas de otros productos alimentarios.

Tanto las raíces como las hojas frescas de la yuca son adecuadas para el consumo humano y animal. Las primeras son ricas en carbohidratos y las segundas contienen proteínas, vitaminas y minerales. En Colombia las pequeñas comunidades de productores tienen a las raíces como opción de seguridad alimentaria y muy poco para alimentación animal.

En la industria de alimentos, con la yuca fresca se producen croquetas, astillas congeladas, carimañolas y para una mayor conservación se parafina o encera. Por el lado del producto transformado, la harina de yuca es utilizada como aditivo en la elaboración de productos de panadería y el almidón, como agente estabilizador de sopas, alimentos congelados y pasabocas (*snacks*), entre otros usos. El almidón de yuca también se utiliza en otros sectores industriales, tales como: revestimiento de pastillas, preparación de pegantes, industria textil para el engomado de telas de algodón, perforación de pozos petroleros, y en la producción de alcohol para biocombustible con el cual se podría sustituir un porcentaje de la gasolina.

No obstante la diversidad de usos, en Colombia se presentan problemas en la agroindustria de la yuca por la escasez de materia prima, pues la producción se concentra

en ciertas épocas del año a causa de la estacionalidad de las lluvias, y las raíces frescas que se almacenan durante largo tiempo se dañan o pierden valor.

Sobre la yuca se han realizado diversos estudios, especialmente en aspectos nutricionales, mecanización, fertilización del cultivo, manejo de plagas y enfermedades, mejoramiento de los rendimientos, costos de la producción y plantas procesadoras de la harina para la alimentación humana y animal, entre otros. La mayoría de ellos HAN SIDO desarrollados por investigadores del Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT), el Consorcio Latinoamericano y del Caribe de Apoyo a la Investigación de Desarrollo de la Yuca (Clayuca), la Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria (Corpoica) y la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO). Estos estudios fueron consultados y aportaron información para esta investigación.

Este estudio pretende contribuir a un mayor conocimiento de los aspectos técnicos y económicos de este producto en Colombia y, especialmente, en el Caribe colombiano. El trabajo consta de siete capítulos. El primero es esta introducción; el segundo contiene antecedentes históricos de la producción de la yuca; el tercero describe las características técnicas del producto y sus usos; el cuarto las transferencias tecnológicas que han contribuido a mejorar las variedades y aumentar la productividad del cultivo; el quinto presenta los proyectos integrales de producción y agroindustria implementados en la región y, en particular, dos casos de plantas que no lograron su continuidad; el sexto muestra la evolución de las áreas sembradas, la producción, el rendimiento y el consumo en el período 2000-2009; y, por último, se presentan unas reflexiones.

2. ANTECEDENTES HISTÓRICOS

En la época prehispánica, la primera agricultura intensiva desarrollada con asentamientos estables tuvo su origen en la selva amazónica y de allí se difundió por las costas hacia el año 4000 a.C. En el Caribe colombiano, de acuerdo con diversos hallazgos arqueológicos que se señalan más adelante, se presume que el cultivo de yuca silvestre (*Manihot carthagenensis*) sirvió de base para el sedentarismo al permitir el asentamiento estable de una vida aldeana ribereña. Siglos más tarde fue reemplazado por el maíz. En esta época,

la yuca fue utilizada como alimento complementario a la recolección de recursos de la fauna fluvial y marina. Según evidencias de instrumentos líticos encontrados en algunas capas de los concheros ubicados en Puerto Hormiga, en el Canal del Dique (departamento de Bolívar), cuyas fechas datan entre 3100 y 2500 a.C., donde se encontraron grandes platos pandos o budares para triturar raíces y semillas. Así mismo, en las sabanas de San Marcos, en un sitio llamado El Pozón, sobre una antigua playa de río, se hallaron cuencos y vasijas pandas que tienen fecha de 1700 a.C. También, en La Guajira se encontraron cerámicas fechadas de finales del primer milenio d.C. hasta la segunda mitad del segundo milenio, que permiten plantear la posibilidad de agricultores que cultivaron yuca y maíz (Uribe y Mora, 2007, pp. 50-54).

En el sitio de Malambo, ubicado al sur de Barranquilla, cerca a la orilla occidental del río Magdalena, a finales del segundo milenio a.C. existió una población ribereña sedentaria que, a pesar de ser pescadores y cazadores, su base de subsistencia parece que fue el cultivo de la yuca, pues ahí se hallaron cerámicas de una época fechada 1120 a.C. que indican vestigios de un gran número de fragmentos de grandes platos (budares), por lo general usados para la preparación del cazabe —pan hecho con la harina de la yuca— (Reichel-Dolmatoff, 1998, p.41).

Otro descubrimiento arqueológico que atestigua el cultivo de la yuca en la región Caribe es el de Momil fechado en 170 a.C., ubicado en la orilla noroccidental de la Ciénaga Grande del bajo Sinú. Ahí se encontraron abundantes fragmentos de grandes platos y pequeñas esquirlas o astillas puntiagudas de piedra dura que, probablemente incrustadas en tablas, servían de rallos para la preparación de raíces. En una segunda parte de la secuencia de Momil, más reciente, se encontraron piedras de moler y pequeños platos de cerámica, probablemente para preparaciones a base de maíz, así como grandes tinajas que pudieron servir para guardar chicha. Lo anterior indica la transición del cultivo de raíces al del maíz, lo cual reemplazó no solo el alimento sino también los procedimientos agrícolas al pasar de la siembra de un tallo a la reproducción por semillas (Reichel-Dolmatoff, 1998, pp.43-44).

En la comunidad de los zenúes — pobladores prehispánicos que colonizaron y poblaron la depresión momposina²— la base alimentaria eran las raíces (yuca, batata) aunque cultivaban una gran variedad de frutales como el caimito, el guamo, el aguacate y en menor proporción el maíz. La yuca era el producto agrícola preferido, pues ésta era dulce y la podían comer sin ningún tratamiento previo (Morales, 2004, pp.46-48).

El cronista de Indias Juan de Castellanos, quien llegó a América en 1541, en su obra *Elegías de varones ilustres de Indias*, relata acontecimientos de la conquista y colonización del Nuevo Mundo, y para el caso de Ayapel, una zona habitada por los zenúes e irrigada por un brazo del río San Jorge en donde el cacique Yapel tenía su señorío, describió los huertos con los productos preferidos por estos indígenas, así:

“... tenían estos naturales las casas todas bien aderezadas, con gran copia de huertas de frutales maravillosamente cultivadas, grandísimas labranzas de yucales y otras raíces dellos estimadas, como batatas, ajos, himoconas...” (Juan de Castellanos, 1997, p. 728).

La dispersión de la yuca se dio, durante la conquista de América, a través de los comerciantes portugueses que la llevaron de las costas de Brasil hasta el Congo en África y en un período más reciente al Asia y Oceanía. A finales del siglo XIX ya estaba sembrada en casi la totalidad de los países del trópico (Cock, 1989, pp.32-34).

En síntesis, las evidencias arqueológicas han permitido deducir que la yuca fue un cultivo que predominó desde la época prehispánica entre las comunidades indígenas de la zona norte del país, donde representó la base de la dieta alimenticia, además de otras raíces como la batata.

² La depresión momposina es una zona situada en la parte baja de los departamentos de Bolívar, Cesar, Córdoba, Magdalena y Sucre, formada por los desbordamientos de los ríos Magdalena, Cauca, San Jorge y Cesar.

3. ASPECTOS GENERALES

i. Descripción de la planta

La yuca (*Manihot esculenta* Crantz) es una planta perenne leñosa, su tallo es cilíndrico formado por nudos (punto en el que la hoja se une al tallo) y entrenudos (porción del tallo entre dos nudos). El diámetro oscila entre de 2 y 6 centímetros y la altura entre 1 y 3 metros, aproximadamente. Se puede multiplicar mejor en forma vegetativa, por lo tanto los tallos son importantes pues cuando están maduros se cortan en estacas de 7 a 30 centímetros de longitud con los cuales se propaga la planta. Las hojas son largas, gruesas, rígidas, ensiformes y las producidas en los primeros 3 a 4 meses de vida de la planta son más grandes. Sus flores son pequeñas y sencillas (no presentan ni cáliz ni corola), unisexuales (masculinas y femeninas en una misma planta) y la polinización cruzada es realizada por la acción de los insectos. La raíz es un tubérculo alargado, tiene una corteza externa que es parduzca de aspecto leñoso y una interna que es de color blanco o rosado; sufren un rápido deterioro fisiológico después de que son cosechadas. La pulpa es la parte utilizable de la raíz en donde se almacena el almidón, por lo cual es lo que ha tenido mayor valor económico y corresponde al 80% del peso fresco de la raíz (Ceballos y de la Cruz, 2002, pp.17-29).

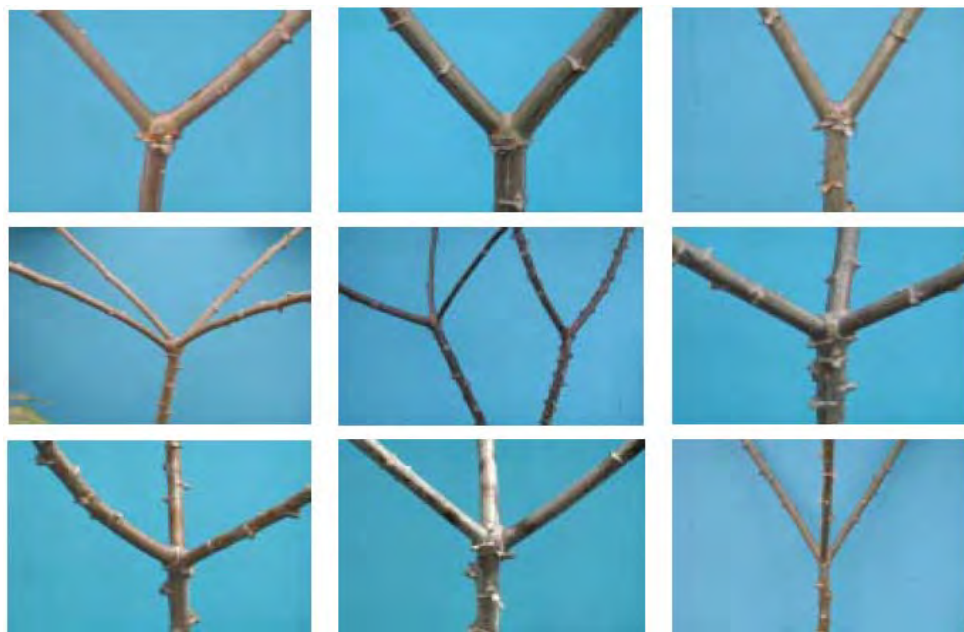


Figura 1. Diversos tallos y ángulos de ramificaciones. Tomado de Ceballos y de la Cruz (2002, p.19).

La presencia de glucósidos cianogénicos³, tanto en raíces como en las hojas, determinan el uso final de la yuca. Según los niveles de glucósidos, existen dos tipos de yuca: La *dulce* que tienen niveles bajos de éstos y puede ser consumida después de cocinada; y la *brava* que es considerada venenosa pues posee un alto contenido de glucósidos y necesita un proceso para eliminarlos antes de consumirse, por lo cual esta variedad es generalmente usada para procesos industriales. De acuerdo con el uso final de la yuca se clasifica como de calidad *culinaria* si se destina para el consumo, o *industrial* cuando se usa para la producción de harina, almidón, trozos secos, o *doble propósito* que pueden ser usados tanto para el consumo humano como industrial (Aristizábal y Sánchez, p.2).



Figura 2. Dos tipos de lóbulos de hojas. Tomado de Ceballos y de la Cruz, p.20

³ Carbohidratos que producen algunas plantas y son productos intermediarios de la biosíntesis de algunos aminoácidos. Liberan ácido cianhídrico por un proceso enzimático cuando se dañan mecánicamente, o cuando se comen. En el caso de la yuca, la raíz que es la principal parte comestible se hacen necesario un proceso específico para eliminar su toxicidad.



Figura 3. Flores femenina (izquierda) y masculina (derecha) de la yuca. Tomado de Ceballos y de la Cruz, p.23

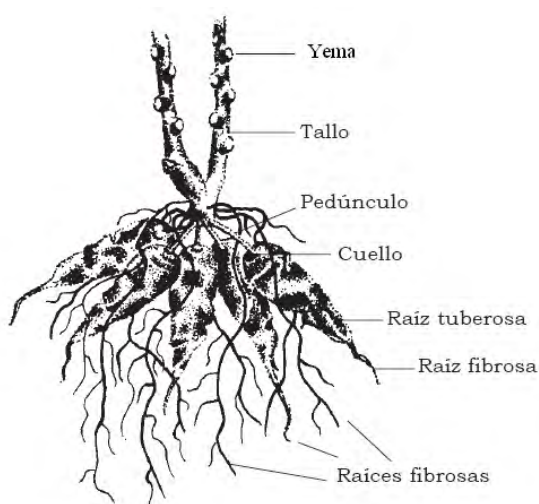


Figura 4. Componentes del sistema radical (izquierda) y diversas formas de raíces tuberosas de la yuca (derecha). Tomado de Ceballos y de la Cruz, p.25.

ii. Métodos de siembra y producción⁴.

Usualmente se suele practicar dos tipos de sistemas de siembra en el cultivo de la yuca: el tradicional (o manual) y el mecanizado. El primero es similar al practicado durante los últimos 2.000 años y lo realizan los pequeños agricultores. Las estacas se entierran de 5 a 10 centímetros de los 20 que tienen en promedio, por lo general se planta en posición vertical, procurando que un buen número de yemas quede debajo del suelo y, para esta tarea, se requiere entre 6 a 8 jornales por hectárea/día. El sistema mecanizado de siembra lo realizan los productores a gran escala con extensas plantaciones del cultivo.

⁴ Este subcapítulo está basado en Aristizábal y Sánchez (2007).

La profundidad de siembra es entre 5 y 8 centímetros en posición horizontal y las máquinas sembradoras son manejadas por dos operarios (alimentadores) y el tractorista que llegan a sembrar entre 5 y 7 hectáreas/día. Las distancias más comunes entre las plantas son de 80x80 centímetros y 100x100 centímetros, para siembras de 15.625 y 10.000 plantas por hectáreas, respectivamente.



Figura 5, 6 y 7: Estacas, hojas con yema axilar e invernadero. Fotos tomadas por la autora el 24 de octubre de 2011.

Los sistemas tradicionales de propagación vegetativa tienen una tasa de multiplicación baja, debido a que la planta no permite suministrar en corto tiempo abundante cantidad de estacas. En estacas de 25 cm de largo se obtienen de 10 a 30 estacas por año y a partir de estacas de dos yemas se llega a producir alrededor de 18 a 32 plantas en un ciclo que dura 16 meses. Con el fin de incrementar la producción de plantas y las áreas de cultivo, Clayuca ha venido perfeccionando el método de propagación por esquejas de yuca a partir de una hoja con la respectiva yema axilar con su pecíolo y foliolo completo (Figura 6), la cual se lleva a un invernadero, casa de malla o algo similar. Lo importante es que el sitio esté encerrado en malla. Esta tecnología tiene bajo costo, ya que de una planta madre de 3 a 4 meses se puede obtener de 100 a 150 esquejes que en 30 días son llevados al campo⁵.

El primer paso para la siembra es la preparación del suelo que comienza generalmente en la época seca; aunque en regiones muy húmedas tiene un orden inverso, se prepara al final de las lluvias intensas y luego se siembra enterrando las estacas al comienzo de la

⁵ Entrevista con William Triviño, técnico de invernadero de Clayuca, realizada el 24 de octubre de 2011.

época seca para aprovechar la humedad antes de que el terreno se endurezca para la labranza. El terreno se debe preparar por lo menos a 25 o 45 centímetros de profundidad para obtener un suelo que facilite el crecimiento horizontal o vertical de la raíces.

Los cultivos de yuca se pueden sembrar en terrenos poco fértiles con escaso fósforo porque establecen asociaciones con hongos que suministran ese elemento; también se desarrollan en suelos ácidos (con aluminio). No toleran un suelo inundado, pero sí la sequía, porque la planta posee tres características particulares: Los estomas se cierran cuando el aire está seco; las raíces extraen agua del suelo profundo (hasta 2,5 metros); y su sistema fotosintético fija el carbono atmosférico aun disponiendo de poca agua. Por consiguiente, se adaptan y crecen en condiciones tropicales variadas: Trópicos subhúmedos⁶, sabanas de suelos ácidos⁷, tierras bajas de trópico húmedo⁸, trópico de altitud media⁹, trópicos de grandes altitudes¹⁰, subtrópico¹¹ y trópico semiárido¹²; suelos desde el nivel del mar hasta los 1.800 msnm; a temperaturas de 20 a 30°C con una óptima de 24°C; una humedad relativa entre 50 y 90% con una óptima de 72%; y precipitaciones entre 800 y 3.000 mm con una óptima de 1.500 mm.

En Colombia, un país con una diversidad de climas, la yuca se cultiva en regiones altas y lluviosas como las andinas, en áreas semidesérticas (Baja Guajira), en suelos fértiles (Valle y Tolima), en suelos ácidos e infértiles (Llanos Orientales) y en las selvas tropicales

⁶ Tienen una precipitación bimodal de 800 a 1.500 mm por año. Ejemplos: Costa Caribe de Colombia, nordeste de Brasil, nordeste de Tailandia, República Dominicana, norte de Venezuela, Península de Yucatán en México, y la franja subhúmeda de África subsahárica en sus regiones occidental y central.

⁷ Reciben una precipitación de 1.500 a 3.000 mm por año y tienen un período seco corto. Ejemplos: Llanos de Colombia y Venezuela, Cerrados de Brasil, región de Tabasco en México, Cuba, sabanas occidentales de África, y Filipinas.

⁸ Reciben una precipitación superior a los 3.000 mm por año y tienen un período seco no definido. Ejemplos: Región amazónica de Colombia, Brasil y Perú. África occidental ecuatorial, sur de Vietnam, Malaysia, Java Occidental y Sumatra, y la región amazónica de Brasil, Colombia y Perú.

⁹ Tiene una altitud de 800 a 1.400 msnm. Ejemplos: zona andina de América del Sur, altiplanos centrales de Brasil, zonas de altitud media de Nigeria, Camerún y África Oriental.

¹⁰ Sus altitudes van de 1.400 a 2.000 msnm. Ejemplos: Región andina de América del Sur, Burundi y Rwanda.

¹¹ Tiene una latitud mayor que la del trópico. Ejemplos: Argentina, China, norte de Vietnam, Cuba, Paraguay, África del Sur y sudeste del Brasil.

¹² Tiene una precipitación unimodal de menos de 800 mm por año. Ejemplos: nordeste de Colombia, nordeste de Brasil, franja semiárida de África occidental, Tanzania, Mozambique y costa de Ecuador.

(Putumayo), lo cual demuestra su amplia adaptabilidad al clima. Los mayores cultivos se encuentran en regiones con precipitaciones promedio superiores a 1.000 mm/año y se adapta a precipitaciones de 1.000 a 3000 mm/año, pero necesita suelos bien drenados (Cock, 1989, pp.34-35). En cada clima hay variedades diferentes de yuca; el CIAT tiene 325 variedades adaptativas para los diferentes ambientes del país.

De la selección y manejo del material de siembra depende el potencial del rendimiento, la resistencia a las plagas y enfermedades y la calidad fisiológica. La calidad de la semilla de yuca obedece de la madurez y el grosor del tallo, del número de nudos y del tamaño de la estaca que puede oscilar entre 15 a 30 centímetros de longitud con un promedio de 20 centímetros y de 5 a 6 nudos por estacas. Los tallos se deben conservar en un lugar fresco donde no estén expuestos a los rayos directos del sol y se pueden conservar hasta por cuatro meses pero el período óptimo es un mes.

Las variedades más difundidas en la región Caribe son: la venezolana que tiene un alto contenido de materia seca y almidón, se destina al mercado en fresco y los excedentes van al mercado del secado de yuca para la alimentación de animales y la M TAI8 y la verónica, que tienen buen potencial como yuca industrial (Tabla 1). La temporada de siembra es entre abril y mayo, para recoger entre enero y marzo. Si se recoge en época de lluvia se disminuye la materia seca. En la región Caribe la semilla de buena calidad la proveen los productores que manejan bien el cultivo. Es necesario fortalecer programas para obtener semillas limpias. Para contribuir con esto último, el CIAT está promoviendo bancos locales de semilla que están siendo implantados en San Jacinto (Bolívar) y Ovejas (Sucre).

Después de la siembra hay que evitar el crecimiento de gramíneas para lo cual es necesario realizar un control de malezas, ya que esto puede causar una reducción de un 50% en el rendimiento. Esta tarea se realiza de manera manual, empleándose de 10 a 15 jornales por hectáreas/día y se hace hasta que el cultivo impida el desarrollo de malezas. También el control puede ser mecánico y se realiza a través de cultivadoras rotativas o ganchos tirados por animales o tractores, desde que el cultivo tiene entre 15 o 30 días hasta que el cultivo lo permita.

Tabla 1. Variedades de yuca más utilizadas en la región Caribe colombiana

Variedad	Rendimiento promedio raíces (ton/ha)	Materia seca (%) promedio	Rendimiento promedio materia seca (ton/ha)	Contenido cianogénico	Tipo de uso de la raíz
Venezolana				Bajo	Doble propósito
ICA costeña (CG1141-1)	20,5 - 23,0	33,6	6,0	Intermedio	Doble propósito
ICA negrita (CM3306-4)	25				Doble propósito
Corpoica-Colombiana (CM 3306-19)	21,4 - 24,8	33,0	7,0	Intermedio	Industrial
Corpoica-Rojita	23,0 - 25,8	33,0	8,6	Intermedio	Industrial
Corpoica-Sucreña				Intermedio	Industrial
M TAI 8	34,2*	33,1	11,3	Alto	Industrial
Verónica (CM 4919-1)	21,3-27,0*	34,0	7,2	Alto	Industrial
Gines (CM 4843-1)	20,4 - 23,0*	34,0	6,9	Alto	Industrial
Verdecita (M COL 1505)	19,5 - 22,0	34,0	6,6	Intermedio	Industrial

* Producción experimental en ensayos de rendimiento, pruebas regionales y parcelas de preproducción.

Fuente: Tabla preparada por Fernando Calle, tomada de la base de datos sobre mejoramiento de la yuca.

Las plagas en el cultivo de la yuca se pueden evitar con prácticas agronómicas como los cultivos intercalados o mixtos, rotación de cultivos, destrucción de residuos de cosechas, uso material de alta calidad y a través del control biológico, tal como la utilización de enemigos naturales. Los plaguicidas son de uso limitado, pues este es un cultivo de ciclo largo y puede resultar de alto costo.

El ciclo de producción de un cultivo es de un año, las raíces comienzan a engrosar a los tres meses y continúan incrementando su peso hasta los 9 o 15 meses. Las raíces de la yuca pueden cosecharse a los 7 meses de plantado el cultivo y puede permanecer en el suelo hasta tres años. Cuando pasa el tiempo óptimo de cosecha el contenido del agua y de fibra aumentan, el porcentaje de almidón disminuye y es de mala calidad, porque se produce gran cantidad de mancha. Las raíces recogidas o cosechadas se degradan en tres o cuatro días, por lo tanto, deben llevarse al lugar de almacenamiento, procesarse o consumirse sin demora, es por eso que el deterioro de la poscosecha es una de las principales limitaciones de la producción, transporte y procesamiento de la yuca. El CIAT está estudiando el germoplasma de la yuca y las actividades antioxidantes de los

carotenoides que pueden dar cierto tipo de tolerancia al deterioro fisiológico poscosecha para periodos de hasta 40 días (ICAT, 2009ab p. 7).

Para conservar y almacenar las raíces en el corto plazo (7-10 días) se usan las técnicas de silos de tierra o bolsas de polietileno. El silo se construye en un terreno seco y nivelado, sobre el cual se hace un lecho circular de paja u hojas secas de caña o pasto en donde se apilan las raíces frescas de forma piramidal y se cubren con otra capa de paja u hojas utilizadas en la base. Al final, se le tapa con tierra y se le hacen orificios para la entrada y salida del aire. En los silos se pueden conservar hasta tres meses. La otra técnica son las bolsas de polietileno en donde se empacan y sellan las raíces de la yuca para obtener las condiciones adecuadas para la curación. A las bolsas se le hacen perforaciones para reducir la humedad y, así, pueden permanecer hasta por una semana. Este empaque se debe hacer máximo dos o tres horas después de cosechadas.

Las técnicas de almacenamiento a mediano plazo (2-4 semanas) son las cajas de madera con aserrín, el parafinado y el encerado de raíces de yuca. Las cajas de madera por lo general son de 50 cm de largo, 29 cm de ancho y 30 cm de alto y el aserrín debe tener una humedad de 50%, ya que si está demasiado seco se acelera el deterioro y si está demasiado húmedo se desarrollan raíces secundarias y se pudren. La demora máxima entre la cosecha y almacenamiento es de un día. El parafinado consiste en sumergir las raíces lavadas y secas en un recipiente con parafina derretida a una temperatura de 140-160°C. Después de sacar las raíces de la parafina se dejan secar en un lugar sombreado o se sumergen en agua fría. Con este método su tiempo de conservación es de 20 a 30 días. La otra técnica es el encerado por medio del cual a las raíces lavadas y secas se les aplica la cera pura sin diluirla, la cual se frota de manera manual cubriendo toda la raíz, luego se deja secar de 10-20 minutos a temperatura ambiente bajo sombra. Se utiliza cera extraída del pino que no es tóxica y es lavable, tiene la misma efectividad que la parafina pues la conservación es de 20 a 30 días, tarda un poco más en sacarse pero los costos son más bajos.

Para la conservación o almacenamiento de períodos prolongados o de largo plazo (más de 4 semanas) se usan las técnicas de refrigeración y de congelación. La primera

consiste en almacenar las raíces de la yuca lavadas en un cuarto frío entre 0-2°C y una humedad relativa entre 85-90%. El almacenamiento se debe hacer inmediatamente después de la cosecha. La congelación de los trozos o astillas de la yuca o precocidos, se hace a -30°C.

iii. Usos

En América Latina y África el uso predominante del cultivo de yuca es para la alimentación pues sus raíces son de alto contenido energético. Su aporte como fuente de calorías en el consumo humano mundial es de 43 kilocalorías por persona día (kcal/p/d), en promedio, en Colombia es de 67 kcal/p/d y en algunos países africanos supera las 300 kcal/p/d (FAOESTAR/Anuario 2010).

La yuca es un alimento digestivo rico en hidratos de carbono (85%), aporta de forma moderada vitaminas y minerales (Potasio, magnesio, calcio, hierro), y es pobre en grasas y proteínas. Las hojas también son de uso alimenticio y, en África y Asia, son utilizadas en el consumo humano. El follaje tierno tiene vitaminas (A o ácido ascórbico y B8 o caroteno) y minerales (Calcio, potasio, magnesio, hierro y otros), y en base seca los niveles proteínicos oscilan entre 18% y 22%.

A continuación se listan sus usos principales:

- Alimentación humana

Las posibilidades culinarias de la yuca son muy amplias. En Colombia se usa en tortas, buñuelos, purés, salsas, rosquitas, harinas, aperitivos o *snacks* (fritas), croquetas y arepas precocidas que se congelan y posteriormente se consumen fritas. También es un ingrediente en la preparación de sopas como sancochos o ajiacos. En la región Caribe colombiana hay una variedad de recetas que muestran el mestizaje de las culturas blanca, negra e indígena, tales como: el enyucado, las carimañolas, el pandero, el pan de bono, diabólicos, el bollo de yuca y el casabe. Este último se fabrica desde la época prehispánica en el Caribe y en muchos sitios de América.

Los tubérculos de la yuca se consumen cocidos, fritos o asados. No se pueden consumir crudos ya que son ricos en ácido cianhídrico y provocan vómitos, diarreas, dolor de

estómago e incluso la muerte en pocas horas. La llamada “yuca amarga” es tóxica aún cocinándola, solo sirve para preparar el pan casabe ya que durante su preparación se le extrae todo el jugo, razón por la cual generalmente se utiliza más que todo en procesos industriales.

La harina de yuca es utilizada para el consumo humano en la industria de la panificación. Combinada con la harina de trigo, sirve para hacer pan, galletas, fideos, macarrones, rellenos para carnes procesadas, espesante de sopas deshidratadas, condimentos, papillas, dulce de leche y harinas precocidas. En la industria de la panadería puede suplir hasta un 15% de la harina de trigo sin que haya diferencia, sus características fisicoquímicas se presentan en la Tabla 2. Su precio es similar al del trigo (\$1.300 el kilo de la harina de yuca y \$1.200 la de trigo a precios de 2011)¹³.

Tabla 2. Comparación de las características fisicoquímicas de las harinas de yuca y trigo

Análisis	Yuca (Variedad HMC-1)	Trigo
Humedad (% base humedad -bh)	8,4	11,0
Materia seca (% bh)	91,6	89,0
Contenido de almidón (% base seca -bs)	87,4	69,0
Proteína (%bs)	1,3	14,0
Fibra cruda (%bs)	1,2	0,9
Extracto etéreo (%bs)	0,6	2,4
Cenizas (%bs)	1,1	0,7
Ácido cianhídrico (HCN) total (partes por millón-ppm)	13,0	-
HCN libre (ppm)	0,6	-
Azúcares reductores (%bs)	1,4	0,9
Amilosa (%bs)	12,3	13,9
Amilopectina (%bs)	87,7	86,1
Índice de absorción de agua (g de gel/g de harina)	4,1	3,1
Índice de solubilidad de agua (%)	8,8	13,3

Fuente: Clayuca, CIAT.

¹³ Entrevista con el Dr. Luis Augusto Becerra, realizada en Clayuca el 24 de octubre de 2011.

- Alimentación animal

La yuca cumple una función importante como alimento balanceado para animales pues es fuente de carbohidratos. Hay dos alternativas: el uso del follaje y el uso de la raíz. La primera es fuente de proteínas, fibras minerales y pigmentos (vitamina A, betacaroteno), la segunda provee energía (almidón). El follaje se puede secar con la luminosidad y calor natural, pero a la sombra pues con el sol pierde color y vitaminas, (en la Costa Caribe se seca en un día). Ya seco se puede convertir en harina que también sirve para consumo humano¹⁴. El nivel de proteínas es de 18% a 36% (Tabla 3). En Colombia el promedio es del 22% y en la región Caribe es del 18%. Sin embargo, la fuente más común es la raíz.

A los animales se les puede picar la planta entera de la yuca. El proceso debe ser el siguiente: limpiar, picar, secar y moler. Este puede ser alimento para cualquier especie animal, tales como aves, cerdos, vacunos, burros, peces, entre otros. Cuando las hojas se secan a la sombra se les da a los pollos y se produce pollo campesino, que es de mejor precio, pero se demoran 70 días en alcanzar un peso suficiente para salir al mercado, mientras que con concentrados estos salen a los 42 días¹⁵.

Tabla 3. Comparación de la calidad de la alimentación para animales basada en maíz, arroz y yuca

Componentes químicos	Maíz	Arroz partido	Yuca
Proteína (%)	8	8	2
Almidón y azúcar (%)	73,6	86,5	78,6
Almidón y azúcar de fácil digestión (%)	27,6	26	75,6
Tasa de digestión (% por hora)	4	7,6	11,8
Paredes celulares (%)	12,2	4	8
Aceite (%)	4	0,9	0,8
Calcio (%)	0,01	0,03	0,12
Fósforo (%)	0,01	0,04	0,05

a) Es un precio bastante bajo para maíz y arroz partido.

b) Es un precio bastante alto para la yuca.

Fuente: Kanjanapruthipong (1998).

¹⁴ En Brasil la utilizan en las sopas de los niños que carecen de vitamina A.

¹⁵ Entrevista con Jorge Luis Gil, zootecnista para la alimentación animal de Clayuca, realizada el 24 de octubre de 2011, Palmira (Valle).

- Usos industrias no alimentarias

El almidón extraído de las raíces es usado en una amplia variedad de productos, tales como: adhesivo en gomas de cola de fusión, estampillas, encuadernación, sobres, etiquetas; recubrimiento de papel, pañales desechables; aglutinante en la construcción de tabiques de concreto y adhesivo de madera laminada; como adhesivo en los explosivos de la cabeza de los fósforos; adhesivo de metal poroso, aglutinantes para núcleos de fundición; en lo farmacéutico como revestimientos de cápsulas y tabletas de productos medicinales; en textiles como apresto en los acabados de telas, estampados; en la fabricación de cosméticos maquillajes, cremas faciales; como germicidas, insecticidas, absorbente en la preparación de jabones, detergentes y artículos de limpieza en donde actúa como tensoactivo natural y aumenta la formación y estabilización de la espuma y es biodegradable; es aditivo de sedimentación para recuperar sólidos en procesos de flotación y clarificación en la refinación de metales, diluyente en la industria de colorantes, en películas de plásticos biodegradables y baterías secas, entre otros¹⁶.

El almidón se puede transformar en alcohol etílico para la generación de energía. En el Valle del Cauca se está produciendo de manera experimental biocombustible (etanol hidratado que contiene entre 4% y 5% de agua) utilizando como materia prima la yuca industrial (no comestible), batata y sorgo dulce. Este combustible es de bajo costo y puede ser utilizado para mover vehículos, en estufas de cocina, plantas generadoras de energía eléctrica, motores y otros dispositivos de uso en comunidades locales. Además, los residuos se pueden utilizar en la elaboración de fertilizantes y hacer bloques nutricionales para el ganado. Este proyecto fue pensado para comunidades rurales asociadas y comprometidas con la provisión de yuca. Destinando entre tres y cinco hectáreas para la producción de yuca como cultivo energético pueden producir energía eléctrica todo el año, durante seis horas diarias (CIAT 2009c, p. 9).

¹⁶ "FAO, Los almidones tropicales no llegan al mercado", publicado en septiembre de 1998
www.fao.org/ag/eso/revista/9809/spot3.htm

En el desarrollo del proyecto de Biorrefinerías Rurales Sociales (BIRUS), el CIAT y Clayuca vienen trabajando con una universidad del Brasil, UFRGS (Universidade Federal Do Rio Grande Do Sul). El proceso para la obtención de bioetanol lo describen así:

“La producción de bioetanol se realiza bajo un sistema novedoso, de baja inversión y fácil operación, donde las etapas de hidrólisis y fermentación se efectúan simultáneamente (proceso HFS), lográndose un ahorro en tiempo y energía. Para obtener el producto final se utiliza una etapa de destilación, donde se realiza la separación del etanol por evaporación. Los vapores de etanol se capturan y se condensan, obteniéndose un bioetanol 95% de pureza y un residuo líquido llamado vinaza. EL tratamiento de la vinaza utiliza la tecnología de biopolímeros para eliminar el contenido orgánico de estos efluentes y utilizar luego esa carga orgánica para formular productos para alimentación animal y fertilizantes de cultivos”¹⁷.

Para este tipo de industria la inversión requerida para la maquinaria es de 100 mil dólares, para una planta con capacidad de 500 litros por día (25 litros/hora), que requiere la producción de 1 hectárea cada 2 o 3 días. El precio de etanol en Clayuca es de 2.000 pesos por litro, pero se puede sacar comercialmente a 1.800 pesos. Cada 4 litros de bioetanol pueden generar 10 kilovatios de energía en una planta de energía pequeña. El etanol deshidratado (100% de pureza, no contiene agua) se puede mezclar con gasolina para vehículos¹⁸.

¹⁷ “Bio-refinerías Rurales Sociales – BURUS. Producción y usos del etanol hidratado para promover autosuficiencia energética, desarrollo agrícola y seguridad alimentaria en América Latina y el Caribe. Contacto: Bernardo Ospina (b.ospina@cgiar.org) y Sonia Gallego (s.gallego@cgiar.org).

¹⁸ Entrevista con Sonia Gallego, ingeniera química, Poscosecha Clayuca, realizada el 24 de octubre, Palmira (Valle).

4. TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA¹⁹

El CIAT es líder mundial en investigaciones sobre la yuca y ha desarrollado nuevas variedades derivadas del germoplasma originario del neotrópico. Tiene un Banco de Germoplasma²⁰ y, desde 1979, viene conservando recursos genéticos de diversas variedades de yuca a través de la técnicas *In vitro* que es de crecimiento lento, con una duración de 12 a 14 meses. También, se conserva parte del germoplasma como semilla congelada la cual se puede conservar por 30 años o más, pero tiene la desventaja de que el proceso de regeneración de plantas completas de yuca es más difícil que el de plántulas mantenidas en tubo de ensayo y el porcentaje de resultados exitoso es más bajo. La distribución de estas plántulas es de forma gratuita a los productores o investigadores, quienes deben informar sobre el uso que se quiere dar a la yuca, por ejemplo, para consumo humano directo como raíces frescas, para obtener almidón industrial o para elaborar trozos para la alimentación de los animales.

La colección de yuca del CIAT es la más grande del mundo. En 2011 tenía 6.592 clones de yuca (*Manihot esculenta*) registrados en el Tratado Internacional de Recursos Genéticos. El 80,4% (5.301) del total de clones es de material cultivado en 28 países de América Latina y de Asia, el 13,4% (883) es silvestre y el 6,2% (408) es material mejorado por el CIAT. De los 5.301 clones, el 92,4% son procedentes de América Latina que es el centro primario de diversidad, siendo Colombia y Brasil los países de mayor diversidad genética con el 37,7% y 24,2%, respectivamente, seguidos de otros de Sur América (21,3%), Centro América y el Caribe (9,2%), Asia (7,1%) y de otros países (0,5%).

Los científicos de este centro han desarrollado, junto con otros científicos de países productores de yuca de diferentes variedades de alto rendimiento, especialmente adaptadas a usos industriales como la producción de almidón; análisis de raíces y de hojas de yuca para determinar el contenido de micronutrientes, que han indicado un buen potencial en la yuca para aumentar los niveles de vitaminas y minerales en las

¹⁹ Basado la información publicada en www.ciat.cgiar.org, consultada el 21 de noviembre de 2011, complementada con una visita realizada al Banco de Germoplasma, el 24 de octubre de 2011, atendida por el ingeniero Jaime Roberto Guzmán.

²⁰ Donde se conserva material genético en cualquiera de sus formas reproductivas (semillas, esquejes, tubérculos). Su objetivo es recolectar, conservar y mejorar el plasma germinal de las plantas que, por sus atributos son consideradas de interés prioritario para beneficio de la humanidad, además de aportar conocimiento científico orientado a la optimización de la conservación y uso de los recursos fitogenéticos.

raíces y en las hojas; variedades genéticas resistentes a plagas y enfermedades, tolerantes a condiciones de clima y suelo y con calidades apropiadas para diferentes mercados. También han encontrado depredadores naturales de plagas de la yuca. Los resultados de estas investigaciones han sido compartidos con entidades nacionales e internacionales. Por ejemplo, en 2009, en Tailandia el CIAT implementó un sistema para enfrentar el piojo harinoso de la yuca con un depredador natural —una avispa parasitaria recolectada por los científicos del CIAT en América Latina— ayudando potencialmente a miles de pequeños agricultores a enfrentar un brote devastador de la plaga. Este mismo depredador se había utilizado en los años 80s en el África Oriental, ayudando a evitar una hambruna (CIAT, 2010a, p. 2).

En la región Caribe, entre 1987 y 1991, se desarrolló una metodología denominada *Investigación Participativa aplicada al Mejoramiento de la Yuca* (IPMY), involucrando a los productores en la evaluación y selecciones de clones, con los siguientes objetivos: “a) Identificar en la voz de los productores las características de las variedades que ellos venían trabajando durante años atrás; b) con base en esto, desarrollar un método que permitiera conocer, entender e incorporar los criterios de los agricultores en la selección de variedades de yuca en las etapas finales del esquema de mejoramiento; c) proveer retro-información efectiva y útil para incorporar en los programas de mejoramiento y d) presentar a los agricultores un amplio rango de alternativas de clones para que ellos, escogieran e incorporaran en sus sistemas de producción los que ellos consideran conveniente” (Corpoica, MADR, CIAT, 2001). Esta metodología produjo un grupo de clones élite para uso industrial y para el mercado de producto fresco seleccionados por los agricultores. Estos clones fueron: ICA- costeña, ICA negrita para uso de mesa e industria. Otros clones no tuvieron aceptación entre los agricultores, pero como tenían alto contenido de materia seca y buena estabilidad de rendimiento, fueron conservados y liberados posteriormente con los nombres de Corpoica colombiana y Corpoica sucreña como fuente de materia prima para la industria de alimentos balanceados para animales (Tablas 1 y 4)²¹.

21

A partir de 1996 se implementó un enfoque de preferencia de los usuarios de la yuca en la cadena producción-consumo que permitió identificar y caracterizar a los diferentes eslabones según sus preferencias sobre las yucas. Se seleccionaron clones por Corpoica y el CIAT que fueron evaluados por productores, intermediarios, picadores-secadores, productores de almidón, consumidores de hogar y fitomejoradores. De este trabajo se entregaron nuevas opciones para la producción y desarrollo agroindustrial del cultivo de yuca en la región Caribe. Las variedades fueron: Corpoica Caiseli, Corpoica Orense, Corpoica TAI, Corpoica Verónica y Corpoica Ginés (Tabla 4). Este proyecto fue financiado por el Departamento Internacional para el Desarrollo del Reino Unido (DFID)²².

Tabla 4. Resultados de la evaluación de las variedades en ensayos de rendimientos en la región Caribe, 1995-1999

Variedad	Rendimiento promedio raíces (ton/ha)	Materia seca (%) promedio	Rendimiento promedio materia seca (ton/ha)	Contenido cianogénico	Tipo de uso de la raíz
Corpoica TAI	28,8	34,9	10,0	Alto	Industrial
Corpoica Veronica	22,2	35	7,8	Alto	Industrial
Corpoica Ginés	21,8	34,5	7,5	Alto	Industrial
ICA Costeña	18,4	35,0	6,5	Intermedio	Industrial
ICA Negrita	18,3	35,7	6,5	Bajo	Industrial
Corpoca Colombiana	22,1	31,4	7,0	Intermedio	Industrial
MVEN 25	21,2	35,1	7,4	Alto	Industrial
Venezolana	15,8	34,0	5,4	Bajo	Industrial

Fuente: Corpoica-CIAT, Nuevas variedades para uso industrial en la región Caribe colombiana. www.ciat.cgiar.org.

5. PROYECTOS INTEGRADOS DE PRODUCCIÓN Y AGROINDUSTRIA EN LA REGION CARIBE

A mediados de la década de 1970, en todas las regiones de Colombia la producción de la yuca presentaba una tendencia negativa, pues era un cultivo de subsistencia no orientado al mercado. En el período 1975-1982, la región Caribe, la de mayor producción, presentó variaciones negativas en el área cultivada de 0,4% y en la producción de 2,1% promedio anual. En el total del país hubo disminuciones de 4,2% y 1,2% promedio anual, respectivamente, según el MADR (tomadas de Gottet, 2002). La situación cambió en el período 1983-1992, pues en la región Caribe el área aumentó en 7% y la producción en

²² Ibid.

7,5%, mientras que en total nacional creció en 1,9% y 2,4% promedio anual. El cambio fue más notorio en el Caribe colombiano gracias a una política agrícola del gobierno nacional que en los años setenta pretendió superar los niveles de pobreza rural entregando tierra a través de una reforma agraria, pero sin asistencia técnica ni estudios del mercado.

Para solventar lo anterior, el CIAT y Clayuca intervienen en el Caribe y a partir de 1981 se comenzaron a promocionar proyectos integrados de cultivos de yuca y plantas de procesamiento de yuca y sus derivados. Se probaron variedades mejoradas para elevar los rendimientos y, por ende, los ingresos de los pequeños campesinos. Las entidades encargadas de implementar los proyectos fueron el Fondo de Desarrollo Rural Integrado (DRI), el CIAT, Clayuca y otras instituciones de investigación que buscaban incentivar la investigación en yuca para el desarrollo de nuevos productos, tales como la yuca seca para la alimentación animal y el mercado para esos productos (Gottet et al, 2002, pp.347-350).

En 1980, Colombia importaba 200.000 toneladas de sorgo para incorporarlo en la producción de alimentos balanceados para animales. Fue en esa época que se vio el potencial de la yuca seca, pues la harina de yuca podría reemplazar en un 20% lo granos importados. Las proyecciones indicaban que la demanda por harina seca para el 2000 sería de 400.000 toneladas equivalentes a 50.000 nuevas hectáreas de yuca con un rendimiento de 20 toneladas por hectáreas (Clayuca, 2003). En 1981 se inició, con agricultores de Betulia (Sucre), un proyecto piloto de picadora de yuca con secado al sol. Los agricultores fueron capacitados por el CIAT y Clayuca aplicando la experiencia del picado y secado de yuca en Asia.

Para 1991 había en la región Caribe cerca de 150 plantas de secado de yuca. De estas 105 eran plantas operadas por productores asociados o cooperativas y el resto plantas individuales operadas por emprendedores privados. Durante 1991, esas 150 plantas producían cerca de 25.000 toneladas de yuca picada seca, que se obtenía de 62.500 toneladas de raíces de yuca, esto era el 6,6% del total de la producción de yuca cosechada en un 5,7% del total del área plantada en la región en el citado año, (Ospina, Poats y Henry, pp. 338-339). Veinte años después, sólo estaban en funcionamiento el

20% de estas plantas pues con la apertura económica las importaciones de cereales se duplicaron: pasaron de 2.5 millones de toneladas en 1995 a 5,5 millones de toneladas en 2010, mientras que la producción de yuca disminuyó, pues pasó de 2 millones de toneladas promedio anual producidas en el periodo 1990-1999 a 1,7 millones promedio anual entre 2000 y 2009.

A comienzos de 1990, se crearon cooperativas de pequeños agricultores dedicadas a la producción, transformación, comercialización de yuca y servicios de alquiler de maquinaria y secado. Estas cooperativas llegaron a tener más de 1.000 hectáreas sembradas, pero muchas desaparecieron por el alto endeudamiento, malos manejos administrativos y sitios mal ubicados. Una de las primeras en formarse fue la Cooperativa Integral de Productores de Sampedro "Cooinprosam", constituida en 1990 con 40 asociados, que recibieron la asesoría del Servicio Nacional de Aprendizaje (SENA) y la Fundación para la Investigación y el Desarrollo de Sucre (FIDES). En 2003, Cooinprosam cambió de razón social por el nombre de Cooperativa Agroindustrial de Sampedro "Cooagrosampues", y acorde con la tendencia del mercado aumentó su capacidad. Esta cooperativa contó con el apoyo del programa "Oportunidades Rurales" del Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural y el Fondo Internacional de Desarrollo Agrícola (FIDA), a través de un Plan de Desarrollo Empresarial "Tipo Plan Agroindustria", con el cual se fortalecieron organizacionalmente, mejorando los procesos productivos y de gestión comercial²³.

Estos proyectos de los años noventa no fueron continuos. Por ello los pequeños agricultores ahora se sienten desprotegidos y consideran que en el país no hay una política agrícola para incentivar el cultivo de yuca. Cooagrosampues aún se mantiene pero el número de afiliados bajó a 27 asociados, el área sembrada con yuca no supera las 80 hectáreas y el rendimiento que antes era de 15 o 16 toneladas por hectáreas (ton/ha), cayó a 6 o 7 ton/ha, pues los suelos se han agotado, carecen de tierra para hacer rotación de los cultivos o el capital para fertilizar los suelos y en la zona no hay tierra para el arriendo²⁴.

²³ Cooagrosampues. Fomento el Desarrollo Agroindustrial de la Región, Folleto informativo.

²⁴ Entrevista con Arnulfo Sierra Támara, presidente de Cooagrosampues, realizada en el corregimiento de Segovia, municipio de Sampedro (Sucre), el 19 de septiembre de 2011.

Para incentivar el cultivo de yuca, entre 2002 y 2005, la Fundación Panamericana para el Desarrollo (FUPAD) en asocio con la Secretaría de Desarrollo Económico y Agroindustrial del departamento de Córdoba apoyaron a personas desplazadas con préstamos a tasas bajas de interés para el alquiler de tierra que destinarían a la siembra yuca. A su vez, Acción Social les daba alimentos por trabajar y capacitarse. Estos cultivos no fueron rentables pues los costos por hectáreas ascendían a 1,5 millones de pesos, mientras que la producción se vendía a 70.000 pesos la tonelada y recibían en promedio 1,4 millones de ingreso. Es decir, el beneficio neto después de costos totales era negativo²⁵.

En 2003, el Consorcio al Fondo Común de los Productos Básicos (CFC) donó 439.000 dólares para el Proyecto “Promoción del uso de la yuca en las industrias de producción animal y alimentos balanceados en América Latina y el Caribe: un enfoque de desarrollo para mejorar la competitividad” para implementarse en Colombia, Venezuela y Haití. El objetivo del proyecto era establecer vínculos entre productores y procesadores de yuca y los sectores privados para formar y consolidar empresas agroindustriales y disminuir la importación de materia prima para los concentrados de animales. En Colombia, este proyecto fue impulsado por el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural (MADR), el CIAT y Clayuca, que promovieron proyectos agroindustriales denominados “Trapiches Yuqueros” con los cuales buscaban integrar grandes extensiones del cultivo con el funcionamiento de plantas procesadoras de yuca y sus derivados. Con estos proyectos se buscaba dar oportunidades de trabajo e ingresos a personas desplazadas y erradicar los cultivos de coca en el país.

En Colombia se esperaba que, en 2004, estuvieran en funcionamiento las plantas de procesamiento de harina en los siguientes municipios: Valencia y Berástegui (Córdoba), Tamalameque (Cesar), San Pablo (Bolívar) Aguazul (Casanare), San Juan de Arama (Meta), Urabá (Antioquia), Puerto Asís y Villa Garzón (Putumayo), Tibú (Norte Santander) y Sabana de Torres (Santander). El costo de instalación de cada una de estas plantas era de 150 mil dólares con una capacidad de 6.000 toneladas de harina de yuca por año. Los once proyectos requerían 7.000 hectáreas cultivadas de yuca, generarían 1.400 empleos directos, producirían 50.000 toneladas de harina de yuca y sus ingresos serían de 6

²⁵ Entrevista con Rafael Bula de la Secretaría de Desarrollo Económico y Agroindustrial de Córdoba, realizada el 21 de septiembre de 2011 en Montería.

millones de dólares anuales (Clayuca, 2003). Como lo indica la Tabla 5, en la región Caribe, en marzo de 2004, había seis plantas con capacidad para producir 22.500 toneladas de harina yuca, que requerían 3.140 hectáreas sembradas en yuca. Para estos proyectos Clayuca donó clones de yuca amarga especiales para la industria que habían mostrado buenos rendimientos en la región (32 ton/ha). Además, el Fondo de Financiamiento Agropecuario (Finagro) ofreció créditos especiales con bajas tasas de interés para la compra de tractores financiados hasta por 10 años, así como para la compra de tierras (Clayuca, 2004).

Tabla 5. Plantas de procesamiento de harina de yuca ubicadas en la región Caribe, marzo de 2004

Departamentos	Municipios	Financiación	Grupo responsable	Capacidad de procesamiento (yuca fresca/hora)	Capacidad anual (toneladas harina de yuca)	Hectáreas de yuca necesarias
Córdoba	Valencia	FUPAD, SEAD	Coopramisinú	3 toneladas	5.000	700
	Berástegui		Privado	1 tonelada	1.900	240
	Chinú	Corporación para el Desarrollo Participativo y Sostenible de los Pequeños Agricultores	Aproysa	Secado mixto (procesado en patio de cemento y secado final en secador artificial con carbón coke 15/ton/dis)	600	100
Cesar	Tamalameque	PNUD, SEAD	Coopyuca	3 toneladas	5.000	700
	Bosconia	Fondos propios, crédito de Finagro y Banco Agrario	Asociación Pavari	3 toneladas	5.000	700
Bolívar	San Pablo	Inversión privada	Compañía Agroindustrial Yuquera de San Pablo S.A	3 toneladas	5.000	700
Total región Caribe					22.500	3.140
Total Colombia					58.100	7.955

FUPAD: Fundación Panamericana para el Desarrollo .

SEAD: Secretaría de Agricultura Departamental.

PNUD: Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo.

Finagro: Fondo Nacional de Financiamiento Agropecuario.

Fuente: Clayuca (2004).

Lamentablemente algunas de las plantas para procesar harina de yuca se convirtieron en elefantes blancos, pues absorbieron cuantiosos recursos y no funcionaron. La de Valencia (Córdoba) fue la primera en instalarse la cual no funcionó correctamente, pues cuando la producción pasaba de una tonelada la yuca se pegaba a las paredes y al entrar en el proceso de secado se quemaba. En Tamalameque (Cesar), la infraestructura de la planta equipada con maquinaria de tecnología brasilera se instaló y no entró en funcionamiento

por falta de la materia prima, pues en la zona no hay cultivos de yuca, sino grandes extensiones de cultivos de palma de aceite. Hoy la procesadora se consume en la maleza y no es recuperable. La expresión del alcalde de municipio en 2011, Boris Piscioti, permite entrever esta situación: “Hubo mala planeación en el momento en que elaboraron el proyecto”²⁶.

Un proyecto más reciente, inició operaciones en noviembre de 2009, es la fábrica de Almidones de Sucre S.A.S, ubicada en la vía Sincelejo-Corozal, cuya inversión en propiedades, planta y equipos ascendió a 17.799 millones de pesos. Según información contable a diciembre de 2009. Los propietarios de esta empresa son el Fondo de Inversiones de Capital de Riesgo del programa Agro Ingreso Seguro (AIS) del Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural que tiene el 99,98% de capital total y el resto de accionistas son: la Corporación Colombiana Internacional (CCI) con 1.375 acciones de mil pesos el valor unitario, la Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria (Corpoica) con 688 acciones, el Fondo de Empleados de Finagro (Fondefin) 688 acciones y la Promotora de Empresas Agro Exportadoras S.A.S (Promagro SA) con una acción.

En los dos años de funcionamiento Almidones de Sucre S.A.S ha tenido que parar dos veces la producción, entre octubre y noviembre de 2010 y desde agosto y noviembre de 2011, ante la escasez de materia prima, dado que las lluvias afectaron tanto las siembras como los rendimientos por hectáreas en los cultivos. La materia prima que llega a esta planta proviene de los departamentos de Sucre, Córdoba y de Bolívar. Los cultivos deben estar a máximo 80 kilómetros a la redonda para que el flete no recargue el precio del producto y se deben traer a la fábrica a más tardar 48 horas después de la cosecha. La variedad de yuca industrial de mayor recepción es la M-TAI que da un almidón blanco y es de mayor rendimiento (20 ton/has), pero se descompone más rápido que la verónica, que además es más carnosa. Como proveedores de materia prima cuentan con 100 agricultores inscritos a quienes les garantizan la compra. Además, la empresa tiene sembradas 50 hectáreas en la zona. El almidón seco es empacado en bolsas de 25 kilos

²⁶ Entrevista realizada por Álvaro Lora, periodista de RCN, 22 de agosto de 2011, www.canalrcnmsn.com/node/82707

y comercializado en Medellín donde su mayor comprador es la Industria de Alimentos Zenú S.A, quien a su vez lo está solicitando para sus industrias en Panamá²⁷.

El cierre temporal de la planta Almidones de Sucre S.A.S llevó a que la Secretaría de Desarrollo Económico del departamento de Sucre propusiera que los municipios de los Montes de María y Golfo de Morrosquillo, con zonas de propiedades agrícolas apropiadas, se asociaran en el negocio de la producción de almidón²⁸.

De los proyectos agroindustriales fallidos se concluye que obedecieron a la mala planeación, las interrumpidas políticas de gobierno para fomentar la mayor producción de yuca y no continuidad en la capacitación de los pequeños agricultores en programas de semillas limpias y aplicación de tecnologías para maximizar los rendimientos de este cultivo.

6. ÁREA SEMBRADA, PRODUCCIÓN, RENDIMIENTO Y CONSUMO

En el período 2000-2009, el área sembrada con cultivos de yuca en el mundo fue de 17,1 millones de hectáreas promedio anual, que produjeron 197,9 millones de toneladas (mt), con tasas de crecimiento de 1,2% y 3,1% promedio anual respectivamente, lo cual indica que el incremento del área sembrada fue inferior al crecimiento de la población durante el mismo periodo (2,5%), aunque la producción fue mayor por la mejora en el rendimiento de los cultivos. Los cinco países con mayor producción fueron: Brasil, Tailandia, Indonesia, Angola y Ghana. En conjunto, estos países aportaron el 42,3% de total de la producción mundial. Colombia ocupó el puesto quince en el mundo con una producción promedio anual de 1,8 mt, esto es el 1% de la producción mundial y en América Latina ocupa el tercer lugar después de Brasil (24,7 mt, 12,5%) y Paraguay (4 mt, 2%). (Anexo1, Anexos mapas 2, 3 y 4).

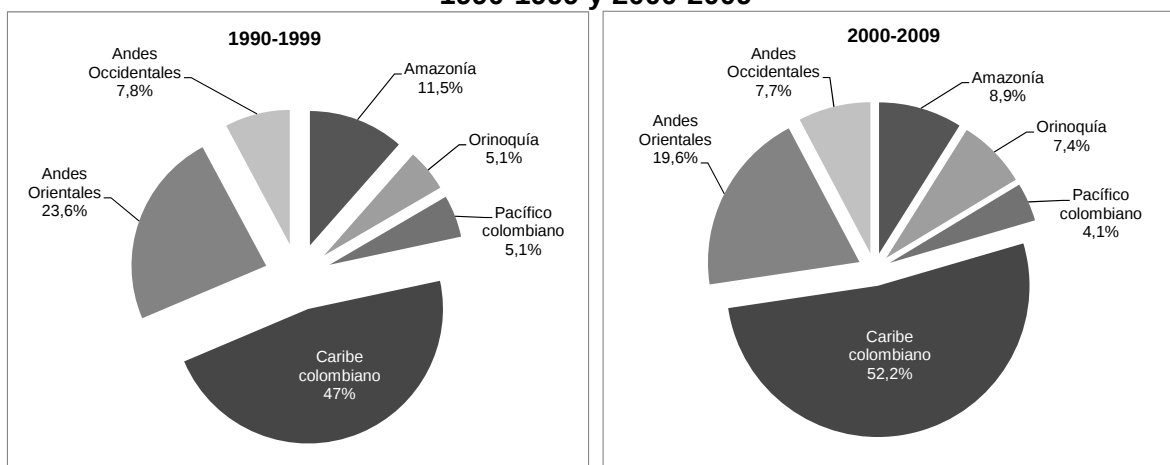
²⁷ Entrevista con Iván Zarate, Gerente de Producción de Almidones de Sucre S.A.S, realizada en la planta el 18 de septiembre de 2011.

²⁸ Luz Victoria Martínez, "Por falta de materia prima van a cerrar agroindustria. Invierno afectó producción de yuca en Sucre y a esto se suman las importaciones de almidón", El Tiempo, 26 de julio de 2011, p. 11

i. Área sembrada

Como se indicó anteriormente, en Colombia se cultiva yuca en todas las regiones, tanto en las zonas altas y lluviosas, como la andina, así como en las bajas y desérticas como La Guajira. En la última década, el cultivo de yuca en el país ha venido en descenso, pues se pasó de sembrar 186 mil hectáreas promedio anual en el periodo 1990-1999 a 181 mil hectáreas en promedio anual entre 2000-2009. Sólo las regiones Caribe y Orinoquía incrementaron su área sembrada, pasando de 87.310 y 9.467 hectáreas promedio anual, en el periodo 1990-1999, a 94.492 y 13.444 hectáreas promedio anual entre 2000 y 2009, ganando participación dentro del total nacional, (Gráfico 1 y Anexo 3).

Gráfico 1. Distribución del área sembrada con yuca por regiones²⁹, 1990-1999 y 2000-2009



Fuente: Cálculos de la autora con base en información del Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural (MADR), Análisis de Estadísticas, Agronet.

En el período 2000-2009, en Colombia los cultivos de yuca alcanzaron 181.092 hectáreas en promedio anual con un crecimiento de solo 0,2% promedio anual. En la región Caribe se sembraron 94.492 hectáreas, con un incremento de 2,4% promedio anual. Como se puede observar en el Mapa 1, cuatro departamentos de la región poseían más de 7.500 hectáreas cultivadas con yuca (Bolívar, Córdoba, Sucre y Magdalena) que aportaron el 83,4% del total de la región. Con excepción del departamento de Magdalena que mostró

²⁹ Empleando la clasificación de regiones propuesta del Centro de Estudios Económicos Regionales (CEER) del Banco de la República:

Caribe colombiano: Atlántico, Bolívar, Cesar, Córdoba, La Guajira, Magdalena, San Andrés, Sucre.

Andes orientales: Boyacá, Huila, Norte Santander, Santander, Tolima, Cundinamarca.

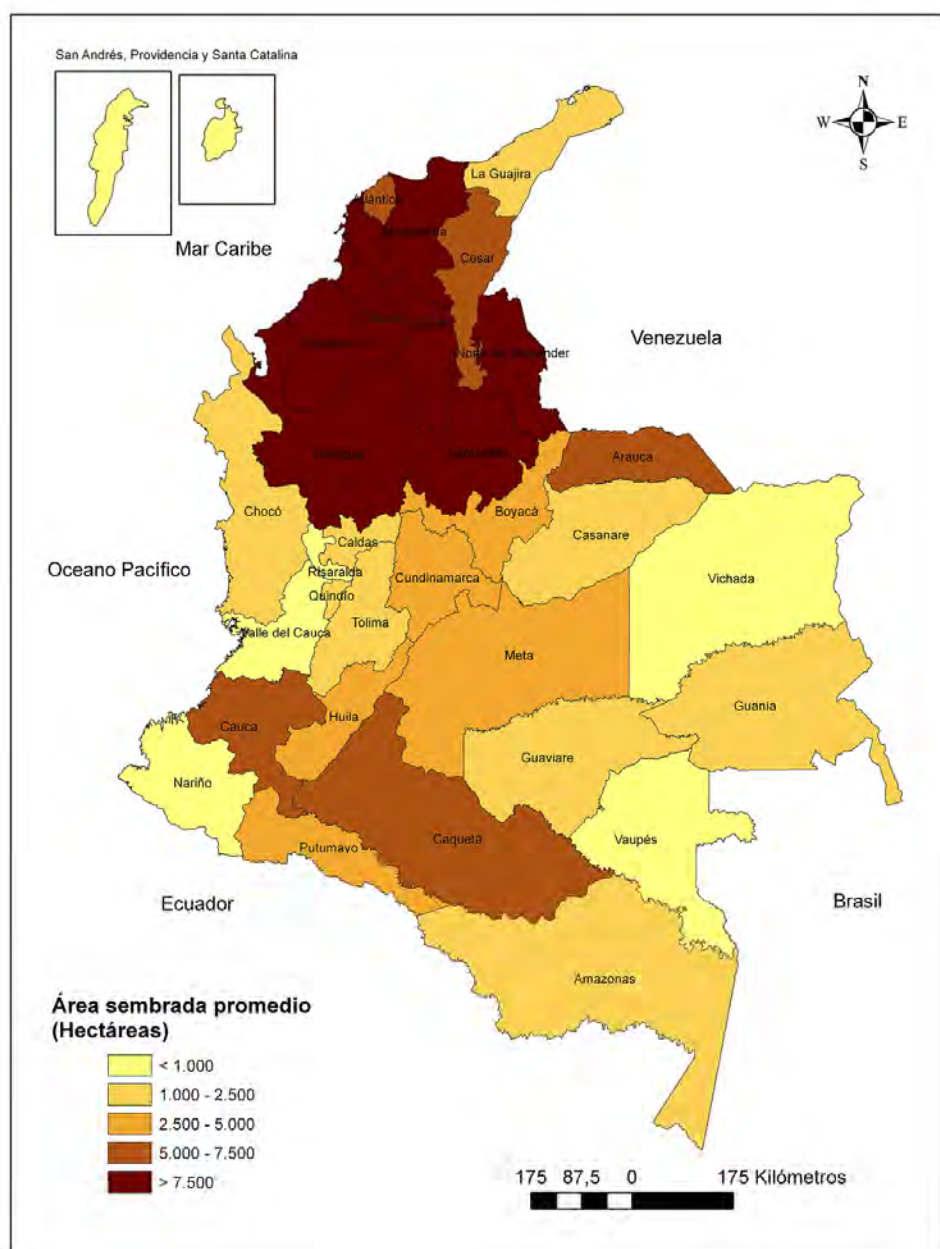
Amazonía: Amazonas, Caquetá, Guaviare, Guainía, Putumayo, Vaupés.

Orinoquía: Meta, Casanare, Arauca, Vichada.

Pacífico colombiano: Chocó, Cauca, Nariño.

una tasa de crecimiento promedio anual negativa (5,6%), los otros tres las incrementaron en 4,5%, 7,2% y 3,4%, siendo estos tres departamentos los de mayor tradición en el cultivo de yuca en la región. Allí se ha experimentado con diversas variedades de clones, algunas de las cuales han dado buenos rendimientos como las presentadas la Tabla 4.

Mapa 1. Colombia. Área sembrada con yuca por departamentos, 2000-2009



Fuente: Elaboración de la autora con información del Instituto Geográfico Agustín Codazzi y Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, Análisis de Estadísticas, Agronet.

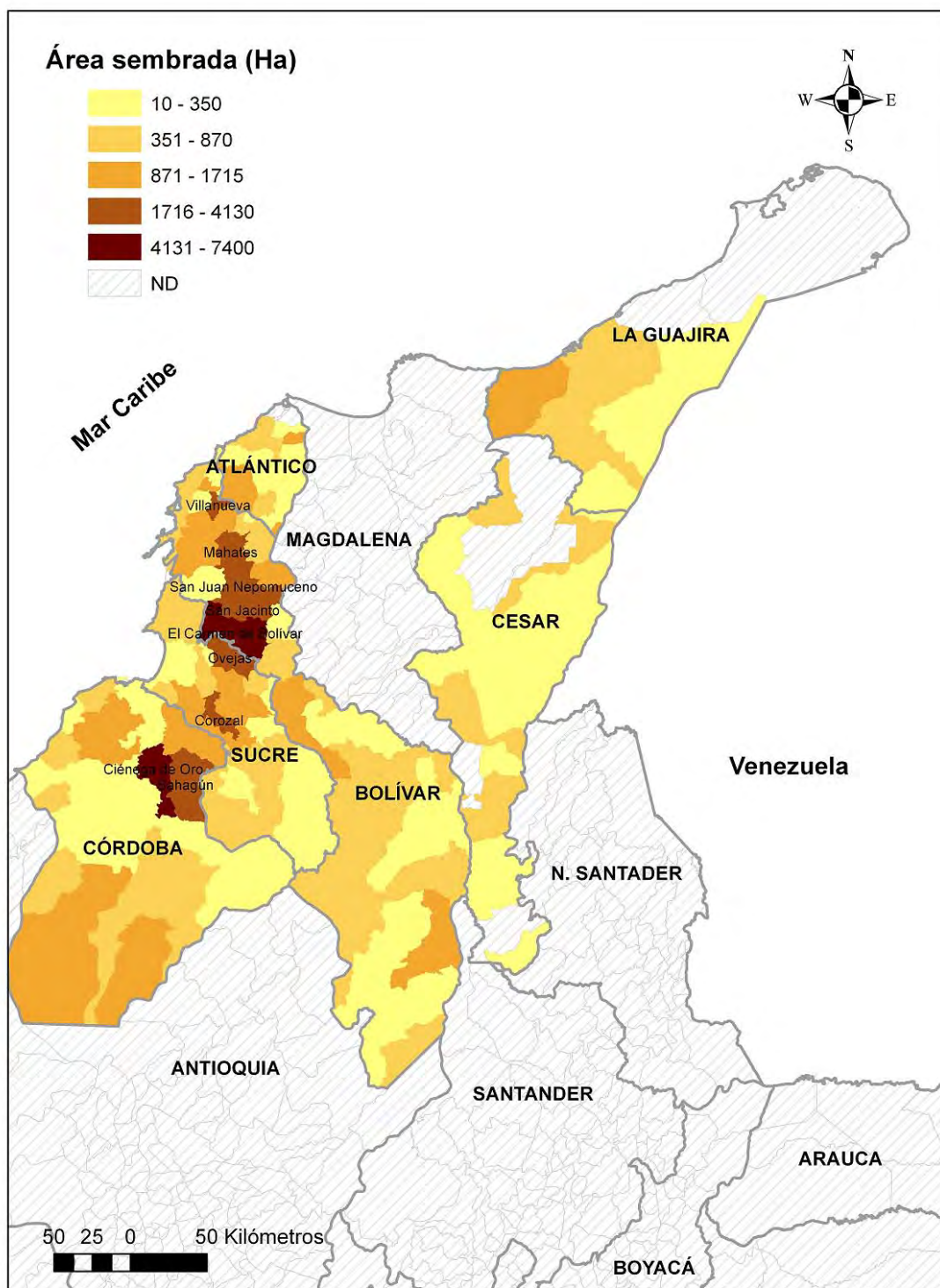
En el Mapa 2 se observa el área sembrada con yuca en 2009, por municipios de seis de los ocho departamentos de la región Caribe³⁰. En nueve de ellos se registraron más de 2.000 hectáreas (has), perteneciendo cinco de ellos al departamento de Bolívar: Carmen de Bolívar (7.000 has), San Jacinto (3.500 has), San Juan Nepomuceno (3.200 has), Mahates (2.868 has) y Villanueva (2.200 has). En Córdoba se ubican dos: Ciénaga de Oro (7.400 has) y Sahagún (2.300 has), Los dos restantes son de Sucre: Ovejas (4.138 has) y Corozal (2.600 has). En conjunto estos nueve municipios aportan el 44% del área sembrada en los tres departamentos a los cuales pertenecen. En la zona de Ciénaga de Oro (Córdoba) y en la Unión (Sucre) se han encaminado a la siembra de yuca industrial para el secado y picado de yuca. Por su parte, en Ovejas, San Onofre (Sucre), San Jacinto y El Carmen de Bolívar (Bolívar) se siembra la yuca fresca para el consumo humano.

Durante el primer semestre de cada año, las siembras de cultivos de yuca en la región Caribe inician desde el mes de abril hasta junio y, durante el segundo semestre, se hace desde comienzos de julio hasta octubre. Aunque el ciclo de producción es de un año, las raíces comienzan a engrosar desde los tres meses e incrementan su peso hasta los quince meses. Sin embargo, los campesinos de la región, desde los seis u ocho meses comienzan a cosechar para el autoconsumo y venta al mercado local de yuca fresca, pues es su fuente de alimentación e ingresos. Una forma de cambiar esa tradición es complementarlos con otros cultivos como el ñame, la batata, el maíz, que tienen un ciclo productivo más corto. En Bolívar, Clayuca en el 2011 inició un proyecto piloto con campesinos afectados por la Ola Invernal 2010-2011, en el Canal del Dique, donde se trabaja con yuca y batata para mejorar la seguridad alimentaria. En esta zona se están experimentando con 5 variedades de yuca élite y 23 variedades de batata³¹.

³⁰ No se incluyó Magdalena por no disponer de la información por municipios, aunque en el 2009 este departamento tenía cerca de 9.500 hectáreas sembrada con cultivos de yuca, ni San Andrés pues no reportó información en dicho año.

³¹ Entrevista con Bernardo Ospina, Director Ejecutivo de Clayuca, realizada en Cartagena en octubre de 2011.

Mapa 2. Región Caribe. Área sembrada con yuca por municipios, 2009



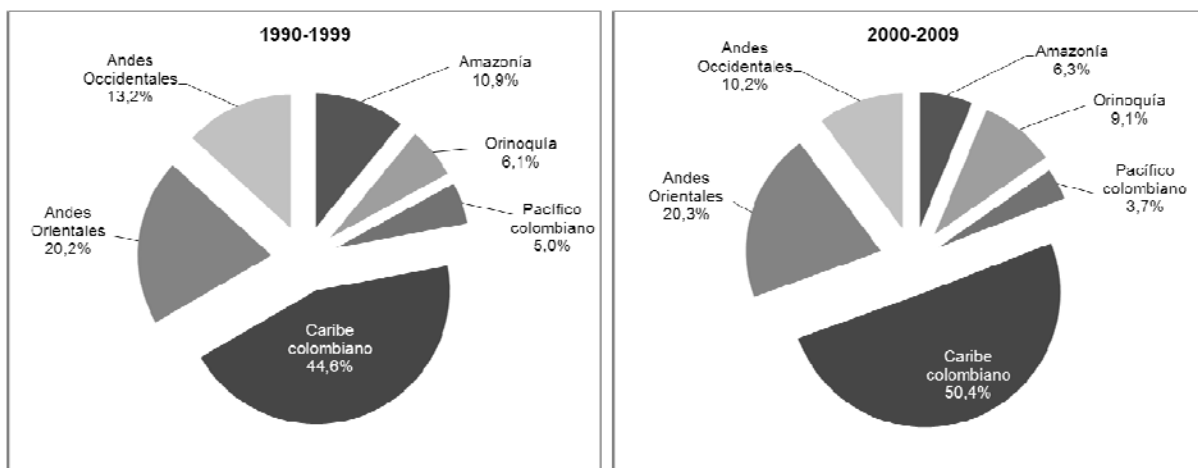
Fuente: Elaboración de la autora con información del Instituto Geográfico Agustín Codazzi y Secretarías de Agricultura y Desarrollo Rural, Informes anuales.

ii. Producción

En cuanto a la producción de yuca, en el período 2000-2009, en Colombia se cosecharon 1,9 millones de toneladas de yuca en promedio anual, con una tasa de crecimiento de 1,1%, que contrasta con el crecimiento que tuvo la importación de cereales (5%), productos que en su mayoría son utilizados como materia prima en la producción de concentrados de animales y que en una quinta parte pueden ser sustituidos por yuca seca.

En el Gráfico 2 se observa la distribución de la producción de yuca fresca por regiones observándose un mayor crecimiento en el Caribe y la Orinoquía que aumentaron su participación dentro del total producido en la primera década analizada. Los departamentos con mayor porcentaje en la región Caribe son: Bolívar y Córdoba que aportaron 15,5% y 9,7% de la producción total del país e incrementaron su producción en 4,1% y 9,8% (Mapa 3 y Anexo 2).

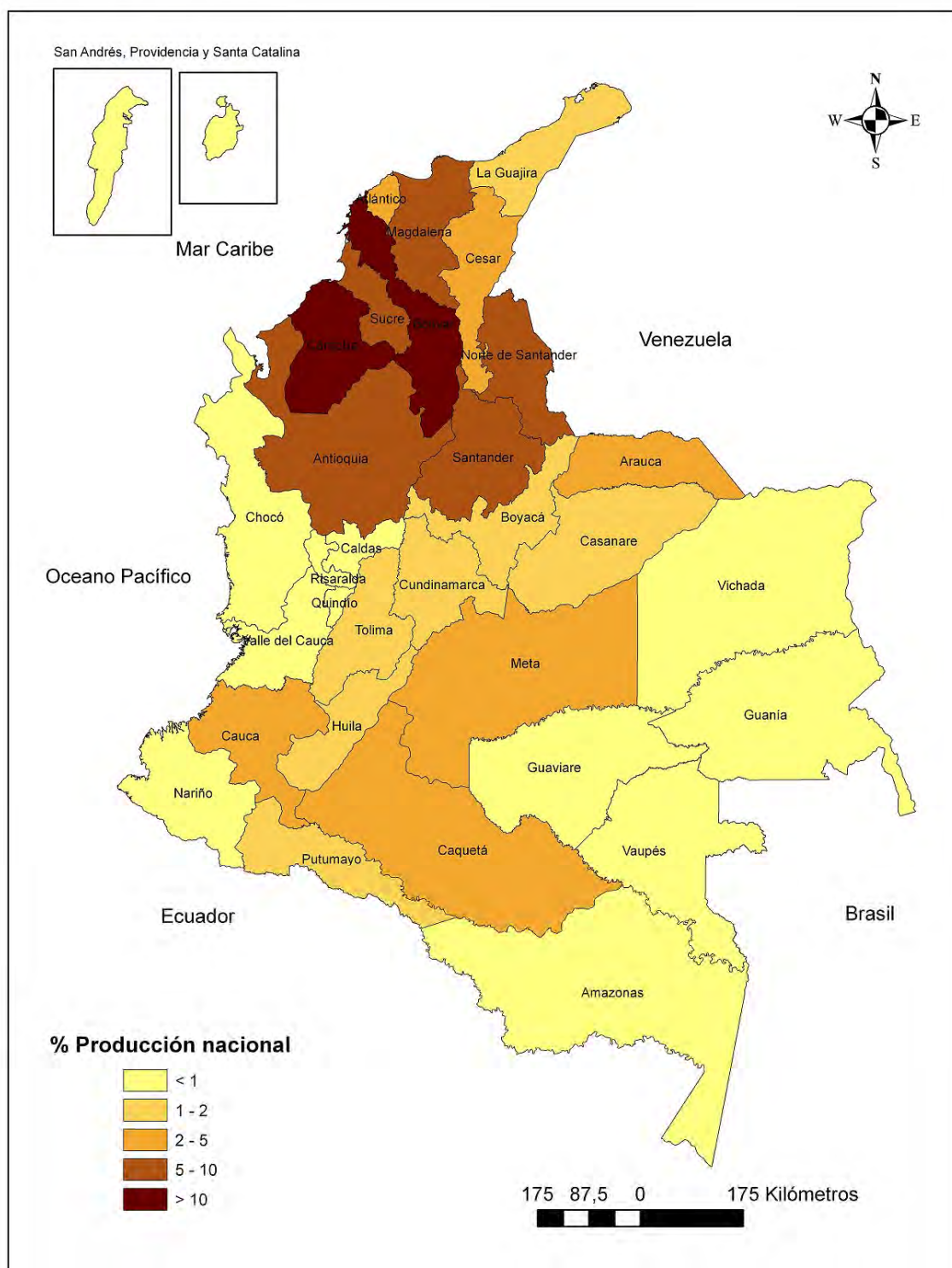
Gráfico 2. Distribución de la producción de yuca fresca por regiones, 2000-2009



Fuente: Cálculos de la autora con base en información del Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, Análisis de Estadísticas, Agronet.

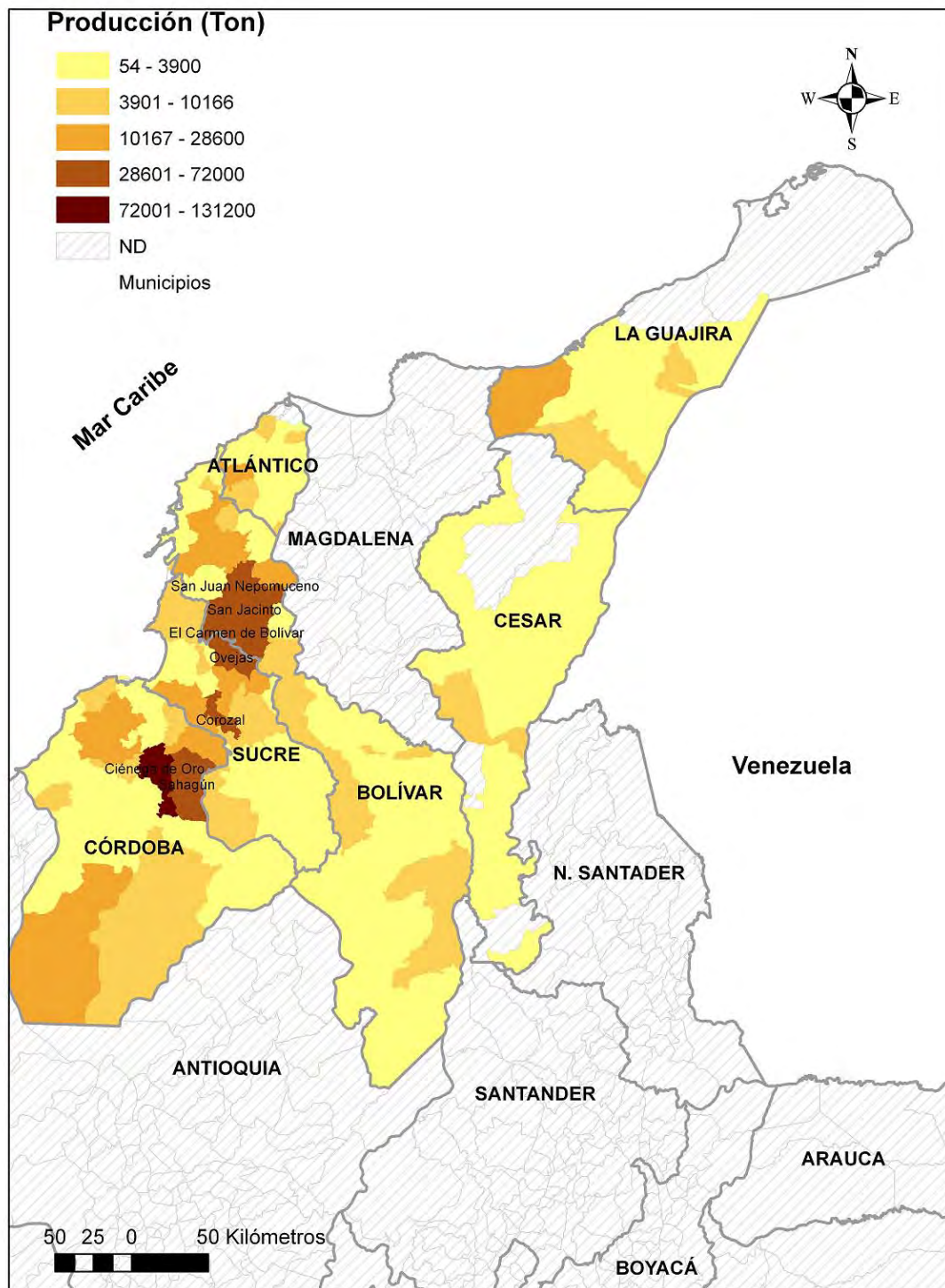
La yuca industrial se produce mayoritariamente en el departamento de Sucre en donde se cosecharon 81.417 toneladas en 2009, destacándose como los mayores productores los municipios de Corozal (22,1%), San Antonio de Palmito (14,1%), San Pedro (13,8%), Los Palmitos (8,3%), San Marcos (7,7%), Sampués (6,6%) y San Juan de Betulia (6,1%). Estos siete municipios proveen el 78,8% de la yuca industrial en la región Caribe.

Mapa 3. Colombia. Producción de yuca por departamentos, 2000-2009



Fuente: Elaboración de la autora con información del Instituto Geográfico Agustín Codazzi y Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, Análisis de Estadísticas, Agronet.

Mapa 4. Región Caribe. Producción de yuca por municipios, 2009



Fuente: Elaboración de la autora con información del Instituto Geográfico Agustín Codazzi y Secretarías de Agricultura y Desarrollo Rural, Informes anuales.

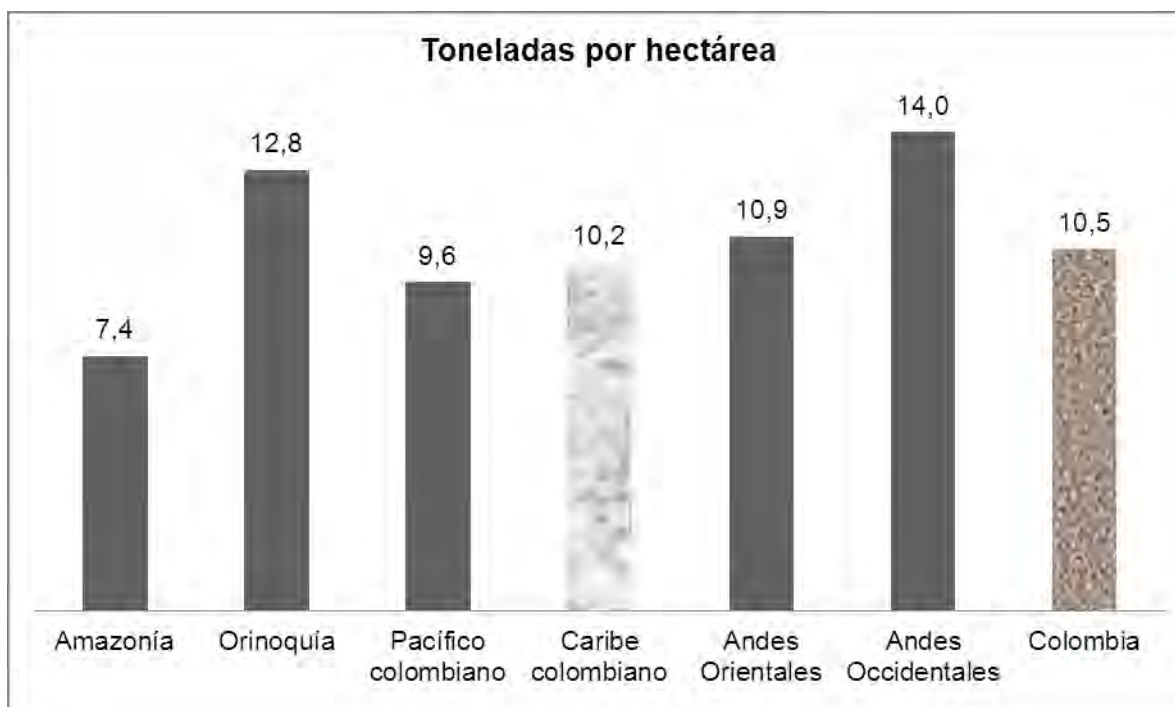
De acuerdo con los registros de las secretarías de agricultura de seis departamentos de la región Caribe, en 2009, el 92% de la producción de yuca fue de doble propósito (para el mercado del consumo y para el industrial), siendo los mayores productores los municipios de Ciénaga de Oro que con sus 131.200 toneladas (ton) ocupa la primera posición³², seguido de El Carmen de Bolívar (72.000 ton), Ovejas (52.800 ton), San Juan Nepomuceno (48.000 ton), Sahagún (42.050 ton), San Jacinto (42.000 ton) y Corozal (36.277 ton), entre otros.

iii. Rendimiento

En el período 2000-2009, los cultivos de yuca en el mundo registraron un rendimiento promedio anual de 11,6 toneladas por hectárea (ton/ha), registrándose los mayores rendimientos en la India (29,9 ton/ha), Cook Islands (25,8 ton/ha), Nigeria (22,1 ton/ha), Suriname (21,2 ton/ha) y Réunion (20,1 ton/ha), según información de la FAO (Anexo Mapa 5). Colombia en el mismo período registró un rendimiento de 10,5 ton/ha, 1.1 puntos porcentuales por debajo de la media mundial, aunque en algunos departamentos los rendimientos son mayores. Tal es el caso de Risaralda, Valle del Cauca, Norte de Santander, Quindío y Antioquia que superan las 14 ton/ha. Por su parte, la región Caribe presentó un rendimiento de 30 puntos básicos por debajo del promedio nacional, aunque los departamentos de La Guajira y Córdoba superaron ese rendimiento con 14,2 ton/ha y 12,1 ton/ha (Gráfico 3, Mapa 5 y Anexo 2). Sin embargo, en la región Caribe se ha logrado rendimientos de 18 y más ton/ha, como se muestra en el Mapa 6, en los siguientes municipios: Albania y Dibulla, (29 ton/ha), San Pedro (23 ton/ha), Córdoba (20 ton/ha), Sahagún, San Juan del Cesar, Villanueva y Ciénaga de Oro (18 ton/ha).

³² En este municipio se encuentra una fábrica que produce almidón de yuca, materia prima utilizada por las microempresas que producen rosquitas y diabólicos o yabolines en la región Caribe.

Gráfico 3. Rendimiento de los cultivos de yuca en las regiones de Colombia, 2000-2009



Fuente: Cálculos de la autora con base en información del Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, Análisis de Estadísticas, Agronet.

¿Por qué el rendimiento de la producción de yuca en el Caribe colombiano es bajo?

Los rendimientos de este cultivo están asociados a la variedad de la semilla o clones, al terreno y al tipo de siembra. En Colombia se pueden producir 30 ton/ha si se maneja bien el cultivo con acompañamiento de tecnología, sin embargo en la región Caribe se sigue con las 10 ton/has porque se cultiva de forma tradicional y no se le aplica abono a los terrenos³³.

En cuanto al terreno, los pequeños productores tienen poca tierra, por lo general una o dos hectáreas, y para obtener la mejor rentabilidad en este cultivo se requieren mínimo cuatro o cinco hectáreas que permitan la rotación de cultivos y la aplicación de nutrientes.

³³ Bernardo Ospina, Director Ejecutivo de Clayuca, en entrevista realizada el 24 de octubre de 2011 en Palmira (Valle del Cauca).

En cuanto a las variedades unas resultan efectivas en zonas secas y otras en zonas húmedas. Las variedades más usadas en el Caribe colombiano para uso industrial son la venezolana y la ICA-negrita que tienen mayor porcentaje de materia seca y, además, son de doble propósito³⁴.

Los sistemas tecnificados incluyen la preparación del terreno, la distancia en la siembra, las variedades que tengan el mayor rendimiento en cada zona y estudios de épocas de siembra, pues se puede sembrar en cualquier época del año. Los centros de investigación, como Corpoica, hace el diagnóstico de la zona y con base en lo que los productores soliciten se hace el proyecto y se presenta al Ministerio de Agricultura y Desarrollo Económico u otro financiador. En lo que respecta a la tecnificación de los cultivos, se debe tener capacitar al pequeño productor para que cambie el sistema tradicional dado que, según un técnico de Corpoica, “el productor de la región Caribe es de bajo nivel escolar y reacio a la tecnología, mientras tienen la asistencia de los técnicos aplican la tecnología pero después la suspenden”³⁵.

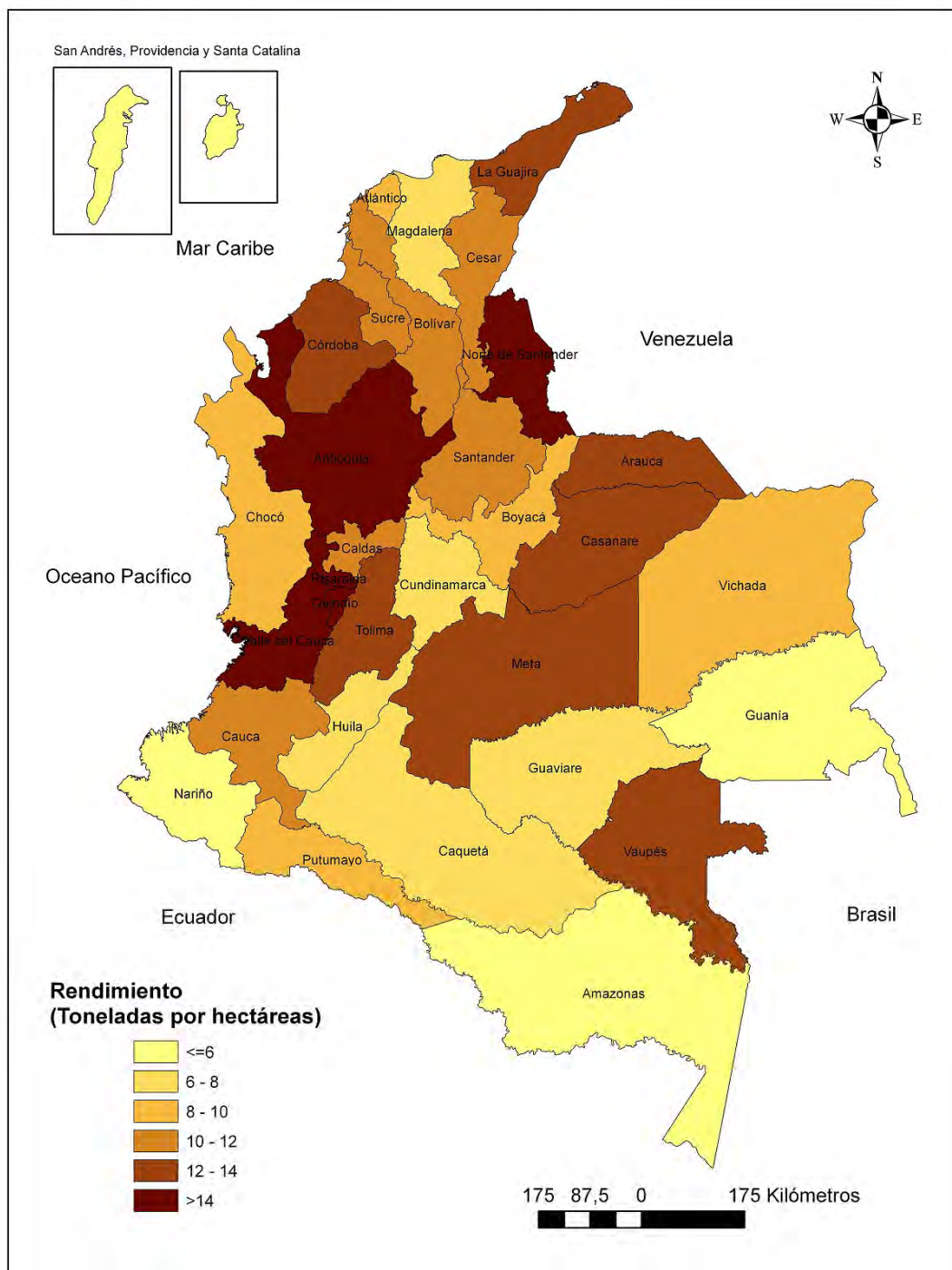
Un rendimiento bueno de la yuca en la región Caribe puede ser de 25 ton/has, si se maneja un paquete tecnológico que incluya semilla de calidad, manejo de maleza, fertilización y variedades apropiadas. La región necesita fortalecer el programa de semilla limpia, pues la propagación de enfermedades es una limitante de las semillas. Para esto el CIAT y Clayuca están implementando en San Jacinto y Ovejas unos bancos locales de semilla de bajo costo³⁶. Además, los mismos centros de investigación están desarrollando variedades que tengan mayor porcentaje de materia seca y la pierdan poco con la entrada de las lluvias, es decir variedades que toleren humedad o encharcamiento. Así mismo, como es un producto que se puede producir en varios climas, aunque para cada uno hay variedades diferentes, se están ampliando las variedades para Caribe seco y Caribe húmedo y las que se adapten a los cambios climáticos.

³⁴ Rafael Bula, funcionario de la Secretarías de Desarrollo Económico y Agroindustrial de Córdoba, en entrevista realizada en el 21 de septiembre en Montería (Córdoba).

³⁵ Nicolás Benitez Palencia, asistente de investigación de Corpoica, en entrevista realizada el 22 de septiembre de 2011, en Cereté (Córdoba).

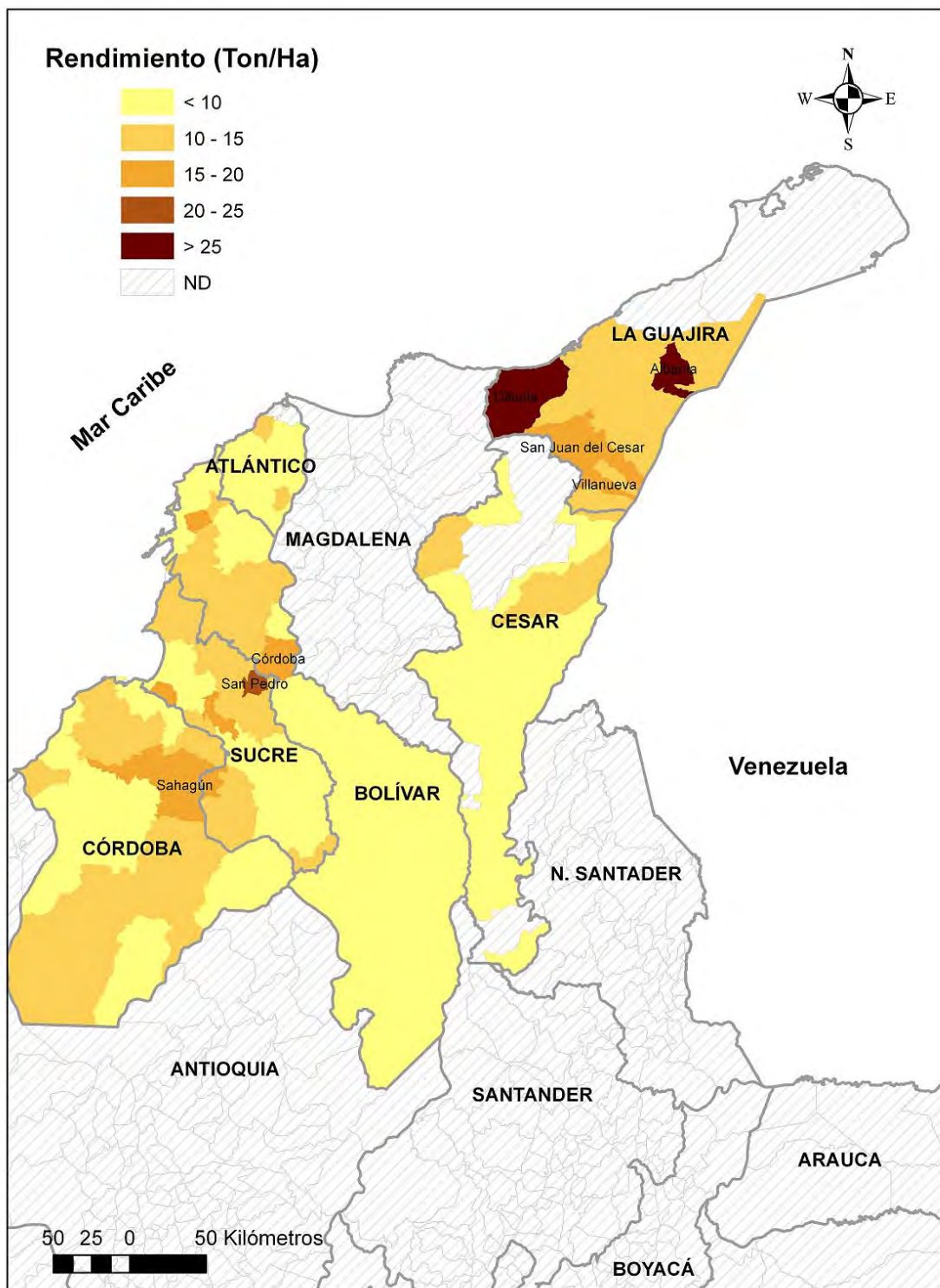
³⁶ Fernando Calle, investigador del programa de Mejoramiento de Yuca, entrevista realizada el 24 de octubre de 2011 en Palmira (Valle).

Mapa 5. Colombia. Rendimiento de la yuca por departamentos, 2000-2009



Fuente: Elaboración de la autora con información del Instituto Geográfico Agustín Codazzi y Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, Análisis de Estadísticas, Agronet.

Mapa 6. Región Caribe. Rendimiento de la yuca por municipios, 2009



Fuente: Elaboración de la autora con información del Instituto Geográfico Agustín Codazzi y Secretarías de Agricultura y Desarrollo Rural, Informes anuales.

En 2008, los costos directos de producción por tonelada de yuca, en el Caribe colombiano, fueron inferiores a los de la región Occidente y superiores a los del resto de regiones (Tabla 6). Cabe señalar que los costos de mano de obra en la zona Caribe son los de más altos. Por el contrario, los de insumos fueron menores. Esto obedece a que el tipo de siembra es poco tecnificada, de bajo uso de fertilizante y preparación de suelos.

Tabla 6. Costos, precios y beneficios de la producción de yuca por regiones³⁷ en Colombia, 2008

Costos, precios y beneficios	Valor en la Zona				
	Caribe	Occidente	Centro	Cafetera	Oriente
	Pesos por toneladas				
Costos directos	152.761	242.378	101.193	111.745	150.626
- Mano de obra	103.114	96.466	56.769	51.961	92.786
- Insumos	49.647	145.912	44.424	59.784	57.840
Costos indirectos	45.546	82.140	32.144	32.307	58.271
Total costos	198.308	324.519	133.338	144.052	208.897
Precio al productor en el año 2008	434.000	450.000	650.000	750.000	600.000
Beneficio neto después de costos directos	281.239	207.622	548.807	638.255	449.374
Beneficio neto después de costos totales	235.692	125.481	516.662	605.948	391.103

Fuente: Cálculos de la autora con base en cálculos del Banco Agrario, Vicepresidencia Comercial, Gerencia Banca Agropecuaria - Pequeños Productores.

Dentro de la región Caribe los menores costos directos los registró el departamento del Magdalena, donde además se estimaron los mayores rendimientos (18 ton/ha) y los mayores beneficios después de los costos totales (Tabla 7).

³⁷ En cada región se obtuvo información para los siguientes departamentos: Caribe: Córdoba, Atlántico, Cesar, Magdalena, Sucre; Occidente: Valle del Cauca.; Centro: Tolima, Cundinamarca; Cafetera: Quindío, Risaralda, Caldas; y Oriente: Arauca, Santander, Norte Santander.

Tabla 7. Costos, precios y beneficios de la producción de yuca en los departamentos de la región Caribe colombiana, 2008

Costos, precios y beneficios	Valor en la Zona				
	Córdoba	Atlántico	Cesar	Magdalena	Sucre
	Pesos por toneladas				
Costos directos	125.250	141.297	199.838	112.211	185.211
- Mano de obra	78.031	106.821	118.104	76.977	133.167
- Insumos	47.219	34.476	81.734	35.234	52.044
Costos indirectos	33.263	42.217	73.716	31.724	46.811
Total costos	158.513	183.514	273.554	143.935	232.022
Precio al productor en el año 2008	435.000	470.000	475.000	450.000	340.000
Beneficio neto después de costos directos	309.750	328.703	275.162	337.789	154.789
Beneficio neto después de costos totales	276.487	286.486	201.446	306.065	107.978

Fuente: Cálculos de la autora con base en información del Banco Agrario, Vicepresidencia Comercial, Gerencia Banca Agropecuaria - Pequeños Productores

iv. Consumo

En el período 2005-2007, el consumo per cápita de yuca en el mundo fue de 43 kilocalorías por día (kcal/día) siendo mayor en el África, donde en países como el Congo supera las 800 kcal/día. A pesar de que este es un cultivo originario de Suramérica, en esta región el consumo es bajo, pues el promedio es de 85 kcal/día, con un máximo en Paraguay (298 kcal/día), seguido por Perú (120 Kcal/día), Brasil (108 Kcal/día), Colombia (67 kcal/día) y Bolivia (47 kcal/día).

Entre 2000 y 2008, las importaciones de yuca seca a nivel mundial ascendieron a alrededor de 5 millones de toneladas promedio anual con una tasa de decrecimiento de 2,5% promedio anual, siendo China el país con mayor volumen importado con 2,8 miles de toneladas (mt), seguido de España (607 mt), Holanda (581 mt), Bélgica (447 mt) y Corea (371 mt), de los cuales solo China y Corea incrementaron sus compras en 29,4% y 16,1% promedio anual, respectivamente. Estos cinco países en conjunto compraron el 92,7% del total de las importaciones. En igual período, las exportaciones crecieron 0,7% promedio anual, de las cuales el 97,6% fueron vendidas por cinco países, estos son: Tailandia (3.802 mt), Vietnam (625 mt), Indonesia (151 mt), Bélgica (125 mt) y Holanda (107 mt), observándose crecimiento sólo en Vietnam con el 25,5% promedio anual. En el

caso de Colombia, las importaciones de yuca seca fueron de 5,8 mt, con descenso del 57,9% promedio anual, y las exportaciones ascendieron a cerca de 0,3 mt con una tasa de crecimiento del 31,2% promedio anual.

En cuanto al comercio mundial de almidón, en el período de 2000 a 2008, se registraron importaciones de 1.5 millones de toneladas promedio anual con una tasa de crecimiento del 5,5% promedio anual. Los cinco países con mayor volumen importado en el período de estudios fueron: China con 782 mil de toneladas (mt) promedio anual, Indonesia (157 mt), Japón (123 mt), Malasia (103 mt) y Hong Kong (56 mt). Por su parte, las exportaciones ascendieron a 1.3 millones de toneladas y se incrementaron en 4,3% promedio anual, siendo los cinco países con mayor volumen exportado Tailandia (1.121 miles de toneladas-mt), Hong Kong (60 mt), Indonesia (40 mt), Brasil (13 mt) y Paraguay (12 mt). En el mismo período Colombia exportó 0,5 mt de almidón de yuca, e importó 5 mt con tasas de crecimiento de -45,9% y 11,9%, respectivamente.

Entre 2000 y 2008 Estados Unidos importó en promedio 55,3 mt de yuca seca y 22,4 mt de almidón con crecimientos promedio anual de 5,2% y 6,3%, respectivamente. Adicionalmente, tiene un mercado creciente para la yuca parafinada, trozos congelados, croquetas, productos procesados que incluyen yuca (empanadas, pasteles, etc.), y el etanol. Estos productos podrían beneficiarse con el Tratado de Libre Comercio (TLC) entre Colombia y Estados Unidos, aprobado en 2011, en donde la yuca quedó en la categoría A, es decir con arancel de cero desde el primer año. Además, Colombia puede entrar a competir con países que dominan este mercado, dado que el precio del productor en Colombia, que fue de 205,9 US\$/ton en 2008, es más competitivo que el de México (285,5 US\$/ton), Ecuador (229,7 US\$/ton), Panamá (319 US\$/ton), Costa Rica (501,9 US\$/ton), Venezuela (598,4 US\$/ton), Puerto Rico (738,3 US\$/ton), aunque es superior a los de Brasil (103,7 US\$/ton), Perú (147 US\$/ton) y Argentina (165 US\$/ton). Por otro lado, este TLC permitirá una mayor importación de cereales, especialmente maíz, para el sector de alimentos balanceados para animales. Estas importaciones afectarían a los productores y procesadores de yuca seca, del Caribe colombiano que anualmente venden cerca de 200,000 toneladas de yuca seca para las fábricas de alimentos balanceados, los cuales tendrían más dificultad de comercializar su producto.

La fabricación y comercialización de los productos alimenticios a base de almidón de yuca, en el Caribe colombiano, está a cargo de pequeñas empresas familiares que producen panderitos, diabolines (ahora llamados yabolines) y rosquitas, elaborados de manera artesanal en sus propios hogares. Por ejemplo, la elaboración de yabolines en los municipios de Betulia y Corozal (Sucre) son de tradición familiar, fabricados en los patios de la casas con técnicas manuales. En un día se hacen hasta 14 horneadas de 10 bandejas que contienen en promedio 600 diabolines cada bandeja. Para ello se contratan a seis u ocho operarios a quienes les pagan 10.000 pesos el día y el valor de la producción diaria asciende a 600.000 pesos en promedio. La materia prima (almidón de yuca) la compran en La Unión (Sucre) o Ciénaga de Oro (Córdoba). Un bulto de 100 libras cuesta 90.000 pesos a precios de 2011 y la producción la venden a \$5.000 la libra de yabolín en el mercado local y regional (Barranquilla, Cartagena, Montería y Sincelejo)³⁸.

El mercado de las croquetas, astillas congeladas, yucas parafinas o enceradas ha venido creciendo en el país. El mercado de los productos agrícolas alimenticios congelados (papa, yuca, vegetales) es manejado por grandes empresas. Una de ellas es la multinacional canadiense (McCain) que llegó en 1996 a Colombia y estableció una fábrica en Medellín. Luego en Bogotá compraron una compañía argentina (Congelagro), del grupo Asen, dueño de las papas Margarita y Rapi-papa, que tenían una de las plantas de producción más modernas de Suramérica. Ahora esta empresa provee varios productos alimenticios congelados, entre ellos la Rapi-yuca (Martinez, 2006, pp 28-31). Esta industria en Colombia apoya la tecnificación, investigación y desarrollo de cultivos como la papa y la yuca, trabaja de la mano con el ICA y con agrónomos para optimizar el uso de las tierras y desarrollar nuevas variedades³⁹.

³⁸ Entrevistas realizadas a dos fabricantes de yabolines en Betulia, Sucre, el 19 de septiembre de 2011.

³⁹ McCain. Tomado el día 25 de noviembre de 2011 de la web <http://www.mccain.com.co/mccolombia/conozcanos/mostrarContenidos.axx?categoryId=40&cmsId=127>

7. REFLEXIONES FINALES

La yuca es una fuente de alimento barato y la flexibilidad de las cosechas hace que este producto pueda considerarse como reserva contra las hambrunas, pues se puede sembrar en suelos de baja fertilidad y con deficiencias hídricas. Además de los usos alimenticios, se utiliza como apresto en la industria textil, papelera, farmacéutica, engomados, en la producción de biocombustible, entre otros. Sin embargo, el uso industrial en Colombia no ha avanzado pues no hay un suministro constante y confiable de la materia prima.

La región Caribe colombiana tiene una tradición cultural en la siembra de yuca y es la mayor productora de este cultivo en el país, pero los rendimientos son bajos, puesto que los pequeños productores siguen con el sistema de siembra artesanal, no aplican técnicas tales como: preparación de tierra, uso de semillas de calidad, fertilización de suelos, limpieza de malezas y rotación de cultivos.

El Gobierno Nacional junto con instituciones internacionales y centros de investigación y desarrollo, en los años noventa, apoyaron proyectos agroindustriales para el secado de la yuca y producción de harinas y almidón de yuca. Los proyectos se iniciaron pero no todos funcionaron o continuaron, pues no fueron bien planeados o no contaron con la materia prima para mantenerlos en funcionamiento.

Los pequeños productores del Caribe colombiano, que en conjunto son los que proveen el mayor volumen al mercado interno, se sienten desprotegidos. Ellos expresan que podrían producir más si contaran con tierras, capital de trabajo y acompañamiento en la aplicación de técnicas para tener cultivos más productivos. También consideran que en el país no existe una política de Estado que fomente la siembra de yuca y regule su comercialización, pues este producto carece de un gremio de productores que haga lobby para defender sus intereses y les garanticen precios que los beneficien y las ganancias no sean sólo para los comerciantes. Para lo anterior, las secretarías de agricultura de los departamentos de Sucre y Córdoba, junto con grandes y pequeños productores e industriales, conformaron una mesa técnica que está estudiando la creación de la cadena de la yuca que integre a productores e industriales en beneficio de ambos.

El mercado de la yuca fresca con valor agregado, como las croquetas, astillas congeladas yucas parafinadas y enceradas, ha venido creciendo en el mercado interno y tiene alta demanda en los mercados internacionales, como Panamá, Costa Rica, Estados Unidos, entre otros. En la región Caribe se puede producir un mayor volumen de yuca y adicionarle valor agregado para atender esos mercados, donde ganen productores, industriales y exportadores. Si la yuca no clasifica para el mercado de congelados se puede destinar para secar y enviar a las plantas de alimentos concentrados, o tener las variedades para las dos opciones.

Para concluir, se puede decir que el cultivo de yuca es importante dentro de la agricultura del Caribe colombiano, para proveer de mayores ingresos a la población y por ende mejorar la calidad de vida y el crecimiento económico en las zonas rurales. Sin embargo, requiere de un cambio tecnológico que aumente la productividad de los cultivos y desarrolle el comercio de este producto. Para consolidar esto, se necesitan políticas agrícolas de las administraciones nacionales y locales que incentiven la siembra del producto con acompañamiento tecnológico, facilidad de financiamiento y apoyo a empresas agroindustriales donde se incentive a la pequeña empresa.

BIBLIOGRAFÍA

AGROCADENAS (sf). "La industria procesadora de papa, plátano y yuca: El mercado de pasabocas (snacks) y congelados en Colombia".

ARISTIZÁBAL, Johanna, SANCHEZ, Teresa. (2007). *Guía técnica para producción y análisis del almidón de yuca*, Boletín de servicios agrícolas de la FAO, N°163, Roma.

CIAT. (2010a) "Por qué la agricultura eco-eficiente puede vencer el bajonazo económico", *Innovaciones & Retos*, Boletín electrónico, N° 8, septiembre.

CIAT. (2009b) "Por un olvido se logró sensacional descubrimiento de la yuca", *Innovaciones & Retos*, Boletín electrónico, N° 5, octubre.

CIAT. (2009c) "El poder del combustible elaborado con yuca", *Innovaciones & Retos*, Boletín electrónico, N° 5, octubre.

CIAT. (2002). *La yuca en el tercer milenio: sistemas modernos de producción, procesamiento, utilización y comercialización*, compilado y dirigido por Bernardo Ospina y Hernán Ceballos, Cali, Centro de Internacional de Agricultura Tropical, CIAT.

COCK, James. (1989). *La yuca. Nuevo potencial para el cultivo tradicional*, Cali: Colombia, Centro de Internacional de Agricultura Tropical, CIAT.

CORPOICA, MADR, CIAT, (2001). "Nuevas variedades de la yuca para uso industrial en la región Caribe colombiana", tomado el 24 de agosto de 2011. www.ciat.cgiar.org/yuca/pdf/nuevas_variedadesdeyuca.pdf

CASTELLANOS, Juan de. (1997). *Elegías de varones ilustres de Indias*, Gerardo Rivas Moreno (editor), Cali, Fundación FICA.

CEBALLOS, Hernán y CRUZ, Gabriel Antonio de la. (2002). "Taxonomía y morfología de la yuca", en OSPINA Bernardo y CEBALLOS Hernán (editores), *La yuca en el tercer milenio: sistemas modernos de producción, procesamiento, utilización y comercialización, compilado*, Cali, Centro de Internacional de Agricultura Tropical, CIAT.

CLAYUCA (2003). "Trapiches yuqueros, una realidad", *Clayuc@Net*, Boletín Electrónico del Consorcio Latinamericano y del Caribe de Apoyo a la Investigación y Desarrollo de la Yuca, Edición N° 5, Cali, Colombia, diciembre.

CLAYUCA (2004). "Crece la audiencia para el desarrollo agroindustrial yuquero en Colombia", *Clayuc@Net*, Boletín Electrónico del Consorcio Latinamericano y del Caribe de Apoyo a la Investigación y Desarrollo de la Yuca, Edición N° 6, Cali, Colombia, marzo.

GOTTRET, María Verónica, ESCOBAR, Zully y PÉREZ, Salomón. (2002). "El sector yuquero en Colombia: Desarrollo y competitividad", en OSPINA Bernardo y CEBALLOS

Hernán (editores), *La yuca en el tercer milenio: sistemas modernos de producción, procesamiento, utilización y comercialización, compilado*, Cali, Centro de Internacional de Agricultura Tropical, CIAT.

KANJANAPRUTHIPONG, Jeerachai. (1998). *The Use of Cassava in Cattle Feeding*, CLAYUCA, Dept. of Animal Husbandry, Faculty of Agriculture, Milk Research and Development Center, Kasetsart University-Kamphangsaeen, Campus Nakhon Pathom, Thailand, November.

MARTINEZ, Paola. (2006). "McCain: una fórmula que deleita al mundo", *Catering*, Año 3 N° 7,

MORALES, Enrique. (2004). "Los zenúes", *Zenu, emberá, wayú tres culturas aborígenes*, Bogotá, Fondo Nacional Universitario.

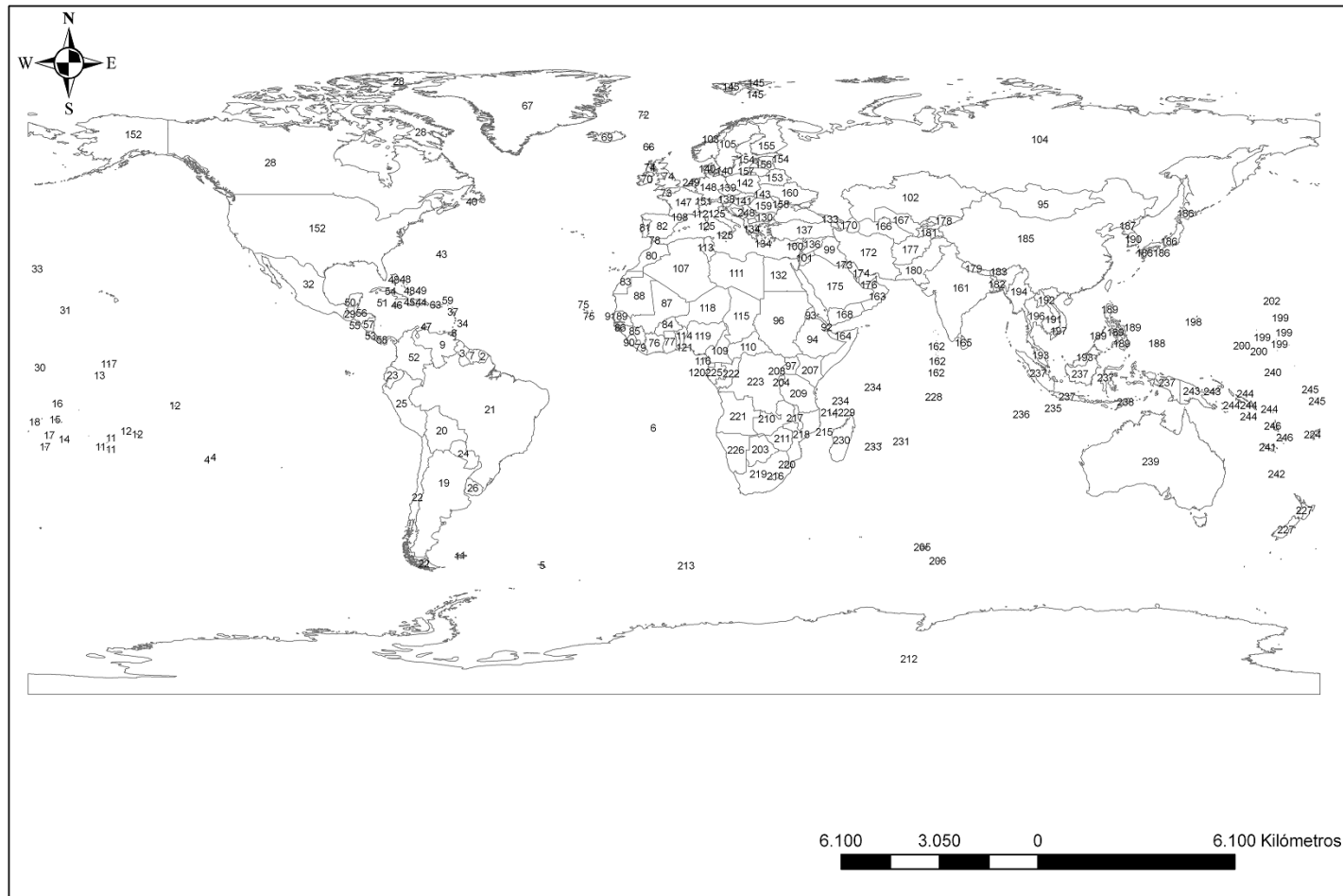
OSPINA, Bernardo, POATS, S., HENRY, G. (1996). "Integrated cassava and research and development projects in Colombia, Ecuador, and Brazil: An overview of CIATs experiences" in *Cassava Flour and Starch: Progress in Research and Development*, D. Defour, G.M. O'Brien y Rupert. Best (ed), Cali, Colombia, CIRAT/CIAT.

REICHEL-DOLMATOFF, Gerardo. (1998). "La etapa formativa: de los comienzos de la vida sedentaria hasta el desarrollo de agricultura de las aldeas", *Colombia indígena*, Bogotá, Editorial Colina.

URIBE, María Victoria y MORA, Santiago. (2007). "Colombia prehispánica", *La Gran Enciclopedia de Colombia. Historia 1. Desde la prehistoria hasta el alzamiento del común*, Bogotá, Círculo de Lectores S.A- El Tiempo,

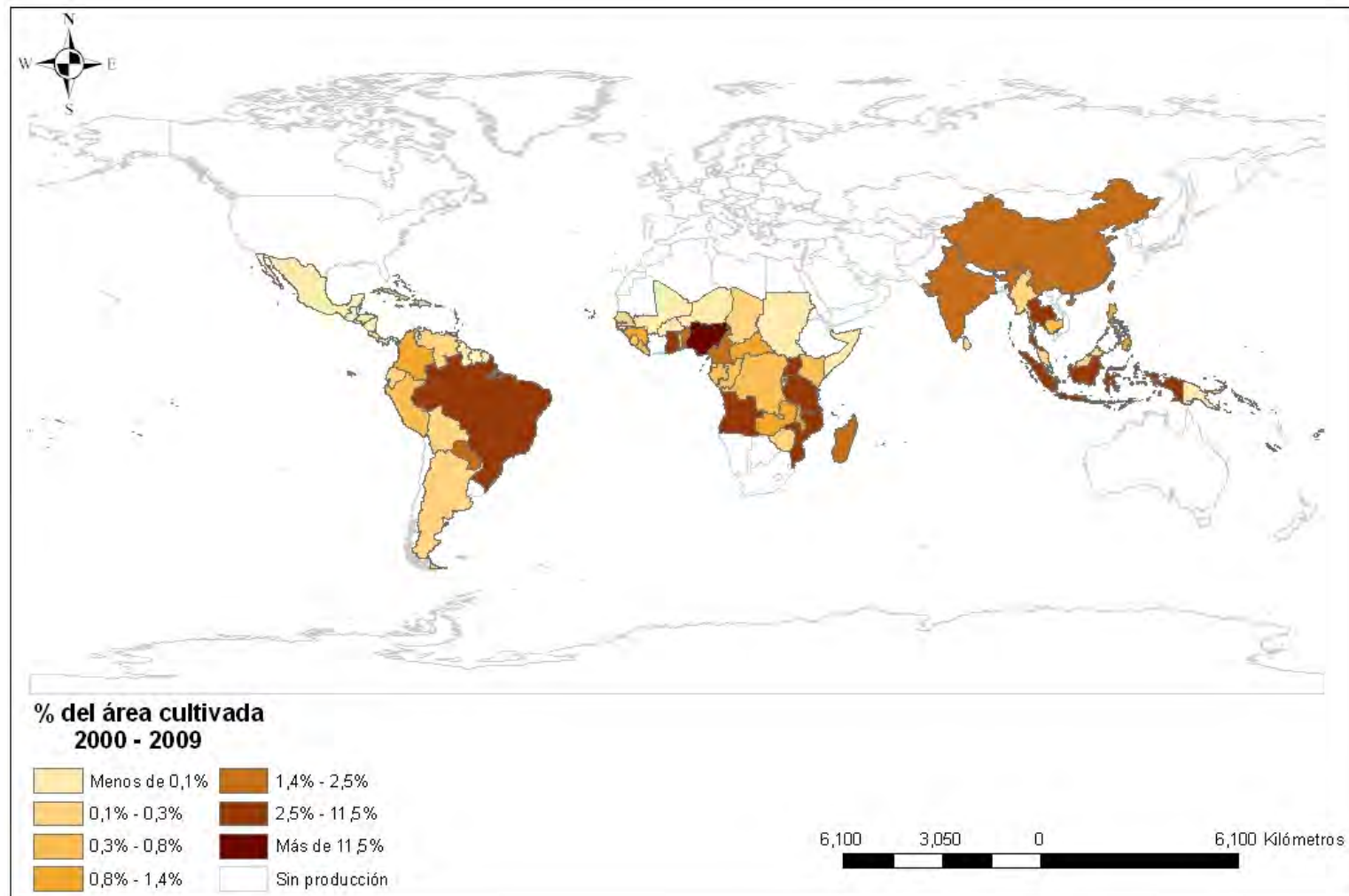
ANEXOS

Anexo mapa 1. Ubicación de los países del mundo



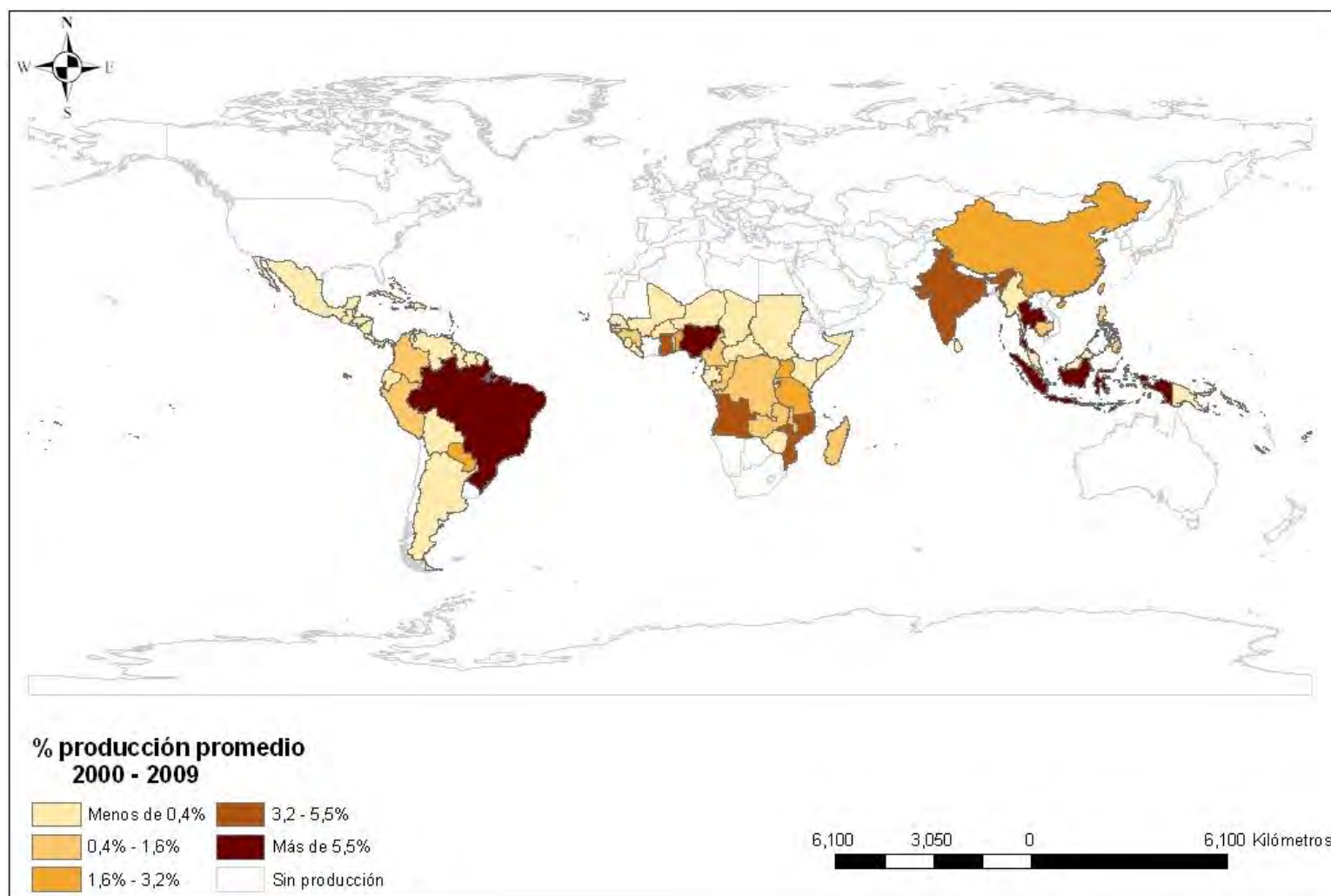
ID	País	ID	País	ID	País	ID	País	ID	País	ID	País
1	Falkland Is.	43	Bermuda	85	Guinea	127	Malta	169	Armenia	211	Zimbabwe
2	French Guiana	44	Dominican Republic	86	Guinea-Bissau	128	San Marino	170	Azerbaijan	212	Antarctica
3	Guyana	45	Haiti	87	Mali	129	Vatican City	171	Bahrain	213	Bouvet I.
4	Pitcairn Is.	46	Jamaica	88	Mauritania	130	Bulgaria	172	Iran	214	Comoros
5	South Georgia	47	Netherlands Antilles	89	Senegal	131	Cyprus	173	Kuwait	215	Juan De Nova I.
6	St. Helena	48	The Bahamas	90	Sierra Leone	132	Egypt	174	Qatar	216	Lesotho
7	Suriname	49	Turks & Caicos Is.	91	The Gambia	133	Georgia	175	Saudi Arabia	217	Malawi
8	Trinidad & Tobago	50	Belize	92	Djibouti	134	Greece	176	United Arab Emirates	218	Mozambique
9	Venezuela	51	Cayman Is.	93	Eritrea	135	Lebanon	177	Afghanistan	219	South Africa
10	American Samoa	52	Colombia	94	Ethiopia	136	Syria	178	Kyrgyzstan	220	Swaziland
11	Cook Is.	53	Costa Rica	95	Mongolia	137	Turkey	179	Nepal	221	Angola
12	French Polynesia	54	Cuba	96	Sudan	138	Austria	180	Pakistan	222	Congo
13	Jarvis I.	55	El Salvador	97	Uganda	139	Czech Republic	181	Tajikistan	223	Congo, DRC
14	Niue	56	Honduras	98	Gaza Strip	140	Denmark	182	Bangladesh	224	Fiji
15	Samoa	57	Nicaragua	99	Iraq	141	Hungary	183	Bhutan	225	Gabon
16	Tokelau	58	Panama	100	Israel	142	Poland	184	Brunei	226	Namibia
17	Tonga	59	Anguilla	101	Jordan	143	Slovakia	185	China	227	New Zealand
18	Wallis & Futuna	60	Antigua & Barbuda	102	Kazakhstan	144	Slovenia	186	Japan	228	British Indian Ocean Territory
19	Argentina	61	British Virgin Is.	103	Norway	145	Svalbard	187	North Korea	229	Glorioso Is.
20	Bolivia	62	Montserrat	104	Russia	146	Belgium	188	Palau	230	Madagascar
21	Brazil	63	Puerto Rico	105	Sweden	147	France	189	Philippines	231	Mauritius
22	Chile	64	St. Kitts & Nevis	106	West Bank	148	Germany	190	South Korea	232	Mayotte
23	Ecuador	65	Virgin Is.	107	Algeria	149	Liechtenstein	191	Cambodia	233	Reunion
24	Paraguay	66	Faroe Is.	108	Andorra	150	Luxembourg	192	Laos	234	Seychelles
25	Peru	67	Greenland	109	Cameroon	151	Switzerland	193	Malaysia	235	Christmas I.
26	Uruguay	68	Guernsey	110	Central African Republic	152	United States	194	Myanmar	236	Cocos Is.
27	Baker I.	69	Iceland	111	Libya	153	Belarus	195	Singapore	237	Indonesia
28	Canada	70	Ireland	112	Monaco	154	Estonia	196	Thailand	238	Timor-Leste
29	Guatemala	71	Isle of Man	113	Tunisia	155	Finland	197	Vietnam	239	Australia
30	Holland I.	72	Jan Mayen	114	Benin	156	Latvia	198	Guam	240	Nauru
31	Johnston Atoll	73	Jersey	115	Chad	157	Lithuania	199	Marshall Is.	241	New Caledonia
32	Mexico	74	United Kingdom	116	Equatorial Guinea	158	Moldova	200	Micronesia	242	Norfolk I.
33	Midway Is.	75	Cape Verde	117	Kiribati	159	Romania	201	Northern Mariana Is.	243	Papua New Guinea
34	Barbados	76	Cote d'Ivoire	118	Niger	160	Ukraine	202	Wake I.	244	Solomon Is.
35	Dominica	77	Ghana	119	Nigeria	161	India	203	Botswana	245	Tuvalu
36	Grenada	78	Gibraltar	120	Sao Tome & Principe	162	Maldives	204	Burundi	246	Vanuatu
37	Guadeloupe	79	Liberia	121	Togo	163	Oman	205	French Southern	247	Montenegro
38	Martinique	80	Morocco	122	Albania	164	Somalia	206	Heard I & McDonald Is.	248	Serbia
39	St. Lucia	81	Portugal	123	Bosnia & Herzegovina	165	Sri Lanka	207	Kenya	249	Netherlands
40	St. Pierre & Miquelon	82	Spain	124	Croatia	166	Turkmenistan	208	Rwanda		
41	St. Vincent & the Grenadines	83	Western Sahara	125	Italy	167	Uzbekistan	209	Tanzania		
42	Aruba	84	Burkina Faso	126	Macedonia	168	Yemen	210	Zambia		
5 & the South Sandwich Is.											
205 & Antarctic Lands											

Anexo mapa 2. Participación porcentual del área sembrada en la producción mundial de yuca, promedio, 2000-2009



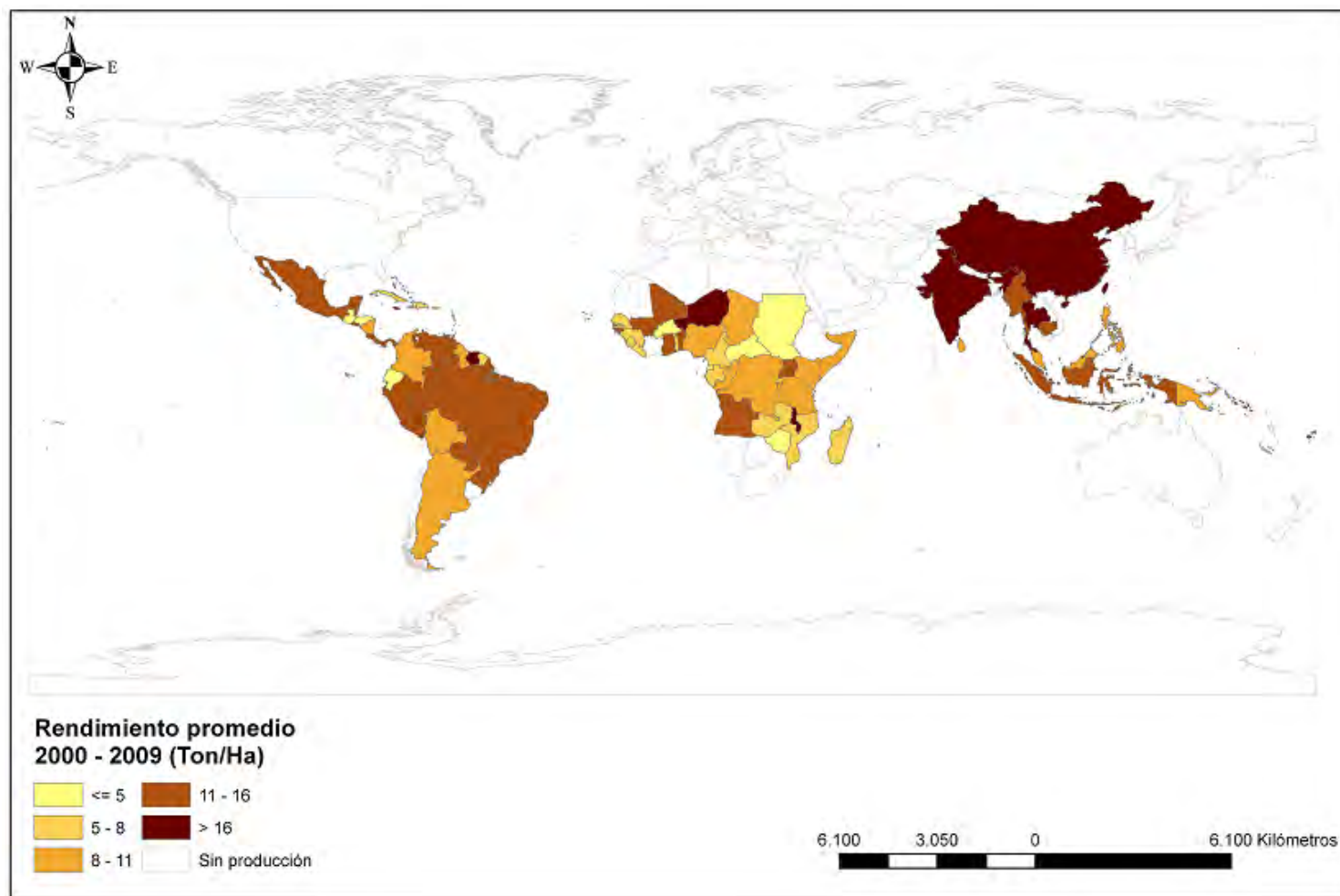
Fuente: Elaboración de la autora con información de la FAO, Faostat, www.fao.org.

Anexo mapa 3. Participación porcentual de la producción mundial de yuca, promedio, 2000-2009



Fuente: Elaboración de la autora con información de la FAO, Faostat, www.fao.org.

Anexo mapa 4. Rendimiento de la producción de yuca en el mundo, promedio 1990-2009



Fuente: Elaboración de la autora con información de la FAO, Faostad, www.fao.org.

Anexo 1. Área sembrada, producción, rendimiento y consumo per cápita de quince primeros productores de yuca en el mundo, 2000-2009

Países	Área sembrada				Producción				Rendimiento	Consumo
	Acumulado 2000-2009	Promedio anual	Participación	Tasa de crecimiento promedio anual	Acumulado 2000-2009	Promedio anual	Participación	Tasa de crecimiento promedio anual	Promedio anual	Per cápita 2005-2007
	Hectáreas		Porcentajes		Toneladas		Porcentajes		Toneladas/hectáreas	Kilocalorías/día
Brazil	17.906.807	1.790.681	10,5	0,9	246.652.544	24.665.254	12,5	0,5	13,8	108
Tailandia	10.988.436	1.098.844	6,4	1,8	217.168.330	21.716.833	11,0	5,1	19,8	35
Indonesia	12.390.163	1.239.016	7,3	-1,0	190.933.206	19.093.321	9,6	3,5	15,4	119
Angola	7.126.751	712.675	4,2	6,9	81.860.567	8.186.057	4,1	11,8	11,5	377
Ghana	7.838.294	783.829	4,6	3,3	99.786.462	9.978.646	5,0	4,6	12,7	603
Vietnam	4.088.100	408.810	2,4	8,5	61.707.300	6.170.730	3,1	16,2	15,1	19
Uganda	3.962.000	396.200	2,3	0,3	52.280.000	5.228.000	2,6	0,5	13,2	288
Camerun	3.077.453	307.745	1,8	10,3	22.555.646	2.255.565	1,1	4,2	7,3	261
India	2.437.700	243.770	1,4	2,5	72.903.200	7.290.320	3,7	5,2	29,9	15
China	2.554.280	255.428	1,5	1,4	41.064.647	4.106.465	2,1	1,8	16,1	4
Filipinas	2.096.524	209.652	1,2	0,3	17.597.108	1.759.711	0,9	1,6	8,4	54
Republica Central Africana	1.940.832	194.083	1,1	1,3	5.827.697	582.770	0,3	1,5	3,0	346
Zambia	1.810.000	181.000	1,1	2,1	9.258.248	925.825	0,5	1,1	5,1	255
Paraguay	2.534.108	253.411	1,5	-1,3	40.100.084	4.010.008	2,0	-0,5	15,8	298
Colombia	1.810.923	181.092	1,1	-0,9	19.071.957	1.907.196	1,0	1,1	10,5	67
Resto del mundo	88.298.074	8.829.807	51,7		800.101.393	80.010.139	40,4		9,1	
Total	170.860.445	17.086.044	100,0	1,2	1.978.868.389	197.886.839	100,0	3,1	11,6	43

Fuente: FAO, Foastat, www.fao.org. Cálculos de la autora.

Anexo 2. Colombia. Área sembrada, producción y rendimiento de la yuca por departamentos, 1990-2009

Departamentos	Área sembrada					Producción					Rendimiento	
	1990-1999	2000-2009	Promedio anual	Participación	Tasa de crecimiento promedio anual	1990-1999	2000-2009	Promedio anual	Participación	Tasa de crecimiento promedio anual	1990-1999	2000-2009
	Hectáreas			Porcentajes		Toneladas			Porcentajes		Toneladas por hectáreas)	
Amazonas	4.196	12.469	1.247	0,7	-3,3	15.264	43.087	4.309	0,2	-0,4	3,6	3,5
Antioquia	100.445	98.799	9.880	5,5	0,9	1.685.480	1.402.394	140.239	7,4	0,9	16,8	14,2
Arauca	31.498	68.880	6.888	3,8	2,8	416.757	895.253	89.525	4,7	5,7	13,2	13,0
Atlántico	74.281	64.918	6.492	3,6	-1,1	561.054	594.850	59.485	3,1	-3,0	7,6	9,2
Bolívar	190.630	281.277	28.128	15,5	4,5	1.849.428	2.825.830	282.583	14,8	4,1	9,7	10,0
Boyacá	30.153	25.249	2.525	1,4	0,6	226.111	202.691	20.269	1,1	4,2	7,5	8,0
Caldas	10.951	18.063	1.806	1,0	2,9	126.325	183.808	18.381	1,0	7,2	11,5	10,2
Caquetá	126.081	72.060	7.206	4,0	-8,3	1.138.801	542.966	54.297	2,8	-9,2	9,0	7,5
Casanare	20.205	17.591	1.759	1,0	1,7	213.114	222.410	22.241	1,2	2,4	10,5	12,6
Cauca	69.130	50.537	5.054	2,8	-10,3	644.200	523.552	52.355	2,7	-7,4	9,3	10,4
Cesar	91.720	68.957	6.896	3,8	-3,3	934.956	690.199	69.020	3,6	-5,6	10,2	10,0
Chocó	18.619	19.083	1.908	1,1	8,0	196.046	161.398	16.140	0,8	2,8	10,5	8,5
Córdoba	156.946	175.596	17.560	9,7	7,2	1.554.164	2.235.911	223.591	11,7	9,8	9,9	12,7
Cundinamarca	38.325	32.373	3.237	1,8	-10,6	244.621	232.804	23.280	1,2	-7,7	6,4	7,2
Guainía	14.213	12.412	1.241	0,7	-1,6	68.409	70.371	7.037	0,4	6,7	4,8	5,7
Guajira	18.995	23.262	2.326	1,3	3,7	180.291	317.568	31.757	1,7	5,1	9,5	13,7
Guaviare	21.327	23.106	2.311	1,3	4,0	189.487	180.580	18.058	0,9	-2,1	8,9	7,8
Huila	39.267	45.992	4.599	2,5	-2,8	268.048	321.277	32.128	1,7	-2,4	6,8	7,0
Magdalena	166.360	155.912	15.591	8,6	-5,6	1.286.318	1.156.482	115.648	6,1	-5,0	7,7	7,4
Meta	41.549	45.398	4.540	2,5	-1,4	448.005	584.860	58.486	3,1	0,6	10,8	12,9
Nariño	6.516	4.850	485	0,3	14,7	52.640	27.705	2.771	0,1	14,7	8,1	5,7
Norte de Santander	92.639	94.240	9.424	5,2	0,1	789.855	1.379.301	137.930	7,2	-1,0	8,5	14,6
Putumayo	26.672	38.077	3.808	2,1	-3,7	247.344	317.413	31.741	1,7	-3,1	9,3	8,3
Quindío	13.536	10.851	1.085	0,6	-9,4	226.421	155.394	15.539	0,8	-11,4	16,7	14,3
Risaralda	11.097	4.308	431	0,2	-10,0	171.924	81.689	8.169	0,4	-9,8	15,5	19,0
San Andrés y Providencia*	93	115	11	0,0	...	1.556	219	22	0,0	...	16,7	1,9
Santander	203.301	138.527	13.853	7,6	-6,3	1.725.807	1.498.844	149.884	7,9	-6,5	8,5	10,8
Sucre	174.075	174.887	17.489	9,7	3,4	1.560.004	1.789.559	178.956	9,4	6,2	9,0	10,2
Tolima	34.282	19.126	1.913	1,1	1,0	330.442	234.783	23.478	1,2	2,3	9,6	12,3
Valle del Cauca	9.577	7.981	798	0,4	-2,0	139.553	129.952	12.995	0,7	-3,2	14,6	16,3
Vaupés	21.006	3.458	346	0,2	-2,6	282.294	44.994	4.499	0,2	-10,2	13,4	13,0
Vichada	1.416	2.573	257	0,1	16,0	13.972	23.814	2.381	0,1	10,1	9,9	9,3
Colombia	1.859.099	1.810.923	181.092	100,0	0,2	17.788.692	19.071.957	1.907.196	100,0	1,1	9,6	10,5

(...) No es posible calcular variación.

Fuente: AGRONET, Análisis-Estadísticas, Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, www.agronet.gov.co/agronetweb/AnalisisEstadisticas/tabid/73/Default.aspx

* San Andrés y Providencia no registra información desde 2003

<http://www.agronet.gov.co/agronetweb/AnalisisEstadisticas/tabid/73/Default.aspx>

Anexo 3. Colombia. Área sembrada, producción y rendimiento de la yuca por regiones, 1990-2009

Regiones	Área sembrada (hectáreas)			Producción (toneladas)			Rendimiento (toneladas por	
	1990-1999	2000-2009	Promedio anual 2000/09	1990-1999	2000-2009	Promedio anual 2000/09	1990-1999	2000-2009
Amazonía	213.494	161.581	16.158	1.941.599	1.199.410	119.941	9,1	7,4
Orinoquía	94.668	134.442	13.444	1.091.848	1.726.336	172.634	11,5	12,8
Pacífico colombiano	94.265	74.470	7.447	892.886	712.656	71.266	9,5	9,6
Caribe colombiano	873.101	944.923	94.492	7.927.771	9.610.618	961.062	9,1	10,2
Andes Orientales	437.966	355.506	35.551	3.584.885	3.869.700	386.970	8,2	10,9
Andes Occidentales	145.605	140.001	14.000	2.349.704	1.953.237	195.324	16,1	14,0
Colombia	1.859.099	1.810.923	181.092	17.788.692	19.071.957	1.907.196	9,6	10,5
Fuente: AGRONET, Análisis-Estadísticas, Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, www.agronet.gov.co/agronetweb/AnalisisEstadisticas/tabid/73/Default.aspx								

ÍNDICE "DOCUMENTOS DE TRABAJO SOBRE ECONOMÍA REGIONAL"

<u>No.</u>	<u>Autor</u>	<u>Título</u>	<u>Fecha</u>
1	Joaquín Viloria de la Hoz	Café Caribe: la economía cafetera en la Sierra Nevada de Santa Marta	Noviembre, 1997
2	María M. Aguilera Díaz	Los cultivos de camarones en la costa Caribe colombiana	Abril, 1998
3	Jaime Bonet Morón	Las exportaciones de algodón del Caribe colombiano	Mayo, 1998
4	Joaquín Viloria de la Hoz	La economía del carbón en el Caribe colombiano	Mayo, 1998
5	Jaime Bonet Morón	El ganado costeño en la feria de Medellín, 1950 – 1997	Octubre, 1998
6	María M. Aguilera Díaz Joaquín Viloria de la Hoz	Radiografía socio-económica del Caribe Colombiano	Octubre, 1998
7	Adolfo Meisel Roca	¿Por qué perdió la Costa Caribe el siglo XX?	Enero, 1999
8	Jaime Bonet Morón Adolfo Meisel Roca	La convergencia regional en Colombia: una visión de largo plazo, 1926 – 1995	Febrero, 1999
9	Luis Armando Galvis A. María M. Aguilera Díaz	Determinantes de la demanda por turismo hacia Cartagena, 1987-1998	Marzo, 1999
10	Jaime Bonet Morón	El crecimiento regional en Colombia, 1980-1996: Una aproximación con el método <i>Shift-Share</i>	Junio, 1999
11	Luis Armando Galvis A.	El empleo industrial urbano en Colombia, 1974-1996	Agosto, 1999
12	Jaime Bonet Morón	La agricultura del Caribe Colombiano, 1990-1998	Diciembre, 1999
13	Luis Armando Galvis A.	La demanda de carnes en Colombia: un análisis econométrico	Enero, 2000
14	Jaime Bonet Morón	Las exportaciones colombianas de banano, 1950 – 1998	Abril, 2000
15	Jaime Bonet Morón	La matriz insumo-producto del Caribe colombiano	Mayo, 2000
16	Joaquín Viloria de la Hoz	De Colpuertos a las sociedades portuarias: los puertos del Caribe colombiano	Octubre, 2000
17	María M. Aguilera Díaz Jorge Luis Alvis Arrieta	Perfil socioeconómico de Barranquilla, Cartagena y Santa Marta (1990-2000)	Noviembre, 2000
18	Luis Armando Galvis A. Adolfo Meisel Roca	El crecimiento económico de las ciudades colombianas y sus determinantes, 1973-1998	Noviembre, 2000
19	Luis Armando Galvis A.	¿Qué determina la productividad agrícola departamental en Colombia?	Marzo, 2001
20	Joaquín Viloria de la Hoz	Descentralización en el Caribe colombiano: Las finanzas departamentales en los noventa	Abril, 2001
21	María M. Aguilera Díaz	Comercio de Colombia con el Caribe insular, 1990-1999.	Mayo, 2001
22	Luis Armando Galvis A.	La topografía económica de Colombia	Octubre, 2001
23	Juan David Barón R.	Las regiones económicas de Colombia: Un análisis de <i>clusters</i>	Enero, 2002
24	María M. Aguilera Díaz	Magangué: Puerto fluvial bolivarense	Enero, 2002
25	Igor Esteban Zuccardi H.	Los ciclos económicos regionales en Colombia, 1986-2000	Enero, 2002
26	Joaquín Viloria de la Hoz	Cereté: Municipio agrícola del Sinú	Febrero, 2002

27	Luis Armando Galvis A.	Integración regional de los mercados laborales en Colombia, 1984-2000	Febrero, 2002
28	Joaquín Viloria de la Hoz	Riqueza y despilfarro: La paradoja de las regalías en Barrancas y Tolú	Junio, 2002
29	Luis Armando Galvis A.	Determinantes de la migración interdepartamental en Colombia, 1988-1993	Junio, 2002
30	María M. Aguilera Díaz	Palma africana en la Costa Caribe: Un semillero de empresas solidarias	Julio, 2002
31	Juan David Barón R.	La inflación en las ciudades de Colombia: Una evaluación de la paridad del poder adquisitivo	Julio, 2002
32	Igor Esteban Zuccardi H.	Efectos regionales de la política monetaria	Julio, 2002
33	Joaquín Viloria de la Hoz	Educación primaria en Cartagena: análisis de cobertura, costos y eficiencia	Octubre, 2002
34	Juan David Barón R.	Perfil socioeconómico de Tubará: Población dormitorio y destino turístico del Atlántico	Octubre, 2002
35	María M. Aguilera Díaz	Salinas de Manaure: La tradición wayuu y la modernización	Mayo, 2003
36	Juan David Barón R. Adolfo Meisel Roca	La descentralización y las disparidades económicas regionales en Colombia en la década de 1990	Julio, 2003
37	Adolfo Meisel Roca	La continentalización de la Isla de San Andrés, Colombia: Panyas, raizales y turismo, 1953 – 2003	Agosto, 2003
38	Juan David Barón R.	¿Qué sucedió con las disparidades económicas regionales en Colombia entre 1980 y el 2000?	Septiembre, 2003
39	Gerson Javier Pérez V.	La tasa de cambio real regional y departamental en Colombia, 1980-2002	Septiembre, 2003
40	Joaquín Viloria de la Hoz	Ganadería bovina en las Llanuras del Caribe colombiano	Octubre, 2003
41	Jorge García García	¿Por qué la descentralización fiscal? Mecanismos para hacerla efectiva	Enero, 2004
42	María M. Aguilera Díaz	Aguachica: Centro Agroindustrial del Cesar	Enero, 2004
43	Joaquín Viloria de la Hoz	La economía ganadera en el departamento de Córdoba	Marzo, 2004
44	Jorge García García	El cultivo de algodón en Colombia entre 1953 y 1978: una evaluación de las políticas gubernamentales	Abril, 2004
45	Adolfo Meisel R. Margarita Vega A.	La estatura de los colombianos: un ensayo de antropometría histórica, 1910-2002	Mayo, 2004
46	Gerson Javier Pérez V.	Los ciclos ganaderos en Colombia, 1950-2001	Junio, 2004
47	Gerson Javier Pérez V. Peter Rowland	Políticas económicas regionales: cuatro estudios de caso	Agosto, 2004
48	María M. Aguilera Díaz	La Mojana: Riqueza natural y potencial económico	Octubre, 2004
49	Jaime Bonet	Descentralización fiscal y disparidades en el ingreso regional: experiencia colombiana	Noviembre, 2004
50	Adolfo Meisel Roca	La economía de Ciénaga después del banano	Noviembre, 2004
51	Joaquín Viloria de la Hoz	La economía del departamento de Córdoba: ganadería y minería como sectores clave	Diciembre, 2004
52	Juan David Barón Gerson Javier Pérez V. Peter Rowland.	Consideraciones para una política económica regional en Colombia	Diciembre, 2004
53	José R. Gamarra V.	Eficiencia Técnica Relativa de la ganadería doble propósito en la Costa Caribe	Diciembre, 2004

54	Gerson Javier Pérez V.	Dimensión espacial de la pobreza en Colombia	Enero, 2005
55	José R. Gamarra V.	¿Se comportan igual las tasas de desempleo de las siete principales ciudades colombianas?	Febrero, 2005
56	Jaime Bonet	Inequidad espacial en la dotación educativa regional en Colombia	Febrero, 2005
57	Julio Romero P.	¿Cuánto cuesta vivir en las principales ciudades colombianas? Índice de Costo de Vida Comparativo	Junio, 2005
58	Gerson Javier Pérez V.	Bolívar: industrial, agropecuario y turístico	Julio, 2005
59	José R. Gamarra V.	La economía del Cesar después del algodón	Julio, 2005
60	Jaime Bonet	Desindustrialización y tercerización espuria en el departamento del Atlántico, 1990 - 2005	Julio, 2005
61	Joaquín Viloria De La Hoz	Sierra Nevada de Santa Marta: Economía de sus recursos naturales	Julio, 2005
62	Jaime Bonet	Cambio estructural regional en Colombia: una aproximación con matrices insumo-producto	Julio, 2005
63	María M. Aguilera Díaz	La economía del Departamento de Sucre: ganadería y sector público	Agosto, 2005
64	Gerson Javier Pérez V.	La infraestructura del transporte vial y la movilización de carga en Colombia	Octubre, 2005
65	Joaquín Viloria De La Hoz	Salud pública y situación hospitalaria en Cartagena	Noviembre, 2005
66	José R. Gamarra V.	Desfalcos y regiones: un análisis de los procesos de responsabilidad fiscal en Colombia	Noviembre, 2005
67	Julio Romero P.	Diferencias sociales y regionales en el ingreso laboral de las principales ciudades colombianas, 2001-2004	Enero, 2006
68	Jaime Bonet	La tercerización de las estructuras económicas regionales en Colombia	Enero, 2006
69	Joaquín Viloria de la Hoz	Educación superior en el Caribe Colombiano: análisis de cobertura y calidad.	Marzo, 2006
70	José R. Gamarra V.	Pobreza, corrupción y participación política: una revisión para el caso colombiano	Marzo, 2006
71	Gerson Javier Pérez V.	Población y ley de Zipf en Colombia y la Costa Caribe, 1912-1993	Abril, 2006
72	María M. Aguilera Díaz	El Canal del Dique y su sub región: una economía basada en su riqueza hídrica	Mayo, 2006
73	Adolfo Meisel R. Gerson Javier Pérez V.	Geografía física y poblamiento en la Costa Caribe colombiana	Junio, 2006
74	Julio Romero P.	Movilidad social, educación y empleo: los retos de la política económica en el departamento del Magdalena	Junio, 2006
75	Jaime Bonet Adolfo Meisel Roca	El legado colonial como determinante del ingreso per cápita departamental en Colombia, 1975-2000	Julio, 2006
76	Jaime Bonet Adolfo Meisel Roca	Polarización del ingreso per cápita departamental en Colombia	Julio, 2006
77	Jaime Bonet	Desequilibrios regionales en la política de descentralización en Colombia	Octubre, 2006
78	Gerson Javier Pérez V.	Dinámica demográfica y desarrollo regional en Colombia	Octubre, 2006
79	María M. Aguilera Díaz Camila Bernal Mattos Paola Quintero Puentes	Turismo y desarrollo en el Caribe colombiano	Noviembre, 2006
80	Joaquín Viloria de la Hoz	Ciudades portuarias del Caribe colombiano: propuestas para competir en una economía globalizada	Noviembre, 2006

81	Joaquín Vilorio de la Hoz	Propuestas para transformar el capital humano en el Caribe colombiano	Noviembre, 2006
82	Jose R. Gamarra Vergara	Agenda anticorrupción en Colombia: reformas, logros y recomendaciones	Noviembre, 2006
83	Adolfo Meisel Roca Julio Romero P	Igualdad de oportunidades para todas las regiones	Enero, 2007
84	Centro de Estudios Económicos Regionales CEER	Bases para reducir las disparidades regionales en Colombia Documento para discusión	Enero, 2007
85	Jaime Bonet	Minería y desarrollo económico en El Cesar	Enero, 2007
86	Adolfo Meisel Roca	La Guajira y el mito de las regalías redentoras	Febrero, 2007
87	Joaquín Vilorio de la Hoz	Economía del Departamento de Nariño: ruralidad y aislamiento geográfico	Marzo, 2007
88	Gerson Javier Pérez V.	El Caribe antioqueño: entre los retos de la geografía y el espíritu paisa	Abril, 2007
89	Jose R. Gamarra Vergara	Pobreza rural y transferencia de tecnología en la Costa Caribe	Abril, 2007
90	Jaime Bonet	¿Por qué es pobre el Chocó?	Abril, 2007
91	Gerson Javier Pérez V.	Historia, geografía y puerto como determinantes de la situación social de Buenaventura	Abril, 2007
92	Jaime Bonet	Regalías y finanzas públicas en el Departamento del Cesar	Agosto, 2007
93	Joaquín Vilorio de la Hoz	Nutrición en el Caribe Colombiano y su relación con el capital humano	Agosto, 2007
94	Gerson Javier Pérez V. Irene Salazar Mejía	La pobreza en Cartagena: Un análisis por barrios	Agosto, 2007
95	Jose R. Gamarra Vergara	La economía del departamento del Cauca: concentración de tierras y pobreza	Octubre, 2007
96	Joaquín Vilorio de la Hoz	Educación, nutrición y salud: retos para el Caribe colombiano	Noviembre, 2007
97	Jaime Bonet Jorge Alvis	Bases para un fondo de compensación regional en Colombia	Diciembre, 2007
98	Julio Romero P.	¿Discriminación o capital humano? Determinantes del ingreso laboral de los afrocartageneros	Diciembre, 2007
99	Julio Romero P.	Inflación, costo de vida y las diferencias en el nivel general de precios de las principales ciudades colombianas.	Diciembre, 2007
100	Adolfo Meisel Roca	¿Por qué se necesita una política económica regional en Colombia?	Diciembre, 2007
101	Jaime Bonet	Las finanzas públicas de Cartagena, 2000 – 2007	Junio, 2008
102	Irene Salazar Mejía	Lugar encantados de las aguas: aspectos económicos de la Ciénega Grande del Bajo Sinú	Junio, 2008
103	Joaquín Vilorio de la Hoz	Economía extractiva y pobreza en la ciénega de Zapatosa	Junio, 2008
104	Eduardo A. Haddad Jaime Bonet Geoffrey J.D. Hewings Fernando Perobelli	Efectos regionales de una mayor liberación comercial en Colombia: Una estimación con el Modelo CEER	Agosto, 2008
105	Joaquín Vilorio de la Hoz	Banano y revaluación en el Departamento del Magdalena, 1997-2007	Septiembre, 2008
106	Adolfo Meisel Roca	Albert O. Hirschman y los desequilibrios económicos regionales: De la economía a la política, pasando por la antropología y la historia	Septiembre, 2008

107	Julio Romero P.	Transmisión regional de la política monetaria en Colombia	Octubre, 2008
108	Leonardo Bonilla Mejía	Diferencias regionales en la distribución del ingreso en Colombia	Diciembre, 2008
109	María Aguilera Díaz Adolfo Meisel Roca	¿La isla que se repite? Cartagena en el censo de población de 2005	Enero, 2009
110	Joaquín Vilorio De la Hoz	Economía y conflicto en el Cono Sur del Departamento de Bolívar	Febrero, 2009
111	Leonardo Bonilla Mejía	Causas de las diferencias regionales en la distribución del ingreso en Colombia, un ejercicio de micro-descomposición	Marzo, 2009
112	María M. Aguilera Díaz	Ciénaga de Ayapel: riqueza en biodiversidad y recursos hídricos	Junio, 2009
113	Joaquín Vilorio De la Hoz	Geografía económica de la Orinoquia	Junio, 2009
114	Leonardo Bonilla Mejía	Revisión de la literatura económica reciente sobre las causas de la violencia homicida en Colombia	Julio, 2009
115	Juan D. Barón	El homicidio en los tiempos del Plan Colombia	Julio, 2009
116	Julio Romero P.	Geografía económica del Pacífico colombiano	Octubre, 2009
117	Joaquín Vilorio De la Hoz	El ferroníquel de Cerro Matoso: aspectos económicos de Montelíbano y el Alto San Jorge	Octubre, 2009
118	Leonardo Bonilla Mejía	Demografía, juventud y homicidios en Colombia, 1979-2006	Octubre, 2009
119	Luis Armando Galvis A.	Geografía económica del Caribe Continental	Diciembre, 2009
120	Luis Armando Galvis A Adolfo Meisel Roca.	Persistencia de las desigualdades regionales en Colombia: Un análisis espacial	Enero, 2010
121	Irene Salazar Mejía	Geografía económica de la región Andina Oriental	Enero, 2010
122	Luis Armando Galvis A Adolfo Meisel Roca.	Fondo de Compensación Regional: Igualdad de oportunidades para la periferia colombiana	Enero, 2010
123	Juan D. Barón	Geografía económica de los Andes Occidentales de Colombia	Marzo, 2010
124	Julio Romero	Educación, calidad de vida y otras desventajas económicas de los indígenas en Colombia	Marzo, 2010
125	Laura Cepeda Emiliani	El Caribe chocoano: riqueza ecológica y pobreza de oportunidades	Mayo, 2010
126	Joaquín Vilorio de la Hoz	Finanzas y gobierno de las corporaciones autónomas regionales del Caribe colombiano	Mayo, 2010
127	Luis Armando Galvis	Comportamiento de los salarios reales en Colombia: Un análisis de convergencia condicional, 1984-2009	Mayo, 2010
128	Juan D. Barón	La violencia de pareja en Colombia y sus regiones	Junio, 2010
129	Julio Romero	El éxito económico de los costeños en Bogotá: migración interna y capital humano	Agosto, 2010
130	Leonardo Bonilla Mejía	Movilidad inter-generacional en educación en las ciudades y regiones de Colombia	Agosto, 2010
131	Luis Armando Galvis	Diferenciales salariales por género y región en Colombia: Una aproximación con regresión por cuantiles	Septiembre, 2010
132	Juan David Barón	Primeras experiencias laborales de los profesionales colombianos: Probabilidad de empleo formal y salarios	Octubre, 2010
133	María Aguilera Díaz	Geografía económica del Archipiélago de San Andrés, Providencia y Santa Catalina	Diciembre, 2010
134	Andrea Otero	Superando la crisis: Las finanzas públicas de Barranquilla, 2000-2009	Diciembre, 2010

135	Laura Cepeda Emiliani	¿Por qué le va bien a la economía de Santander?	Diciembre, 2010
136	Leonardo Bonilla Mejía	El sector industrial de Barranquilla en el siglo XXI: ¿Cambian finalmente las tendencias?	Diciembre, 2010
137	Juan David Barón	La brecha de rendimiento académico de Barranquilla	Diciembre, 2010
138	Luis Armando Galvis	Geografía del déficit de vivienda urbano: Los casos de Barranquilla y Soledad	Febrero, 2011
139	Andrea Otero	Combatiendo la mortalidad en la niñez: ¿Son las reformas a los servicios básicos una buena estrategia?	Marzo, 2011
140	Andrés Sánchez Jabba	La economía del mototaxismo: el caso de Sincelejo	Marzo, 2011
141	Andrea Otero	El puerto de Barranquilla: retos y recomendaciones	Abril, 2011
142	Laura Cepeda Emiliani	Los sures de Barranquilla: La distribución espacial de la pobreza	Abril, 2011
143	Leonardo Bonilla Mejía	Doble jornada escolar y la calidad de la educación en Colombia	Abril, 2011
144	María Aguilera Díaz	Habitantes del agua: El complejo lagunar de la Ciénaga Grande de Santa Marta	Mayo, 2011
145	Andrés Sánchez Jabba	El gas de La Guajira y sus efectos económicos sobre el departamento	Mayo, 2011
146	Javier Yabrudy Vega	Raíces y continentales: un análisis del mercado laboral en la isla de San Andrés	Junio, 2011
147	Andrés Sánchez Jabba	Reformas fiscales verdes y la hipótesis del doble dividendo: un ejercicio aplicado a la economía colombiana	Junio, 2011
148	Joaquín Vilorio de la Hoz	La economía anfibia de la isla de Mompox	Julio, 2011
149	Juan David Barón	Sensibilidad de la oferta de migrantes internos a las condiciones del mercado laboral en las principales ciudades de Colombia	Julio, 2011
150	Andrés Sánchez Jabba	Después de la inundación	Agosto, 2011
151	Luis Armando Galvis Leonardo Bonilla Mejía	Desigualdades regionales en la dotación de docentes calificados en Colombia	Agosto, 2011
152	Juan David Barón Leonardo Bonilla Mejía	La calidad de los maestros en Colombia: Desempeño en el examen de Estado del ICFES y la probabilidad de graduarse en el área de educación	Agosto, 2011
153	Laura Cepeda Emiliani	La economía de Risaralda después del café: ¿Hacia dónde va?	Agosto, 2011
154	Leonardo Bonilla Mejía Luis Armando Galvis	Profesionalización docente y la calidad de la educación en Colombia	Septiembre, 2011
155	Adolfo Meisel Roca	El sueño de los radicales y las desigualdades regionales en Colombia: La educación de calidad para todos como política de desarrollo territorial	Septiembre, 2011
156	Andrés Sánchez Jabba	Etnia y rendimiento académico en Colombia	Octubre, 2011
157	Andrea Otero	Educación para la primera infancia: Situación en el Caribe Colombiano	Noviembre, 2011
158	María Aguilera Díaz	La yuca en la región Caribe colombiana: De cultivo ancestral a agroindustrial	Diciembre, 2011