

SERIE
PROGRAMA DE
PROSPERIDAD DEL
REINO UNIDO EN
COLOMBIA.

Fortalecimiento de
la Competitividad
Departamental.

Identificación y priorización de la yuca

junto con su cadena de valor
para el Distrito Agro-logístico
del Atlántico



Embajada Británica
Colombia



BANCO DE DESARROLLO
DE AMÉRICA LATINA

Modelo de gobernanza con enfoque en equidad de género e inclusión para las Comisiones Regionales de Competitividad, y fortalecimiento de las capacidades de los miembros en estructuración y evaluación de proyectos, así como en equidad de género para la competitividad

Metodología para la consideración y estructuración de las propuestas de gobernanza

Autores:

Unión Temporal Proyecto DAL

Revisión:

CAF

Embajada Británica en Colombia

Septiembre del 2022

Identificación y priorización de la yuca

junto con su cadena de valor
para el Distrito Agro-logístico
del Atlántico



Embajada Británica
Colombia



Proyecto administrado por CAF y financiado por
el gobierno británico a través del Programa de
Prosperidad del Reino Unido en Colombia



Prólogo

El Reino Unido y Colombia han forjado una estrecha relación basada en objetivos y ambiciones comunes. Muestra de esta cooperación es nuestro Programa de Prosperidad, presente en Colombia desde el 2017. Nuestro objetivo es fomentar el desarrollo económico inclusivo del país en 3 ejes claves: agricultura, infraestructura y fortalecimiento institucional; siempre teniendo presente un componente de enfoque de género e inclusión social, elementos transversales en todos nuestros proyectos.

Para avanzar en el logro de nuestro propósito, el Programa de Prosperidad ha establecido con CAF – banco de desarrollo de América Latina una alianza estratégica para la implementación de varios de sus proyectos en el país. Esta serie de publicaciones tienen como objetivo resaltar y compartir ampliamente algunos de los hallazgos y resultados más importantes que hemos obtenido en el marco de la cooperación entre el Reino Unido y Colombia, buscando que sean del mayor beneficio para el país; y animarles a explorar más a profundidad la contribución del gobierno británico y su Programa de Prosperidad al futuro de Colombia.

En particular, con la serie de Fortalecimiento de la Competitividad Departamental, queremos resaltar los avances del sector público colombiano en la implementación de una perspectiva de competitividad y productividad desde las regiones y para las regiones.

Las transformaciones regionales que abordamos aquí avanzan en caminos que se encuentran; por un lado, los esfuerzos por mejorar la planificación, organización y gestión de recursos teniendo como base las dinámicas y realidades de cada departamento, con un fuerte enfoque de gobernanza local e inclusión de mujeres y población vulnerable. Por otro lado, la materialización de dichos esfuerzos en proyectos específicos, con la adopción de nuevas metodologías que optimizan el uso de los recursos públicos y ayudan a gestionarlos de forma más eficiente, transparente y ambientalmente sostenible.

Con estas publicaciones esperamos promover los casos de éxito de los gobiernos locales con los que hemos trabajado y facilitar su uso como inspiración para otras regiones del país, como herramientas de política pública, logrando así cambios estructurales y duraderos en toda Colombia.

George Hodgson
Embajador Británico en Colombia

Tabla de contenido

Índice de tablas	10
Índice de ilustraciones	12
1. Introducción	14
2. Mapeo de cadena	16
2.1 Usos de la Yuca	17
2.1.1 Alimentación humana	17
2.1.2 Alimentación animal	17
2.1.3 Usos industrias no alimentarias	17
2.2 Principales actores de la cadena	18
2.2.1 Productores	19
2.2.2 Comercializador	20
2.2.3 Transformador	24
2.2.4 Servicio de apoyo	27
3. Estudio de mercado por producto y mercado	30
3.1. Análisis e identificación de mercado	31
3.1.1. Clasificación arancelaria y código CIU de los productos.	31
3.1.2. Dinámica del comercio nacional y/o internacional por sectores de la industria (volúmenes, precio, principales países productores y compradores, tendencias de consumo).	32
3.1.3. Dinámica del mercado nacional y regional para los productos e identificación de oportunidades.	35
3.1.4. Priorización de mercados con mayor potencial para cada producto.	41
3.1.5. Análisis de oportunidades para la exportación de los productos agroindustriales priorizados desde Colombia a los mercados de mayor potencial.	42
3.2. Estudio de productos en función de la segmentación y ventajas competitivas	43
3.2.1. Segmentación del mercado.	43

3.2.2. <i>Productos sustitutos.</i>	43
3.2.3. <i>Identificación de proveedores y su poder de negociación.</i>	43
3.2.4. <i>Identificación de compradores y su poder de negociación.</i>	44
3.2.5. <i>Ventajas competitivas de competidores actuales y rivalidad entre estos.</i>	47
3.2.6. <i>Tendencia de precios por categoría de productos.</i>	48
3.2.7. <i>Barreras de ingreso y de salida de nuevos competidores.</i>	49
3.2.8. <i>Requisitos técnicos de acceso a los mercados: etiquetado, sanidad e inocuidad, etc.</i>	53
3.2.9. <i>Matriz DOFA para cada producto/mercado.</i>	63
3.3. Estrategias de promoción	68
3.3.1 <i>Asegurar la calidad</i>	68
3.3.2 <i>Atender las ferias internacionales</i>	69
3.3.3 <i>Darse a conocer en las revistas especializadas</i>	69
3.4. Análisis de sensibilidad del mercado	70
3.4.1 <i>Sensibilidad Precio Interno de Colombia con Precio de exportación de Costa Rica</i>	70
3.4.2 <i>Mecanismos de formación de precios</i>	74
3.4.3. <i>Modelamiento (escenarios).</i>	77
3.5. Segmentación del tamaño de las empresas en los mercados de cada uno de los productos.	79
4. Modelo financiero	82
4.1 Impacto en inclusión social	84
4.2 Características del modelo productivo en la región Caribe	84
4.3 Estado de situación financiera para una hectárea	87
4.4 Estado de resultados para una hectárea	88
4.5 Flujo de caja apalancado	89
4.6 Acceso a crédito	90
4.6.1 <i>Análisis de la estrategia de agricultura por contrato</i>	91

5. Normas	94
5.1 Antecedentes generales	95
5.1.1 <i>Normatividad sector agropecuario</i>	95
5.2 Normatividad para la cadena productiva de la yuca	100
5.2.1 <i>Normas ambientales</i>	101
5.2.2 <i>Otra normatividad</i>	103
5.2.3 <i>Requisitos documentales para Registro de Predios en la Producción de yuca</i>	103
6. Conclusiones	112
7. Anexos	114
7.1 Caracterización de las líneas de productos de las Cadenas de Valor	115
7.2 Modelo tecnológico para la producción primaria	117
7.2.1 <i>Calidad de insumos para la producción primaria</i>	118

7.3 Proceso productivo	119
7.3.1 Manejo nutricional del cultivo	119
7.3.2 Plagas y enfermedades	119
7.3.3 Cosechas o recolección	120
7.4 Características del producto	121
7.4.1 Yuca (o mandioca) fresca (cassava o manioc en inglés)	121
7.4.2 Chips y pellets de yuca	122
7.4.3 Harina de yuca	122
7.4.4 Almidón de yuca	123
7.4.5 Revisión y evaluación de estrategias de promoción actuales	124
Glosario	126
Referencias	128

Índice de tablas

Tabla 1: Uso industrial de la yuca	17
Tabla 2: Caracterización de los productores	19
Tabla 3: Distribución de los productores de yuca en el Departamento de Sucre	20
Tabla 4: Relación tipo de mayoristas y su actividad	22
Tabla 5: Empresas comercializadores de yuca en fresca y transformado	23
Tabla 6: Plantas de procesamiento de harina de yuca ubicadas en la región Caribe en el año 2004	25
Tabla 7: Relación empresas transformadoras de yuca en la región caribe	26
Tabla 8: Códigos arancelarios la yuca y de sus derivados	31
Tabla 9: Colombia: área sembrada y cosechada, producción y rendimiento de la yuca de mesa, por departamento (en 2019)	36
Tabla 10: Colombia: área sembrada y cosechada, producción y rendimiento de la yuca industrial, por departamento (en 2019)	37
Tabla 11: Costa Rica: áreas sembradas y producción de yuca sobre el periodo 2010-2019	48
Tabla 12: Derechos arancelarios aplicados por EE. UU. a la yuca proveniente de diferentes orígenes	49
Tabla 13: Derechos arancelarios aplicados por la Unión Europea a la yuca proveniente de diferentes orígenes	50
Tabla 14: Lista de requisitos para el mercado europeo y sus enlaces de consulta	58
Tabla 15: Lista de requisitos del mercado estadounidense y sus enlaces de consulta	62
Tabla 16: Selección del orden p para el modelo VAR	71
Tabla 17: Estadística descriptiva mensual de los precios de yuca criolla pagados indexados al productor estimado	75
Tabla 18: Empresas colombianas exportadoras de yuca en el 2020	79
Tabla 19: Distribución triangular de precios al productor	84
Tabla 20: Matrices de costos por hectárea	85
Tabla 21: Estado de Situación Financiera proyectado para una hectárea de yuca con riego	87
Tabla 22: Estado de resultados proyectado para una hectárea de yuca con riego	88

Tabla 23: Flujo de caja apalancado para una hectárea de yuca con riego	89
Tabla 24: Número de Productores de Yuca por Municipio, que tuvieron servicio de Extensión Agropecuaria.	96
Tabla 25: Metas Potenciales Anuales para el Cultivo de la yuca Período 2020–2023	97
Tabla 26: Proyecciones para la cadena productiva de la Yuca.	98
Tabla 27: Financiación de las cadenas productivas	100
Tabla 28: Normas ambientales Constitución Política de Colombia (1991)	101
Tabla 29: Normas relacionadas al suelo	102
Tabla 30: Lineamientos para el manejo de plaguicidas	103
Tabla 31: Número de criterios y porcentaje a cumplir	105
Tabla 32: Planificación del cultivo	106
Tabla 33: Identificación y gestión de riesgos	107
Tabla 34: Adecuación y mantenimiento de áreas, herramientas e instalaciones	107
Tabla 35: Aseguramiento de la Calidad del Agua	108
Tabla 36: Manejo en Cosecha y Postcosecha	108
Tabla 37: Manejo Integrado de Plagas (MIP)	109
Tabla 38: Bienestar de los Trabajadores	109
Tabla 39: Protección del Medio Ambiente	110
Tabla 40 : Gestión Documental y Trazabilidad	110
Tabla 41: Registros documentales	111
Tabla 42: Registros de Infraestructura	111
Tabla 43: Variedades mas usadas en la zona Atlantica	117
Tabla 44: Composición nutricional media por 100 g de base seca de yuca	118
Tabla 45: Clasificación de la yuca según su diámetro	122
Tabla 46: Requisitos fisicoquímicos del almidón de yuca	123

Índice de ilustraciones

Ilustración 1: Estructura de la cadena de suministro agroalimentaria de la yuca en Colombia	18
Ilustración 2: Relación de cantidad créditos desembolsados para yuca por departamento de la región Caribe desde el año 2011 a 2021	28
Ilustración 3: Relación de créditos desembolsados para cítricos por departamento de la región Caribe desde el año 2011 a 2021	28
Ilustración 4: Producción mundial de yuca entre 2012 y 2019 (en TM)	32
Ilustración 5: Importaciones de yuca y derivados de yuca* a nivel mundial (en TM)	33
Ilustración 6: Evolución de la producción de yuca y yuca industrial en Colombia (en TM)	35
Ilustración 7: Colombia: consumo aparente de yuca (en TM)	37
Ilustración 8: Importaciones y exportaciones de almidón de yuca sobre el periodo 2011-2020 (en TM)	38
Ilustración 9: Precios de importación y exportación del almidón de yuca (US\$/TM)	39
Ilustración 10: Importaciones de EE. UU. de almidón de yuca* por país de origen sobre el periodo 2014-2020 (en TM)	41
Ilustración 11: Importaciones de almidón de yuca* de la UE28** desde países fuera de la UE28, por país de origen sobre el periodo 2011-2019 (en TM)	42
Ilustración 12: Importaciones de yuca* de EE. UU. y de la UE28 (en TM)	45
Ilustración 13: Importaciones de EE. UU. de yuca* sobre el periodo 2014-2020 (en TM)	45
Ilustración 14: Importaciones de yuca de la UE28* desde países de la UE28 (EU28_Intra) y fuera de la UE28 (EU28_Extra) sobre el periodo 2011-2019, en TM	46
Ilustración 15: Importaciones de yuca* de la UE28** desde países fuera de la UE28, por país de origen sobre el periodo 2011-2019 (en TM)	47
Ilustración 16: Precios anuales promedios FOB de la yuca exportada a Estados Unidos desde distintos proveedores sobre el periodo 2016-2020 (US\$/kg)	48
Ilustración 17: Precios mensuales promedios FOB de la yuca exportada a Estados Unidos desde distintos proveedores sobre el periodo 2016 - 2020 (US\$/kg) *	49
Ilustración 18: Volumen promedio importado (entre 2019 y 2020) de yuca de mesa por Estados Unidos (en TM)	50
Ilustración 19: Promedio importado (entre 2019 y 2020) de yuca de mesa de EE. UU. desde Costa Rica, Honduras, Tailandia y Ecuador (en TM)	51

Ilustración 20: Volumen promedio importado (entre 2018 y 2019) de yuca de mesa por la UE28* (en TM)	52
Ilustración 21: Promedio importado (entre 2018 y 2019) de yuca de mesa por la UE28* desde Costa Rica, Tailandia y Camerún (en TM)	52
Ilustración 22: Esquema ilustrando los diferentes requisitos de mercado	53
Ilustración 23: Matriz DOFA para la yuca	63
Ilustración 24: Precio exportación promedio semanal Costa Rica período 2020-2021	70
Ilustración 25: Precio promedio semanal reportadas en centrales mayoristas de la región caribe de Colombia 2020-2021	70
Ilustración 26: Análisis de residuales precio interno de Colombia	71
Ilustración 27: Análisis de residuales precio exportación Costa Rica	72
Ilustración 28: Causalidad de Granger precio interno de Colombia hacia precio de exportación de Costa Rica	72
Ilustración 29: Causalidad de Granger precio de exportación de Costa Rica hacia precio interno de Colombia	73
Ilustración 30: Función impulso respuesta precio interno de Colombia y precio de exportación de Costa Rica	73
Ilustración 31: Comportamiento mensual precio yuca criolla	76
Ilustración 32: Índices estacionales precio yuca criolla	77
Ilustración 33: Matrices de escenarios para una hectárea de yuca con riego	78
Ilustración 34: Presentación de los productos de yuca comercializados por la empresa Fruticol	80
Ilustración 35: Distribución de área sembrada en yuca para la Región Caribe.	83
Ilustración 36: Participación de los créditos para yuca en la región Caribe	90
Ilustración 37: Proceso de encuentro oferta y demanda para la agricultura por contrato	92
Ilustración 38: Pilares principales en la Implementación de las Buenas Prácticas Agrícolas	104
Ilustración 39: Parámetros de Cumplimiento de las BPA	106
Ilustración 40: Principales derivados de la yuca fresca	121



01 Introducción

El estudio de mercado permite conocer el comportamiento de consumidores, productores y competencia, y, de esta manera, saber si dichos productos están dirigidos a los consumidores adecuados. De igual manera, pueden identificarse oportunidades y potencial de mercado.

En este documento, se realiza un estudio de mercado sobre la yuca, basado en cinco elementos, los cuales tienen como propósito identificar, cuantificar y evaluar la oferta y demanda a nivel internacional y nacional.

Así mismo, determinar las oportunidades comerciales y las brechas para lograr el ingreso a mercados internacionales, teniendo en cuenta las condiciones de los productores de este sistema productivo.

La yuca es un cultivo de manejo ancestral, por lo que, en este estudio, se abordarán los modelos tradicional e industrial, para mostrar cuál es la mejor manera de generar una mejor rentabilidad a los productores. Además, se evaluarán los actores que participan en la cadena, para mejorar este proceso.

La yuca es un cultivo de manejo ancestral, por lo que, en este estudio, se abordarán los modelos tradicional e industrial, para mostrar cual es la mejor manera de generar una mejor rentabilidad a los productores.



02 Mapeo de cadena

- 2.1 Usos de la Yuca
- 2.2 Principales actores de la cadena

2.1 Usos de la yuca

En América Latina y África, el cultivo de yuca se usa predominantemente para la alimentación, pues sus raíces son de alto contenido energético. Su aporte como fuente energética 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, mientras que en algunos países africanos supera las 300 (Díaz, 2012).

2.1.1 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*, 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 (Díaz, 2012).

En la región atlántica 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, diabolines, el bollo de yuca y el casabe. Este último se fabrica desde la época prehispánica en el Caribe y en muchos sitios de América (Díaz, 2012).

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 se observe diferencia en sus características fisicoquímicas (Díaz, 2012).

2.1.2 Alimentación animal

La yuca cumple una función importante como alimento balanceado para animales, pues es fuente de carbohidratos; de este cultivo, se usan principalmente el follaje y la raíz. El primero es fuente de proteínas, fibra, minerales y pigmentos (vitamina A, betacaroteno), donde el nivel de proteínas de este es del 18 %, mientras que la raíz provee al animal de energía (almidón) (Díaz, 2012).

2.1.3 Industrias no alimentarias

El almidón extraído de las raíces es usado en una amplia variedad de productos, tales como:

Tabla 1. Uso industrial de la yuca

Industria	Uso
Farmacéutica	Revestimientos de cápsulas y tabletas de productos medicinales
Textiles	Apresto en los acabados de telas
Belleza	Fabricación de cosméticos maquillajes, cremas faciales
Hogar	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
Generación de energía	Biocombustible, dado que el almidón se puede transformar en alcohol etílico
Otras industrias	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

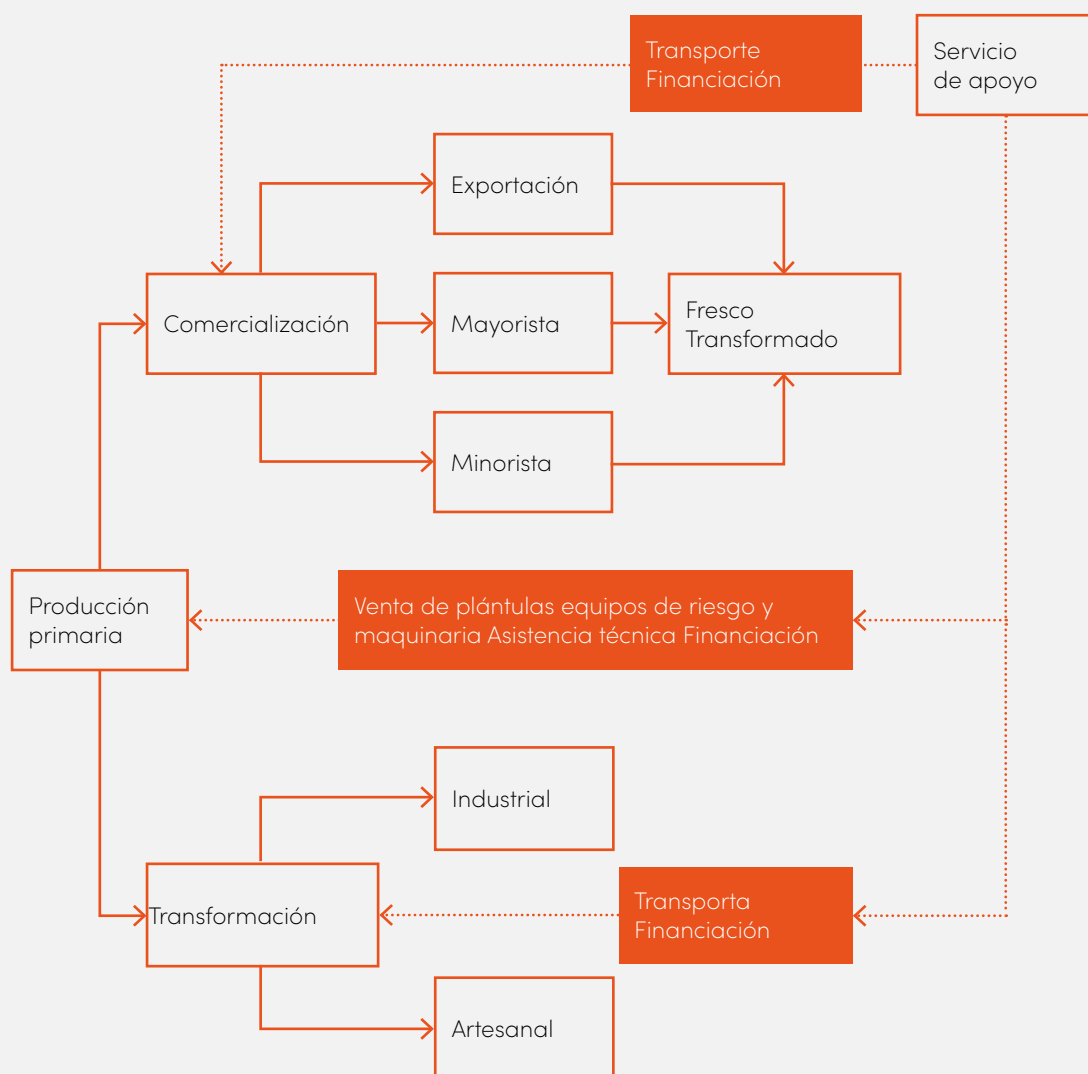
Fuente: Elaboración propia, con apoyo en el texto (Díaz, 2012)

2.2 Principales actores de la cadena

La cadena de valor de la yuca está compuesta por eslabones muy fuertes (Almidones de Sucre), y otros muy frágiles. Predomina en cada eslabón la acción individual; cuando existe acción conjunta y coordinada, es porque se encuentra supeditada a efectos jurídicos (contratos *forward*). Por su parte, los actores débiles se presentan dispersos geográficamente, y aunque tienen trayectoria de asociación de muchos años en estructuras cooperativas, su debilidad se evidencia en: el desconocimiento de la cadena de valor; escasa información de mercados; insuficiente

asimilación de los conceptos de valor y márgenes de intermediación a lo largo de la cadena; pocos incentivos para crear interacción entre los eslabones; protección únicamente del eslabón al que se pertenece; ausencia de una dinámica horizontal de integración y visión holística de la cadena global, porque el reto sería hacerse competitivos frente a cadenas consolidadas de países productores de yuca en el mundo (GARCÍA, 2017). En la ilustración 1, se puede observar la estructura de la cadena de valor en la región Caribe.

Ilustración 1. Estructura de la cadena de suministro agroalimentaria de la yuca en Colombia



2.2.1 Productores

Los productores son aquellas personas que se dedican a la siembra de yuca destinada a la explotación industrial y para el consumo humano, con el apoyo de entes gubernamentales, proyectos de investigación destinados al mejoramiento de los niveles de producción y estructuras de beneficio propias (Aguirre y Chamorro, 2009). Estos productores se pueden categorizar en pequeños, medianos y grandes en función del área sembrada, capital invertido, empleo de mano de obra y destino de la producción (García, 2017). Esta caracterización se muestra en la tabla 2:

En el Atlántico, se registra que los principales municipios productores de yuca son Malambo, Sabanalarga, Polonuevo y Repelon.

Tabla 2. Caracterización de los productores

Características de los productores	Pequeños	Medianos	Grandes
Área sembrada	Entre 0,5 y 1 ha	> 1 a 5 ha	> 5 ha
Capital invertido	Costo/ha (COP 800 000)	Costo/ha (COP 1 100 000)	Costo/ha (COP 1 300 000)
Mano de obra	Familiar	Familiar y contratada	Contratada
Destino de la producción	Autoconsumo 80 % Comercialización 20 %	Autoconsumo 30 % Comercialización 70 %	Autoconsumo 0 % Comercialización 100 %

Fuente: García (2017).

La producción en Colombia está enfocada principalmente en los departamentos de Bolívar (17 %), Córdoba (12 %), Sucre (8 %) y Antioquia (7 %), con un promedio de 10 toneladas por hectárea (Minagricultura, 2020). En el Atlántico, se registra que los principales municipios productores de yuca son Malambo, Sabanalarga, Polonuevo y Repelón (Minagricultura, 2014).

Estos productores se encuentran agrupados en diversas asociaciones, como se muestra en la tabla 3,

donde, además, se pueden apreciar los municipios de influencia de estas organizaciones. Según la información suministrada por la Federación Colombiana de la Yuca en asesorías con miembros representantes de esta, el departamento de Sucre cuenta con 267 productores registrados, de los cuales, 115 se dedican a la yuca dulce y 152 a la yuca industrial. Cabe aclarar que existe cierto grado de informalidad en esta cadena, lo que lleva a muchos productores a trabajar sin pertenecer a ninguna de las asociaciones antes mencionadas (Mendoza, Hernández y Vergara, 2017).

Tabla 3. Distribución de los productores de yuca en el departamento de Sucre

Organizaciones	Número de productores		Municipios de influencia
	Yuca dulce	Yuca industrial	
Asoagrocharconiza	2	14	Corozal, San Pedro, Sincé, San Juan de Betulia
Coagrobetulia	2	18	San Juan de Betulia, Corozal, San Antonio de Palmito
Mandioca	5	44	Corozal, Sincelejo, Sampués
Coaprobe	23		San Juan de Betulia, Corozal, San Antonio de Palmito
Coagropalmitos	16		Los Palmitos, Ovejas
Asoagroconcepción	25		San Juan de Betulia
Asproalbania	12		San Juan de Betulia
Coagroalbania	16		San Juan de Betulia
Asoproyus	12		Tolú Viejo, San Onofre
Annpv	2	14	Corozal, Morroa, Oveja
Cooimpro		62	Ovejas
Total	115	152	

Fuente: Mendoza, Hernández y Vergara (2017).

2.2.2 Comercializadores

De este eslabón hacen parte los encargados de la venta de pequeñas y grandes cantidades de yuca dulce fresca. Para esta línea de la cadena agroindustrial de la yuca, se identifican los distribuidores locales, tales como centro de mercado, tiendas y pequeños minoristas que venden al detal. En el departamento de Sucre, existen dos centros

mayoristas, que son el mercado ubicado en el municipio de Corozal y el de la ciudad de Sincelejo. Los distribuidores nacionales hacen parte de los centros localizados en otras ciudades del país, como los grandes almacenes de cadena, principalmente en Montería, Cartagena y Barranquilla (Mendoza *et al.*, 2017).

2.2.2.1 Comercialización en fresco

Se identifican cuatro canales de comercialización de la yuca en fresco, en el mercado local, diferenciados por el consumidor al que llegan (García, 2017).

1. Productor: Consumidor rural
2. Productor: Consumidor industrial
3. Productor: Plantas artesanales
4. Productor: Mayorista de origen
Mayorista de destino
Minorista
Consumidor final

Las variaciones de precio tienden a estar relacionados con las épocas de cosecha y escasez de la yuca en los mercados, y dependen de la oferta y demanda de la yuca fresca.

2.2.2.2 Comercialización del producto transformado

La yuca transformada corresponde a almidón natural, almidón agrio, yuca picada, snacks y subproductos como el ripio. Los destinos del almidón de yuca a nivel local son las pastelerías, los productores de snacks y la venta ambulante. Consumidores finales gastronómicos como los restaurantes se proveen diariamente en tiendas locales; las pastelerías se surten de forma semanal, y generalmente lo hacen en almacenes de cadena (García, 2017).

La yuca transformada corresponde a almidón natural, almidón agrio, yuca picada, snacks y subproductos como el ripio.



2.2.2.3 Comercializadores mayoristas y minoristas

A este eslabón pertenecen los encargados de la venta de pequeñas y grandes cantidades de yuca dulce fresca. Para esta línea de la cadena agroindustrial de la yuca, se identifican los distribuidores locales, tales como centro de mercado, tiendas y pequeños minoristas. En el departamento de Sucre, existen dos centros mayoristas, en el municipio de Corozal y en la ciudad

de Sincelejo. Los distribuidores nacionales hacen parte de los centros de mercado ubicados en otras ciudades del país, los grandes almacenes de cadena, entre otros, principalmente en Montería, Cartagena y Barranquilla (Mendoza *et al*, 2017).

Desde acá hasta la tabla 5 es la sección de mayoristas.

Tabla 4. Relación tipo de mayoristas y su actividad

Actividad	Origen	Destino
Tipo de contacto con el productor	Directo a quienes identifican en las zonas yuqueras.	No tiene contacto directo con el productor, dado que le compra al mayorista de origen y vende a minorista.
Precio	Es quien lo establece, debido a la dispersión de los cultivadores.	No genera el precio y no están agremiados.

Fuente: Elaboración propia, basada en García (2017).



Tabla 5. Empresas comercializadores de yuca en fresco y transformada

Nombre	Ubicación
Olímpica	Cartagena (Bolívar) Montería (Córdoba) Sincelajo (Sucre) Barranquilla (Atlántico)
Yucas Verduras y Frutas La Excelencia Guajira S.A.S.	Riohacha (Guajira)
Cooperativa Integral de Comercialización e Industrialización de la Yuca del Municipio de San Juan del Cesar	San Juan del Cesar (Guajira)
Megatiendas	Cartagena (Bolívar) Barranquilla (Atlántico) Turbaco (Bolívar) Soledad (Atlántico)
Gran Abasto	Soledad (Atlántico)
Jumbo	Santa Marta (Magdalena) Cartagena (Bolívar)
Rapimercar	Cartagena (Bolívar)
Merquefácil	Cartagena (Bolívar)

Fuente: Elaboración propia.

2.2.2.3.1 Minorista

De acuerdo con el volumen de compra, pueden ser pequeños, medianos o grandes; quien fija el precio es el mayorista de origen. Los minoristas venden a amas de casa, restaurantes, fábricas de diabolinés y a otros minoristas. No están agremiados (García, 2017).

Los tipos de minoristas que se encuentran son (Aguirre y Chamorro, 2009):



Vendedores ambulantes: se dedican a vender la yuca en las calles, en la vía pública, ya sea de manera temporal o permanente. Además de yuca, venden otros productos, como ñame, maíz y papa. Las condiciones bajo las cuales se comercializa el producto no son las más adecuadas, por lo que la calidad ofrecida al público no es aceptable. Este tipo de minorista comercializa la totalidad de la yuca en fresco que recibe de los demás actores.



Pequeños comerciantes: establecimientos encargados de proveer en cantidades mínimas al consumidor final todo tipo de productos para su consumo diario, entre los que se encuentra la yuca fresca.



Supermercados: en estos se encuentran los diferentes productos en fresco y los obtenidos a partir de la transformación de la yuca.

2.2.3 Transformadores

A este eslabón corresponden las actividades dirigidas principalmente a productos intermedios para la industria de alimentos balanceados para animales. De igual manera, la producción de almidón dulce, el cual tiene uso tanto en la industria alimentaria como en la no alimentaria. Así mismo, producción de almidón agrario dirigido principalmente a la industria alimentaria, en especial, a la panadería.

La agroindustria cumple un papel fundamental dentro de la cadena de suministro de la yuca, debido a que en esta se les da un mejor aprovechamiento a las raíces, generando productos derivados que a su vez se convierten en materias primas fundamentales de otras industrias (Mendoza *et al.*, 2017).

Se pueden distinguir en la región Caribe dos tipos de transformación (industrial y artesanal), descritos a continuación:

2.2.3.1 Transformador industrial

Poseen una organización estructurada para la adecuada administración y constituyen el órgano de dirección representado en la Junta Directiva.

Para el año 2004, en la región Caribe, había seis plantas (tabla 6), con capacidad para producir 2.500 toneladas de harina de yuca, para lo cual se requerían 3 140 hectáreas sembradas. Para estos proyectos, Clayuca donó clones de yuca amarga especiales para la industria, que habían mostrado buenos rendimientos en la región (32 t/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 6. Plantas de procesamiento de harina de yuca ubicadas en la región Caribe en el año 2004

Departamentos	Municipios	Financiación	Grupo responsable	Capacidad 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 (proceso 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 créditos 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: Secretaria de Agricultura Departamental.
PNUD: Programa para las naciones Unidas para el Desarrollo.
Finagro: Fondo Nacional de Financiamiento Agropecuario.

Fuente: (Clayuca, 2004).

En 2009, se creó Almidones de Sucre S.A.S., con capacidad instalada para procesar 200 toneladas de yuca industrial al día. Actualmente, procesa 52 000 t/año de 57 yuca fresca para producir 13 000 t de almidón natural al año.

Genera 60 empleos directos en planta y 600 indirectos en labores de campo en los departamentos de

Sucre, Córdoba y Bolívar. El procesamiento requiere mantener 3 000 ha de yuca para el funcionamiento de la planta, de ahí que los productores sean esenciales para sostener la demanda de yuca durante el año. Los cultivos deben estar a máximo 80 kilómetros a la redonda a fin de que el flete no recargue el precio del producto, y este se debe entregar en la fábrica a más tardar 48 horas después de la cosecha.

El almidón seco es empacado en bolsas de 25 kilos y comercializado con destino a multinacionales nacionales ubicadas principalmente en Medellín, donde sus mayores compradores son industrias de alimentos como Nutresa, cliente de Almidones de Sucre desde 2010 y que le compra el 65 % del volumen del almidón de yuca 58 utilizado en los negocios cárnico y de galletas, y Alimentos Zenú S.A. Actualmente, parte del producto es exportado a Venezuela, Perú y Panamá. La empresa destina su producción a eslabones que agregan valor al almidón, dada su versatilidad de uso: fabricación de *snacks*, en panificación, en cárnicos, en cartonería, pegantes, concentrados para animales, alcohol carburante e incluso la industria petrolera (García, 2017).

En el presente año, Bavaria lanza la cerveza a base de almidón de yuca, en pro de los pequeños y medianos productores de Sucre. Este producto se elabora en la planta de Almidones de Sucre; requiere 1100 toneladas de yuca, la cual es adquirida a través del programa de agricultura por contrato, enfocado en que los productos tengan garantizada su venta y así obtener precios justos y con contratos estables para los productores (Región Caribe, 2021).

Tabla 7. Relación empresas transformadoras de yuca en la región Caribe

Nombre	Ubicación
Yuca S Gourmet S.A.S.	Maicao (Guajira)
Ingredion	Malambo (Atlántico)
Almidones de Sucre	El Bálsamo (Sucre)

Fuente: Elaboración propia.

2.2.3.2 Transformador artesanal

A nivel local y mediante técnicas artesanales, la yuca fresca es transformada en almidón natural, almidón agrio y *snacks*, y se comercializan los subproductos del proceso de obtención del almidón, como el ripo de yuca.



Yuca picada: es un proceso que le agrega valor a este tubérculo y permite comercializarlo a un mejor precio.



Almidón natural y almidón agrio artesanal: es un proceso más avanzado, en el cual se transforman las raíces de yuca en almidón natural o almidón agrio, vendiendo también los subproductos del proceso, como el bagazo o afrecho.



Snacks: 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 y rosquitas, elaborados de manera artesanal en los propios hogares. Por ejemplo, los diabolines de los municipios de Betulia y Corozal (Sucre) son de tradición familiar, fabricados en los patios de las viviendas con técnicas manuales.

En un día, se hacen hasta 14 horneadas de 10 bandejas que contienen en promedio 600 diabolines cada una. Para ello, se contratan a seis u ocho operarios a quienes se les pagan COP10.000 el día, y el valor de la producción diaria asciende a COP600.000 en promedio. La materia prima (almidón de yuca) se compra en La Unión (Sucre) o Ciénaga de Oro (Córdoba) (García, 2017).

2.2.4 Servicio de apoyo

Es el instrumento principal del que se valen los otros actores de la cadena para obtener un adecuado desarrollo de su actividad productiva. Incluye los siguientes procesos como apoyo a la cadena agroalimentaria de la yuca: venta de material vegetal; sistemas de riego, maquinaria y equipos para la producción primaria; asesoría técnica; tecnología para suministro y software; empaques; logística para la comercialización y transformación, y, para terminar, la financiación.

La yuca es un cultivo de manejo ancestral, por lo cual, el uso de paquetes tecnológicos es muy escaso en la zona del Caribe colombiano. En consecuencia, se requiere más mano de obra para el cultivo y cosecha, y los costos de producción también se elevan, afectando la rentabilidad del producto final. Por otro lado, la tecnificación haría más dinámica la producción agrícola y pecuaria en los territorios. Un balance de la asistencia técnica en el Caribe colombiano muestra un panorama preocupante, dado que tan solo 8 de cada 100 productores recibieron este servicio; particularmente, capacitación en cuidados de cultivos. Así mismo, se presentan brechas en el conocimiento de canales de comercialización, créditos y financiamiento. A escala nacional, se registra que de cada 100 UPA, 40 recibieron asistencia

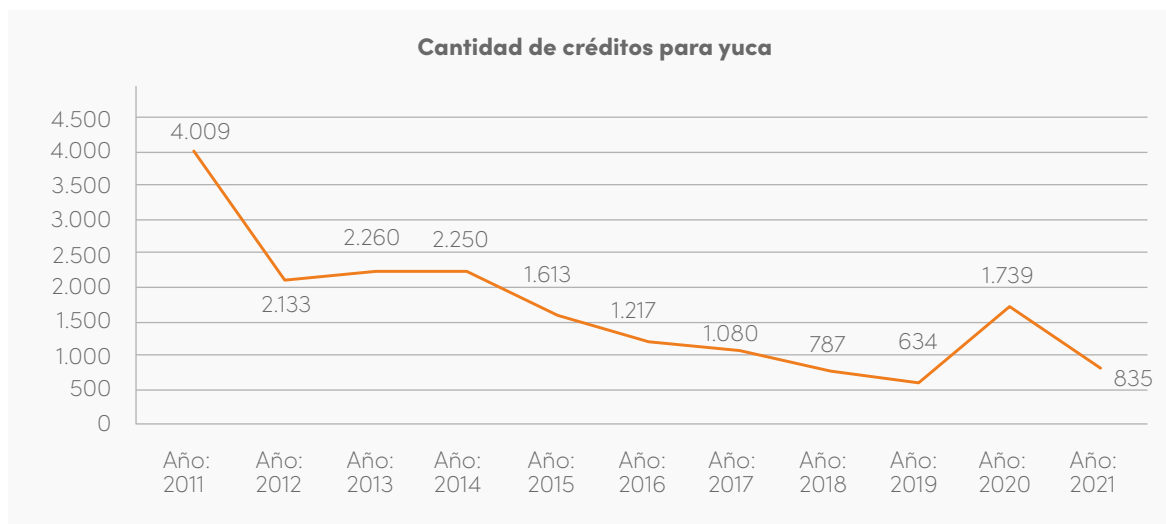
técnica, mientras que en el Caribe la cifra es de 20 por cada 100, lo cual revela falencias en la asistencia técnica en materia de comercialización de productos agropecuarios (Uninorte, 2010).

Es por esto por lo que, desde la Gobernación del Atlántico, en el marco de política agraria que se viene desarrollando desde la Secretaría de Desarrollo Económico, se trabaja en la identificación y desarrollo de estrategias dirigidas a la asistencia técnica de los productores primarios que permitan que estos tengan garantizada la venta de sus cosechas (Región Caribe, 2021).

Las brechas encontradas en capacitación financiera podrían dar cuenta de las diferencias en el acceso a crédito en ambos casos. A nivel nacional, un 10,7 % de las UPA reportaron haber solicitado un crédito, y de estas, el 88,4 % lo recibieron efectivamente. En el Caribe colombiano, por el contrario, tan solo el 7,9 % declaró haber solicitado crédito y, de estos, lo recibió el 76 % (Uninorte, 2010). Esta realidad encontrada en 2010 se describe en las ilustraciones 2 y 3, donde se aprecia que la cantidad y valor de créditos en la región ha tendido a la baja; además, la financiación para el cultivo de yuca, en comparación con el total desde 2011 a 2021, corresponde a 1,23 %.

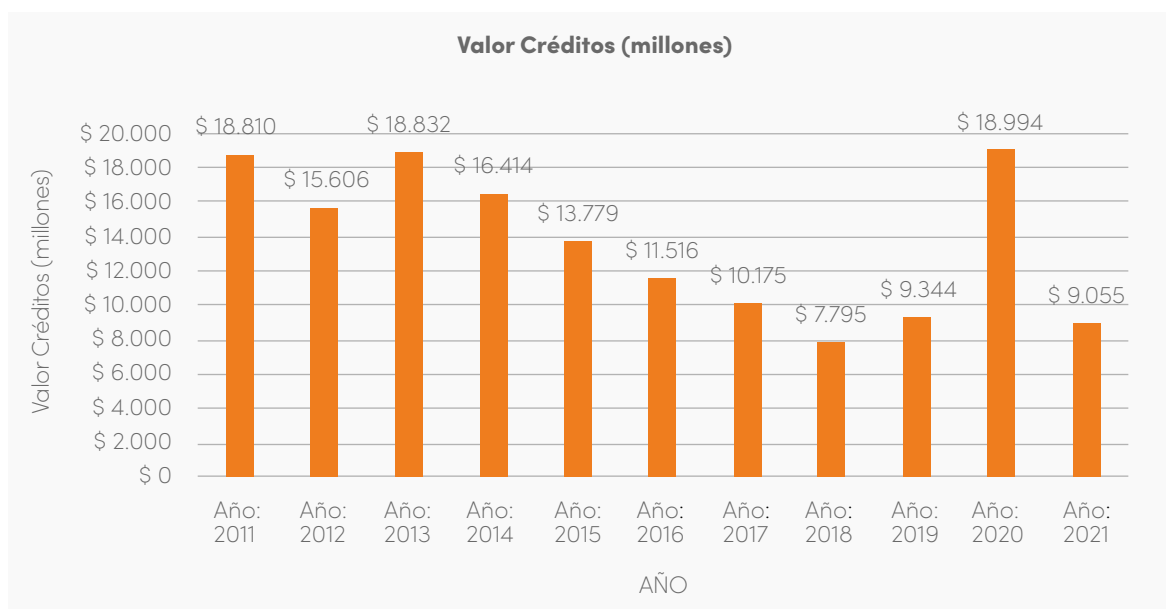


Ilustración 2. Relación de cantidad de créditos desembolsados para yuca por departamento de la región Caribe de 2011 a 2021



Fuente: Elaboración propia, basada en Finagro (2021).

Ilustración 3. Relación de créditos desembolsados para cítricos por departamento de la región Caribe de 2011 a 2021



Fuente: Elaboración propia, basada en Finagro (2021).





03 Estudio de mercado por producto y mercado

- 3.1 Análisis e identificación de mercado
- 3.2 Estudio de productos en función de la segmentación y ventajas competitivas
- 3.3 Estrategias de promoción
- 3.4 Análisis de sensibilidad del mercado

3.1 Análisis e identificación de mercado

3.1.1. Clasificación arancelaria y código CIU de los productos

El Sistema Armonizado de Designación y Codificación de Mercancías establecido por la Organización Mundial de Aduanas es una nomenclatura para codificar, describir y clasificar las mercancías intercambiadas a nivel internacional. Bajo esta nomenclatura, las mercancías están identificadas con un código de seis (6) dígitos, y cada país es libre de subdividirlos en función de sus necesidades estadísticas. Algunos derivados de la yuca forman parte de grupos de mercancías a los que se les ha asignado un código (por ejemplo, el código 1106.14 agrupa las harinas de distintos tubérculos y raíces). Otros derivados, como los *chips* de yuca consumidos como un *snack* o las croquetas, no tienen un código arancelario propio, lo que hace imposible identificar y cuantificar el potencial de mercado. Cabe destacar también que la clasificación del sistema arancelario no diferencia

entre la yuca dulce y amarga, ni tampoco entre la yuca refrigerada, congelada, troceada y en *pellets*.

Este conjunto de limitaciones dificulta la medición del tamaño del mercado y la identificación de las oportunidades, y requiere acudir a las bases de datos nacionales. Sin embargo, muchas veces, las nomenclaturas nacionales que identifican las mercancías con códigos de 8 a 10 dígitos tampoco ofrecen el nivel de desglose requerido. Debido a esto, parte de la información que se presenta en este reporte ha sido extraída de la literatura o de estimaciones de expertos.

En la tabla 8, se presentan los códigos de los principales productos comercializados a nivel internacional.

Tabla 8. Códigos arancelarios de la yuca y sus derivados

Sistema armonizado (códigos arancelarios de 6 dígitos)	
0714.10	Raíces de mandioca (yuca), frescas, refrigeradas, congeladas o secas, incl. troceadas o en <i>pellets</i>
1106.20	Harina, sémola y polvo de sagú y de raíces de mandioca (yuca), arrurruz, salep, aguaturmas (patacas), batatas (boniatos, camotes) y tubérculos similares ricos en fécula o en inulina de la partida 0714
1108.14	Fécula de mandioca (yuca)
Colombia	
0714.10	Raíces de mandioca (yuca), frescas, refrigeradas, congeladas o secas, incl. troceadas o en <i>pellets</i>
1106.20	Harina, sémola y polvo de sagú y de raíces de mandioca (yuca), arrurruz, salep, aguaturmas (patacas), batatas (boniatos, camotes) y tubérculos similares ricos en fécula o en inulina de la partida 0714
--1106.20.90	Los demás
1108.14	Fécula de mandioca (yuca)
Estados Unidos	
0714.10.10	<i>Cassava (manioc): frozen</i>
0714.10.20	<i>Cassava (manioc): other</i>
1106	<i>Flour, meal and powder of the dried leguminous vegetables of heading 0713, of sago or of roots or tubers of heading 0714 or of the products of chapter 8:</i>
1106.20	<i>Of sago or of roots or tubers of heading 0714:</i>
--1106.20.90	<i>Other</i>
1108.14.00	<i>Cassava (manioc) starch (almidon)</i>

Unión Europea	
0714.10	Raíces de mandioca (yuca)
0714.10.00.10	Del tipo de las utilizadas para el consumo humano, en envases inmediatos con un contenido neto inferior o igual a 28 kg, ya sean frescos y enteros, congelados sin piel o incluso cortados en trozos
	Las demás
0714.10.00.91	<i>Pellets</i> obtenidos a partir de harina y sémola
0714.10.00.99	Las demás
1106.20	Harina, sémola y polvo de las hortalizas de la partida 0713, de sagú o de las raíces o tubérculos de la partida 0714 o de los productos del Capítulo 8
1108.14	Fécula de mandioca (yuca)

Fuente: Elaboración propia a partir de las informaciones de Trademap, el U.S. International Trade Commission (USITC) (<https://hts.usitc.gov/>), el Sistema de Tarifa Integrado de la Unión Europea (TARIC) (https://ec.europa.eu/taxation_customs/dds2/taric/taric_consultation.jsp), CobusGroup (cobusgroup.com/home).

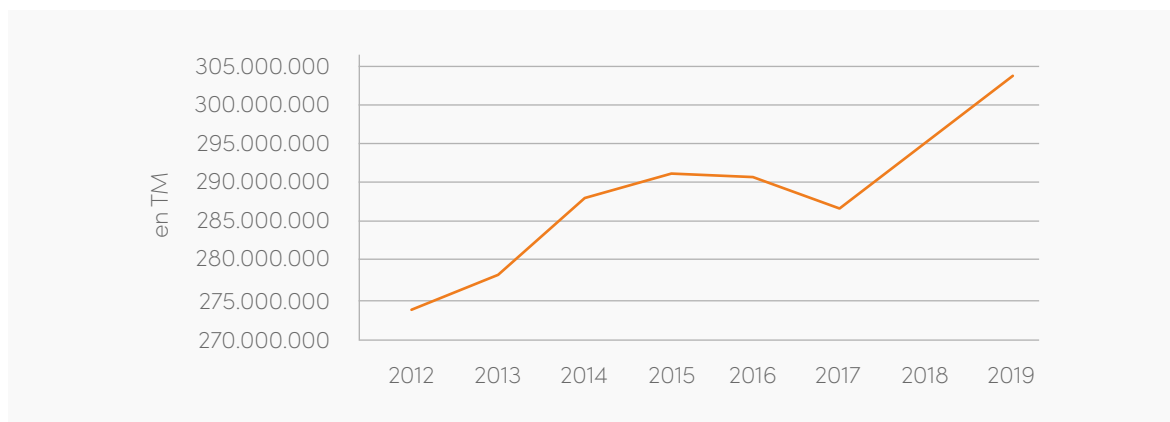
3.1.2. Dinámica del comercio nacional e internacional por sectores de la industria (volúmenes, precio, principales países productores y compradores, tendencias de consumo)

3.1.2.1 Países productores

La producción mundial de yuca creció un 11 % entre 2012 y 2019, para alcanzar 303 568 808 TM en este último año (ilustración 4). El 63 % de la producción mundial provino de África; el 28 %, de Asia/Pacífico, y el 9 % de América Latina y el Caribe. Los cinco

primeros productores en 2019 fueron Nigeria (19 %), República Democrática del Congo (13 %), Tailandia (10 %), Ghana (7 %) y Brasil (6 %). Colombia produjo 1 026 643 TM, es decir, el 0,3 % de la producción mundial.

Ilustración 4. Producción mundial de yuca entre 2012 y 2019 (en TM)



Fuente: Elaboración propia a partir de datos de Fruitrop (2021), del Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera (SIAP) de México, del Instituto Brasileño de Geografía y Estadística (IBGE), y de Agronet, del Ministerio de Agricultura de Colombia.

Si bien la mayor parte de la producción de yuca se realiza en África, algunos obstáculos han impedido el desarrollo del cultivo, como son los altos costos de producción, la baja productividad y las técnicas inadecuadas de transformación. Muchos países productores no han invertido en tecnologías de siembra, cosecha y poscosecha, ni investigación sobre tecnologías de transformación. Estas inversiones son necesarias para poder competir con los altos rendimientos del maíz, el principal rival de la yuca procesada (FAO, 2002).

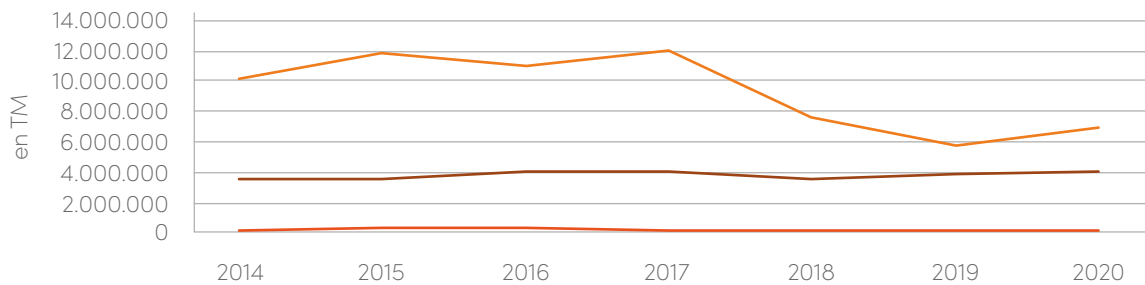
Pocos países, como Brasil, Indonesia y Tailandia, han promovido el procesamiento industrial de la yuca

para la fabricación de productos como el almidón, la harina o los pellets. Estos países cuentan con ventajas comparativas, como las grandes extensiones de tierra, la mano de obra a bajo costo y un manejo eficiente de la comercialización de sus productos con precios competitivos (FAO, 2002).

3.1.2.2 Países compradores

En 2020, entre la yuca y sus derivados, lo que más se importó a nivel internacional fue la yuca fresca, seca o congelada (62 %), seguida por el almidón (36 %) y la harina (2 %) (ver ilustración 5).

Ilustración 5. Importaciones de yuca y derivados* a nivel mundial (en TM)



Harina	123.293	25.712	237.393	172.471	205.762	147.672	183.227
Yuca	10.157.929	11.819.675	11.024.467	11.956.807	7.644.462	5.671.925	6.933.134
Almidón	3.451.366	3.526.677	4.013.986	4.081.309	3.582.946	3.857.033	3.996.949

[*] Los códigos arancelarios utilizados son los siguientes: harina (1106.20), yuca (0714.10), almidón (1108.14).

Fuente: Elaborado por el autor a partir de datos de Trademap.

La demanda global de yuca y sus derivados está claramente empujada por los países asiáticos, específicamente China. En 2020, China y Tailandia concentraban el 48 % y el 43 % de las importaciones mundiales de yuca, respectivamente, seguidos por Corea (3 %), Vietnam (2 %), Estados Unidos (1,3 %) y la UE28 (0,8 %). Las importaciones de yuca a nivel mundial han disminuido un 31 % en el periodo 2014-2020, pasando de 10 157 929 TM a 6 933 134 TM.

Las importaciones de almidón de yuca crecieron un 15 %, pasando de 3 451 366 TM a 3 996 949 TM. En 2020, China concentró el 69 % de las importaciones mundiales, seguido por el Taipéi chino (7 %), Indonesia (4 %), Malasia (4 %), Japón (3 %), Estados Unidos (3 %), Filipinas (2,3 %) y la UE28 (1,7 %).

Las importaciones de harinas abarcadas en la partida 1106.20 crecieron un 48 % en el periodo 2014-2020, pasando de 123 293 TM a 183 227 TM. En 2019, los principales importadores fueron Estados Unidos (50 %), UE28 (11 %), Malasia (10 %) y Corea (10 %). Cabe destacar que las estadísticas de harina que se presentan en la ilustración 5 no solo incluyen las importaciones de harina de yuca, sino también de otros tubérculos. Si bien no se puede cuantificar con exactitud el tamaño del mercado de la harina de yuca, los niveles de importación presentados dan una referencia de su importancia relativa frente a los demás productos.

La harina de yuca se destina principalmente a una población con intolerancia al gluten y que busca opciones de ingredientes más naturales a las alternativas en el mercado. Europa Occidental, Norteamérica y Brasil son los principales comercializadores de alimentos libres de gluten. Los países que proyectan un mayor crecimiento son Reino Unido, EE. UU., Italia y Canadá. El crecimiento del mercado se ha visto impulsado por grandes fabricantes que han desarrollado gamas de productos sin gluten (Ulloa Leiton, 2020).

En 2019, los *chips* de vegetales, legumbres y pan tuvieron una participación del 3 % del total del mercado de *snacks* salados y una tasa de crecimiento promedio anual proyectado entre 2020 y 2024 similar al de los *snacks* de papa (6 %). Los países que registraron mayor demanda en 2019 fueron EE. UU., Rusia y la UE28.

3.1.2.3 Países exportadores

En cuatro años, las exportaciones mundiales de yuca fresca, seca o congelada disminuyeron en un 25 %, pasando de 7 083 935 TM en 2017 a 5 278 056 TM en 2020, y las exportaciones mundiales de almidón se mantuvieron bastante estables en el periodo 2015-2020, pasando de 5 019 084 TM a 5 147 858 TM (Trademap).

Si bien África es la primera región productora a nivel internacional, su producción se destina principalmente al mercado local. En contraste, algunos países como Tailandia, Camboya y Vietnam destinan la mayor parte (generalmente procesada) al mercado de exportación. En consecuencia, estos países están dentro de los mayores exportadores a nivel internacional.

En 2020, Tailandia y Vietnam concentraban el 94 % de las exportaciones de almidón de yuca a nivel mundial, con 53 % y 41 % de participación, respectivamente. Las harinas de la subpartida 1106.20 fueron exportadas principalmente por Tailandia (40 %), Brasil (13 %) e Indonesia (9 %). No existen estadísticas de exportación de *chips/snacks*; sin embargo, investigaciones de expertos reportan que durante el periodo 2015-2019 se registraron a nivel mundial 303 lanzamientos de productos de *chips* de yuca para consumir como snack. El 51 % de estos nuevos chips se fabricaron en Indonesia, el 8 % en la India, el 7 % en Brasil y el 4 % en Singapur (Ulloa Leiton, 2020).

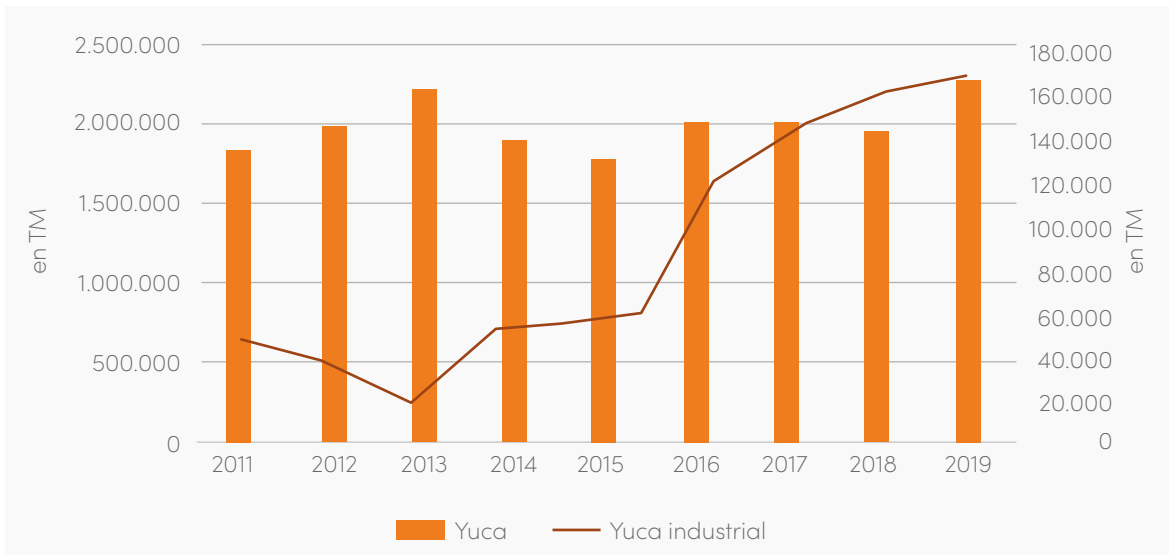


3.1.3. Dinámica del mercado nacional y regional para los productos e identificación de oportunidades

En Colombia, se producen dos tipos de yuca: la utilizada para consumo humano como producto fresco (yuca de mesa) y la destinada a la industria (yuca industrial). En 2019, Colombia produjo 2 277 935 TM de yuca de mesa y 165 377 TM de yuca industrial (ilustración 6) en

un área cosechada total de 209 322 ha, reportando una tendencia de crecimiento en la producción de yuca de mesa de 25 % y de yuca industrial de 326 % en 2011-2019. Si bien la producción de yuca industrial ha sido bastante dinámica en los últimos años, sus niveles siguen muy atrás de los de la yuca de mesa.

Ilustración 6. Evolución de la producción de yuca y yuca industrial en Colombia (en TM)



Fuente: Elaborado por el autor a partir de datos de Agronet, del Ministerio de Agricultura de Colombia.

La yuca de mesa se produce en 31 departamentos del país, mientras que la yuca industrial, en tan solo 6. La yuca de mesa se suele cultivar en rotación con otros cultivos, al tiempo que la industrial se desarrolla en monocultivo y es más tecnificada (MADR, 2017). Los departamentos de la costa Caribe concentran el 55 % de la producción nacional de yuca de mesa y el 70 % de la industrial (ver ilustraciones 7 y 8). En el departamento del Atlántico, el 92 % de la que se produce es de mesa. El nivel de rendimiento de la producción de la industrial es de 18,8 TM/ha (por encima del promedio nacional de 17,3 TM/ha), mientras que el de mesa es de 9,6 TM/ha (por debajo del promedio nacional de 11,4 TM/ha).

En las áreas donde se cultiva la yuca industrial, como el departamento de Sucre, se han alcanzado

rendimientos de 20 TM/ha, debido a que la industria de extracción del almidón ha impulsado la adopción de manejos tecnológicos eficientes del cultivo (Clayuca, 2015).

El Centro de Investigación Caribia y el Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT) trabajan para identificar variedades para el consumo fresco que tengan un rendimiento mayor que 11 TM/ha y niveles de glucósidos cianogénicos por debajo de 100 ppm (partes por millón), y aquellas destinadas a la industria con un rendimiento mayor que 19 TM/ha y niveles de contenido de materia seca y de almidón superiores al 35 % y 28 %, respectivamente (Agronegocios, 2019).

Tabla 9. Colombia: área sembrada y cosechada, producción y rendimiento de la yuca de mesa, por departamento (en 2019)

Departamento	Área sembrada (ha)	Área cosechada (ha)	Producción (TM)	Participación del departamento en la producción total	Rendimiento (TM/ha)
Bolívar	39 608	39 189	411 735	18 %	10,5
Córdoba	24 225	23 715	257 678	11 %	10,9
Antioquia	11 035	10 985	172 547	8 %	15,7
Sucre	14 684	14 314	124 021	5 %	8,7
Norte De Santander	9 008	8 790	123 747	5 %	14,1
Magdalena	17 487	15 465	123 383	5 %	8,0
Santander	8 463	8 299	117 106	5 %	14,1
Meta	6 775	6 323	109 274	5 %	17,3
Arauca	5 052	4 902	96 842	4 %	19,8
Cesar	6 424	6 127	76 871	3 %	12,5
Vaupés	5 138	4 632	66 102	3 %	14,3
Chocó	7 351	7 240	65 747	3 %	9,1
Atlántico	6 791	6 599	63 340	3 %	9,6
Caquetá	8 472	8 142	60 773	3 %	7,5
Cauca	5 672	5 248	60 341	3 %	11,5
Nariño	3 753	3 720	45 271	2 %	12,2
Cundinamarca	2 732	2 709	44 018	2 %	16,2
La Guajira	3 589	3 546	43 080	2 %	12,1
Guainía	2 821	2 271	37 411	2 %	16,5
Tolima	3 261	3 216	37 252	2 %	11,6
Huila	3 361	3 124	25 642	1 %	8,2
Boyacá	2 586	2 323	23 268	1 %	10,0
Casanare	1 840	1 698	21 809	1 %	12,8
Guaviare	1 525	1 500	18 321	1 %	12,2
Putumayo	2 508	2 241	17 383	1 %	7,8
Amazonas	1 760	1 624	10 453	0,5 %	6,4
Valle Del Cauca	607	586	9 866	0,4 %	16,8
Vichada	759	754	8 280	0,4 %	11,0
Quindío	291	289	4 735	0,2 %	16,4
Risaralda	183	183	1 593	0,1 %	8,7
San Andrés y Providencia	5	5	46	0,002 %	8,4
Gran total	207 765	199 762	2 277 935	100 %	11,4

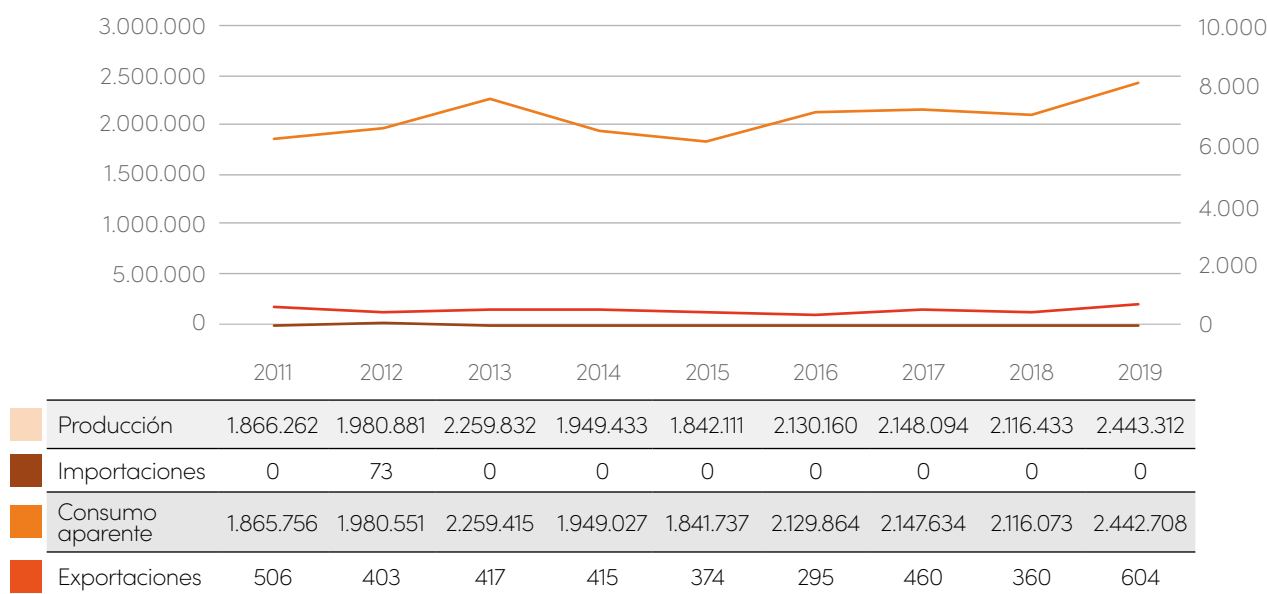
Tabla 10. Colombia: área sembrada y cosechada, producción y rendimiento de la yuca industrial, por departamento (en 2019)

Departamento	Área sembrada (ha)	Área cosechada (ha)	Producción (TM)	Participación del departamento en la producción total	Rendimiento (TM/ha)
Sucre	3 426	3 271	65 967	40 %	20,2
Cauca	3 346	3 346	49 248	30 %	14,7
Córdoba	2 800	2 556	44 384	27 %	17,4
Atlántico	260	260	4 883	3 %	18,8
Nariño	125	125	875	1 %	7,0
Boyacá	2	2	20		11,2
Gran total	9 959	9 560	165 377	100%	17,3

Fuente: Elaborado por el autor a partir de datos de Agronet, del Ministerio de Agricultura de Colombia.

Según se evidencia en la tabla 10, Colombia consume el 99 % de la yuca que produce. Las importaciones registradas en el periodo 2011-2019 son nulas, mientras que las exportaciones son poco significativas y su nivel se ha mantenido estable sobre el periodo. En ese orden, se puede inferir que el mercado local es atractivo. Sin embargo, el cultivo experimenta durante el año caídas abruptas de precios, debido a escenarios de sobreproducción (Parra Olarte, 2020).

Ilustración 7. Colombia: consumo aparente de yuca (en TM)



Fuente: Elaborado por el autor a partir de datos de Agronet, del Ministerio de Agricultura de Colombia, y de Cobusgroup.

La producción de yuca en la costa Atlántica tiene como principal destino el consumo humano. Las tierras son generalmente propiedades de los ganaderos, quienes las arriendan de forma estacional. Existe también una creciente producción de yuca industrial, donde se usan variedades amargas de altos rendimientos, principalmente en los departamentos de Córdoba y Sucre. Este cultivo requiere, por lo menos, 10 hectáreas para ser rentable; sin embargo, la mayor parte de la producción es realizada por pequeños productores con superficies pequeñas (Canales, 2021).

Los principales actores de la yuca industrial son la Asociación Nacional de Productores y Procesadores de Yuca (ANPPY), la Cooperativa Agroindustrial de Betulia – Sucre (Cooagrobetulia), Almidones de Sucre e Ingredion. La ANPPY comercializa principalmente a Almidones de Sucre e Ingredion, y, también, yuca picada seca para la industria de alimentos balanceados (Canales, 2021).

Estados Unidos y la UE28 fueron los principales destinos de las exportaciones de yuca colombiana en 2020, concentrando un 84 % y 8 %, respectivamente, de las exportaciones.

3.1.3.1 Almidón

El almidón es el principal producto industrial fabricado a partir de la yuca en Colombia. Sin embargo, la demanda nacional de almidón de yuca supera la capacidad de producción. En ciertas épocas del año, las plantas almidoneras tienen que detener sus operaciones por

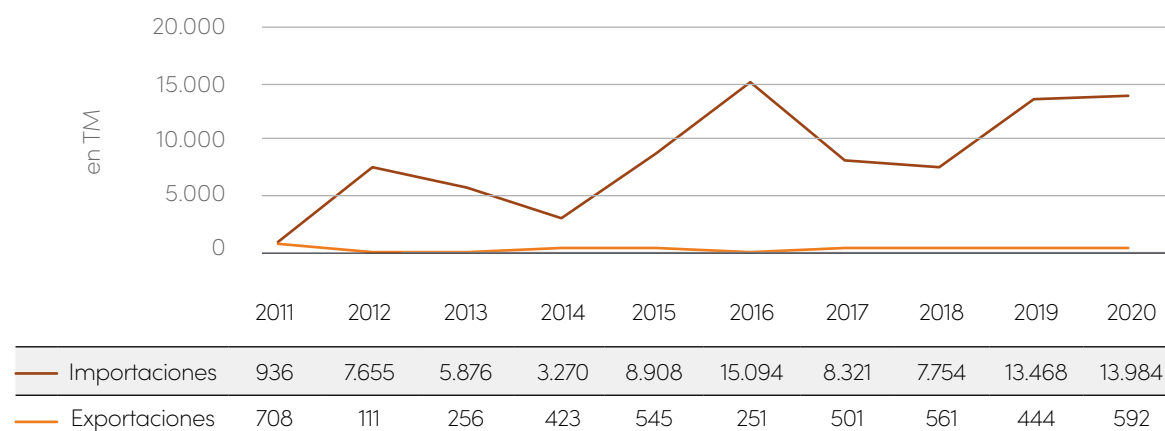
falta de materia prima. En vista de esta situación, el país tiene que importar almidón desde países como Paraguay, Tailandia y Brasil (Poltec, 2019). Como se puede observar en la ilustración 8, las importaciones de almidón de yuca están en constante aumento desde 2011. En 2019, el país importó 13 984 TM de almidón de yuca. Colombia también registra exportaciones de almidón, pero en cantidades muy reducidas.

Sobre el periodo 2011-2020, el precio promedio de importación CIF del almidón fue de USD 535, mientras que el de exportación FOB fue de USD 997 (ver ilustración 9). El producto importado es más competitivo que el local. También, cabe destacar que el producto producido localmente pierde en competitividad en la medida en que su precio de exportación ha aumentado en un 41 % en el mismo periodo.

Las principales barreras de competitividad identificadas para este producto son los índices de rendimiento, la calidad industrial y la escala de producción. Por ejemplo, solo en términos de producción, Colombia produjo 165 377 TM de yuca industrial en 2019, mientras que Tailandia, el primer procesador mundial de derivados de yuca, 29,4 millones de toneladas de yuca en 2018, además de poseer 102 fábricas dedicadas a la producción de almidón.

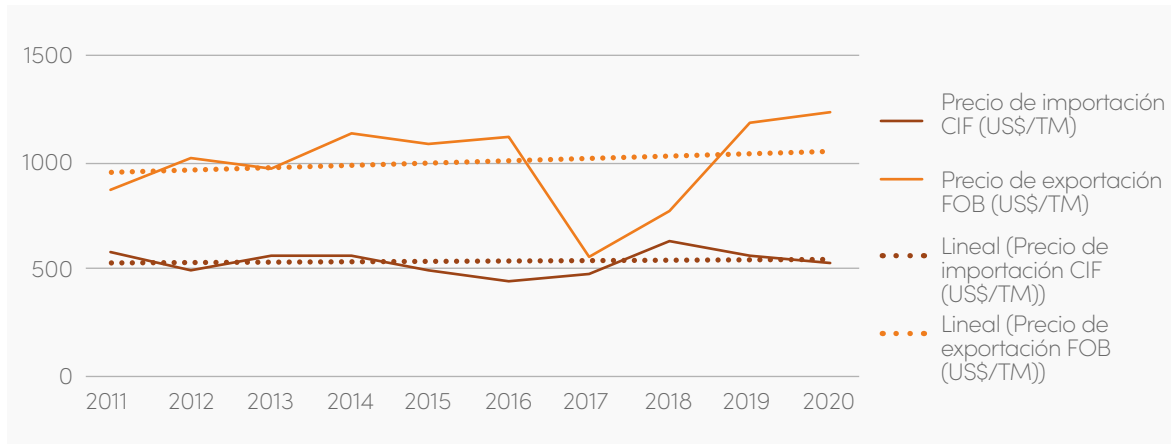
En este contexto, existe una demanda local de almidón de yuca insatisfecha, que podría ser suplida por la industria local si se mejorara la productividad del cultivo industrial y se redujeran los costos para competir con el almidón importado.

Ilustración 8. importaciones y exportaciones de almidón de yuca sobre el periodo 2011-2020 (en TM)



Fuente: Elaborado por el autor a partir de datos de Cobusgroup.

Ilustración 9. Precios de importación y exportación del almidón de yuca (USD/TM)



Fuente: Elaborado por el autor a partir de datos de Cobusgroup.

En 2020, dos empresas concentraron el 71 % de las exportaciones colombianas de almidón de yuca: Ingredion y Almidones de Sucre.



Ingredion es una sucursal de la multinacional estadounidense especializada en ingredientes y soluciones para la industria de alimentos, y tiene 88 años de presencia en Colombia. La empresa fabrica almidón y almidón modificado a partir de yuca, destinados a la industria de alimentos, del papel y de corrugados. Las plantas de procesamiento están ubicadas en Malambo (Atlántico) y Cali (Valle del Cauca). Ingredion es el mayor proveedor de ingredientes en la industria nacional de alimentos. La empresa se abastece de almidón de yuca desde diferentes fuentes: importa almidón de Brasil y Paraguay, tiene contratos con productores de yuca industrial en Sucre y Córdoba, y también compra a la ANPPY (Canales, 2021).



Almidones de Sucre es una empresa creada por el Ministerio de Agricultura en 2008, que se dedica a la producción de almidón de yuca. La planta tiene la capacidad de recibir 200 TM de yuca al día para producir 45 a 50 TM de almidón. Comercializa sus productos a nivel local e internacional. El almidón fabricado cuenta con más de 30 aplicaciones en el sector de alimentos e industrial, apoyado en atributos como no GMO, libre de gluten, sin aflatoxinas ni metales pesados (MADR, 2017). La empresa se abastece de productores de los departamentos de Sucre, Córdoba y Bolívar. Los cultivos deben estar a máximo 80 kilómetros a la redonda para que el flete no recargue el precio del producto, y se debe llevar la yuca a la fábrica a más tardar 48 horas después de la cosecha. La variedad de mayor recepción es la M-Tai debido a su alto rendimiento (20 TM/ha). La planta usa una tecnología de punta que le permite fabricar almidón en 15 minutos (desde que la yuca entra a la planta). La empresa mantiene contratos de compraventa con sus proveedores. La firma colombiana Nutresa compra el 65 % del volumen producido por la planta y lo usa en la fabricación de productos cárnicos y de galletas (Martínez García, 2017).

3.1.3.2 Chips o pellets

En la costa Atlántica, la yuca se utiliza para la alimentación animal en tiempos de sequía y ausencia de pastos (Canales, 2021). En este mercado de proteína animal, el principal factor que define la competitividad de la yuca es su precio frente a los sustitutos importados como el maíz, la soya o el sorgo. En Colombia, la agroindustria para la producción de concentrados para el consumo animal no se ha podido desarrollar por varios motivos: el alto costo de las raíces frescas, la tendencia decreciente de los precios internacionales de los productos sustitutos como el maíz y el sorgo, y los bajos costos de producción de yuca seca por parte de los principales productores internacionales, como Brasil y Tailandia (MADR, 2017). Desde mediados de 2020, el maíz y el sorgo han alcanzado precios no registrados desde hace siete años; si bien esto podría representar una oportunidad para la industria local, la caída del mercado es una amenaza constante. Los *chips* o *pellets* de yuca no tienen un código arancelario propio, lo que representa una limitante para hacer un análisis más profundo.

3.1.3.3 Harina de yuca

La yuca también puede ser procesada en harina para su uso por la industria de la panadería. El 98 % de los colombianos come pan, y el 70 % lo consume una vez al día, lo que significa que la harina de trigo representa un mercado de gran demanda

(SICEX, 2019). Para suplir esta demanda, Colombia recurre a importaciones tanto de harinas listas para comercializar como del cereal para procesar en las industrias molineras del país. Varios países han demostrado que la harina de yuca puede ser utilizada para sustituir la harina de trigo en niveles hasta del 10-15 % en la elaboración de productos de panadería sin que el producto final sufra una diferencia de calidad (Clayuca, OEI y SENA, 2015). Si esta sustitución se realizara, Colombia podría disminuir sus importaciones de trigo y harina de trigo, y ofrecer un producto con cero glútenes.

Un estudio de Clayuca, de 2015, estimaba en 1 523 173 TM el consumo anual de harina de trigo en Colombia. En ese orden, la demanda potencial de harina de yuca a nivel nacional podría ser de aproximadamente 152 317 TM si se sustituyera la harina de trigo en un 10 %.

Clayuca ha desarrollado una tecnología para la transformación de yuca en harina para el consumo humano, que podría ser utilizada en las plantas rurales y manejadas por las comunidades de productores. Sin embargo, si bien podría representar una oportunidad, los altos costos de la yuca nacional no hacen viable esta opción (Canales, 2021).

En 2020, Colombia registró un volumen exportado de 226 TM del producto 1106.20.



3.1.4. Priorización de mercados con mayor potencial para cada producto

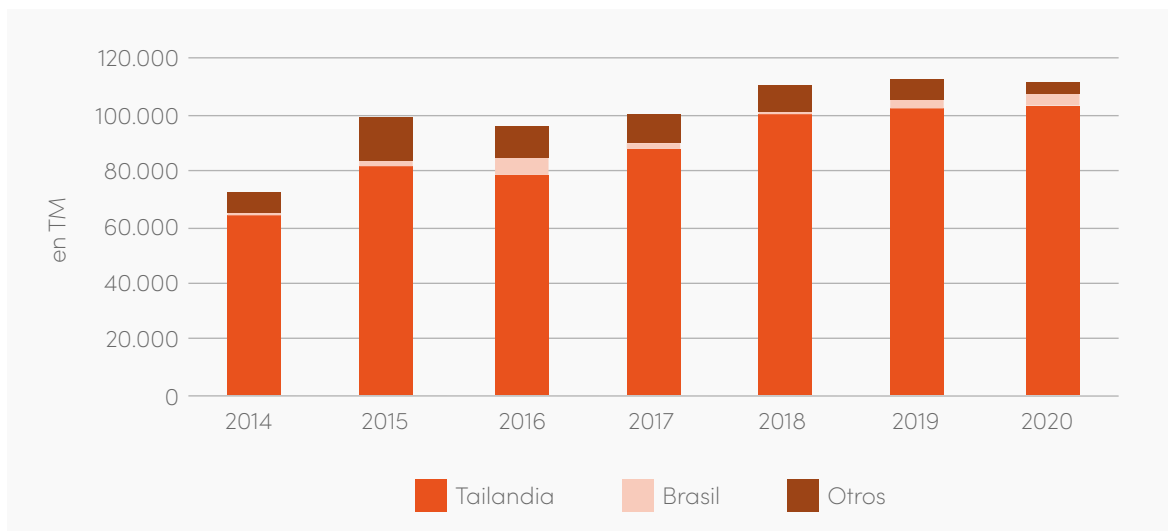
Los países asiáticos son los principales importadores a nivel mundial de yuca y sus derivados. Por ejemplo, en 2020, Tailandia suple el 99 % de las importaciones de yuca de China. Camboya, Laos e Indonesia abastecen el 100 % de las importaciones de yuca de Tailandia. Tailandia, Vietnam, Laos, Camboya e Indonesia abastecen el 99 % de las importaciones de almidón de yuca de China (Trademap).

Los países que registran la mayor demanda de yuca después de los países asiáticos son los Estados Unidos

y la Unión Europea, los cuales se abastecen de Costa Rica en su mayoría. En ese orden, Estados Unidos y la Unión Europea representan los mercados con mayor potencial para Colombia.

En cuanto al almidón de yuca, EE. UU. lo importa principalmente de Tailandia, el líder mundial, y en menor cantidad de Brasil y de otros suplidores (ilustración 10), mientras que la UE28 lo importa desde Tailandia y en menor proporción desde países como Camboya y Brasil.

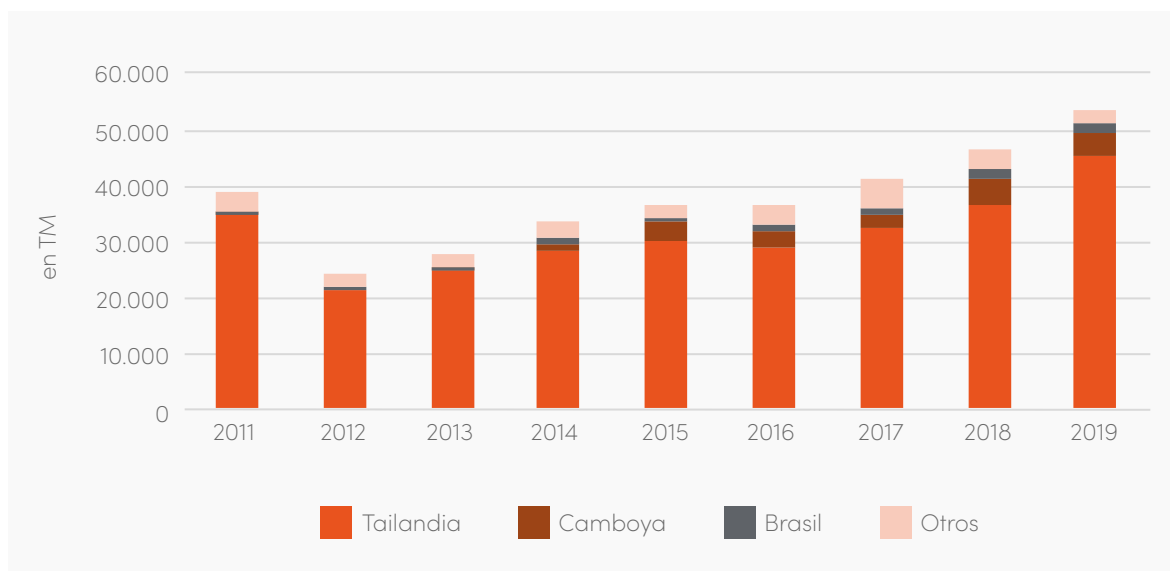
Ilustración 10. Importaciones de EE. UU. de almidón de yuca* por país de origen en el periodo 2014-2020 (en TM)



[*] El código arancelario utilizado es el 1108.14.

Fuente: Elaborado por el autor a partir de datos de USDA/AMS.

Ilustración 11. Importaciones de almidón de yuca* de la UE28 desde países fuera de ella, por país de origen en el periodo 2011-2019 (en TM)**



[*] El código arancelario utilizado es el 1108.14

[**] UE28 incluye los 27 países de la Unión Europea más el Reino Unido.

Fuente: Elaborado por el autor a partir de los datos de Eurostat.

3.1.5. Análisis de oportunidades para la exportación de los productos agroindustriales priorizados desde Colombia a los mercados de mayor potencial

Colombia tiene un gran potencial para llegar a ser competitiva en los mercados nacional e internacional, pero debe trabajar en varios factores, entre ellos, el aumento de la productividad. Debe fomentar la adopción de tecnologías y de buenas prácticas agrícolas para ayudar a los productores tanto de yuca para el consumo fresco como para el consumo industrial a reducir sus costos y aumentar sus rendimientos.

Colombia tiene una demanda interna de almidón de yuca insatisfecha y podría sustituir sus importaciones de trigo y de harina de trigo al usar harina de yuca fabricada a nivel local. La harina de yuca tiene menos contenido de proteínas, por lo que su precio tendría que ser menor, es decir, el equivalente al 70-75 % del precio de la harina de trigo, un nivel que sería aceptable

tanto para los productores y procesadores de yuca como para la industria de molinería de harina de trigo (Clayuca, 2015). Tanto el almidón como la harina podrían ser comercializados inicialmente a nivel local, lo que permitiría al sector trabajar su competitividad y ganar la experiencia que se requiere para lanzarse en proyectos de exportación.

Sin embargo, para el proyecto específico del DAL, se recomienda enfocarse en la yuca para consumo humano destinada al mercado local y a la exportación, ya que el departamento del Atlántico es un productor de yuca de mesa, principalmente. Además, la instalación y operación de una planta para fabricar harina y almidón de yuca necesita de una gran inversión y de una fuente de abastecimiento de yuca industrial constante.

3.2. Estudio de productos en función de la segmentación y ventajas competitivas

3.2.1. Segmentación del mercado

Para los fines de este estudio, la segmentación del mercado se aplica a los intermediarios y no a los consumidores finales del producto. Los importadores meta deberán estar ubicados geográficamente en los mercados meta de exportación, es decir, Estados Unidos y Unión Europea. Existen en el mercado muchas empresas informales o «piratas», que engañan a los exportadores y dañan el mercado de las empresas establecidas al comercializar productos a muy bajo precios. Para evitar estos inconvenientes, los importadores deberán ser empresas formales con años de experiencia en el manejo de productos exóticos. Deberán atender a una clientela que incluye a los minoristas y los supermercados.

3.2.2. Productos sustitutos

Dentro de la categoría de las raíces y tubérculos, la yuca no tiene competencia directa. Estos productos se destinan a una población con origen asiático, africano y suramericano, familiarizada con ellos y acostumbrada a cocinarlos. Se considera que el principal sustituto de la raíz de yuca fresca es la yuca pelada y cortada congelada. Cada vez más consumidores recurren a productos de conveniencia, con el objetivo de ganar tiempo en la preparación de sus alimentos.

Dentro de la categoría de las raíces y tubérculos, la yuca no tiene competencia directa. Estos productos se destinan a una población con origen asiático, africano y suramericano, familiarizada con ellos y acostumbrada a cocinarlos.

3.2.3. Identificación de proveedores y su poder de negociación

3.2.3.1 Estados Unidos

El exportador deberá adoptar una estrategia B2B para penetrar el mercado de los Estados Unidos. La comercialización se puede realizar directamente con una cadena de supermercado o con un importador/distribuidor o por un bróker. Resulta muy difícil suplir las cadenas de supermercado para un exportador, ya que las exigencias son muy altas. Los volúmenes y la calidad del producto deben ser constantes y las entregas deben realizarse en el tiempo establecido. Los supermercados trabajan con programas, es decir, con contratos en los cuales se acuerdan el volumen de mercancía, el lugar, la fecha de entrega y el precio de los productos. En estos programas, el precio no se establece sobre una base semanal, sino para toda la temporada o parte de ella.

Los exportadores pueden también hacer negocio con un importador/distribuidor. El distribuidor controla el canal de distribución (venta, *marketing*, entregas, etc.), por lo que resulta difícil para el exportador tratar directamente con el cliente final y entender bien la demanda, a menos que se establezca una relación de confianza y de largo plazo con el importador. Es muy importante que el exportador encuentre un distribuidor confiable con quien trabajar, para que el negocio no termine sirviendo a los intereses comerciales del distribuidor más que al exportador. Los exportadores pueden también enviar a los Estados Unidos a través de un bróker, quien es un profesional con grandes conocimientos de los mercados, y que puede proporcionar servicios de promoción y *marketing* por la cuenta del exportador en su zona geográfica de influencia.



3.2.3.2 Unión Europea

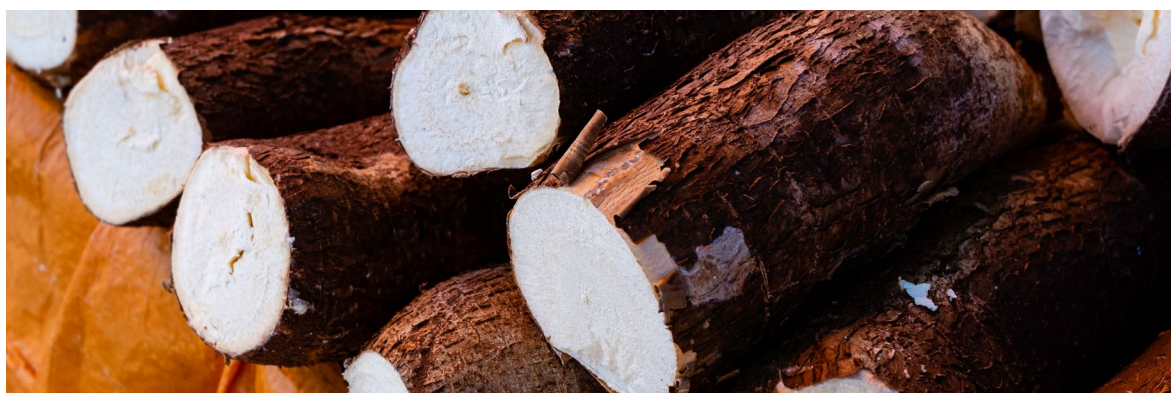
Los canales de distribución difieren dentro de la Unión Europea. En los países del norte de Europa, como Alemania, Inglaterra, los Países Bajos y Bélgica, dominan las cadenas de supermercados. En otros, como Francia y España, se encuentran grandes hipermercados, pero también tiendas más pequeñas y especializadas, y en países como Austria y Suiza, se encuentran más tiendas pequeñas.

Intervienen varios actores a lo largo de la cadena de distribución. El importador es quien recibe la mercancía del exportador y procede a realizar una inspección de calidad, o delega esta tarea a una agencia especializada, que remite un reporte de calidad. Es a partir de las conclusiones en este que el importador decide o no aplicar descuentos a la factura. Importadores como, por ejemplo, Bratzler & Co. (Alemania), se especializan en unos pocos productos, que mueven mucho volumen y que, por lo tanto, tienen una logística menos compleja que la de importadores como Capexo (Francia) o Eosta (Países Bajos), que manejan una selección muy amplia y un volumen reducido para muchos productos. Los importadores que suplen el mercado mayorista son

exigentes con el diseño de la caja y la presentación del producto dentro del empaque.

Los mayoristas contribuyen a aliviar la presión del mercado cuando la oferta es muy alta. Compran grandes volúmenes a precios menores. Las frutas comercializadas en estos son destinadas a los mercados que tienen lugar en la calle, a las pequeñas tiendas especializadas, los restaurantes y las tiendas étnicas.

Los supermercados e hipermercados compran el producto a importadores, a centrales de compras o directamente a exportadores. Resulta muy difícil suplir las cadenas de supermercado para un exportador, ya que las exigencias son muy altas. Los volúmenes y la calidad del producto deben ser constantes, y las entregas deben realizarse en el tiempo establecido. Los supermercados e hipermercados trabajan con programas, es decir, contratos en los cuales se acuerdan el volumen a suplir, el lugar, la fecha de entrega y el precio de los productos. En estos programas, el precio no se establece sobre una base semanal, sino para toda la temporada o parte de ella.

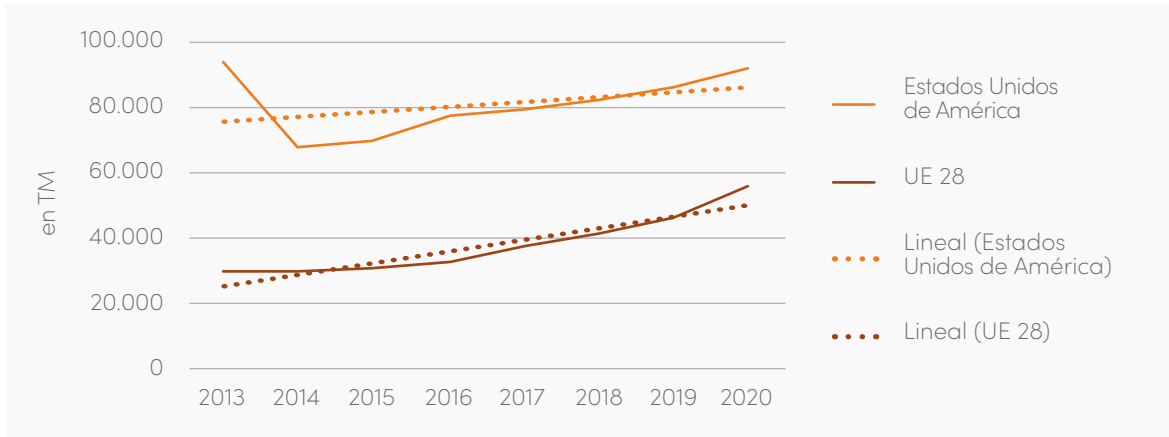


3.2.4. Identificación de compradores y su poder de negociación

Según lo indicado anteriormente, en 2020, China y Tailandia concentraron el 48 % y 43 % de las importaciones mundiales de yuca, seguidos por Corea (3 %), Vietnam (2 %), Estados Unidos (1,3 %) y la UE28

(0,8 %). A pesar de importar un volumen de yuca muy reducido en comparación con los países asiáticos mencionados anteriormente, la demanda de yuca de los Estados Unidos y la UE28 fue dinámica entre 2013 y 2020 (ilustración 12).

Ilustración 12. Importaciones de yuca* de EE. UU. y de la UE28 (en TM)



[*] El código arancelario utilizado es el 0714.10.

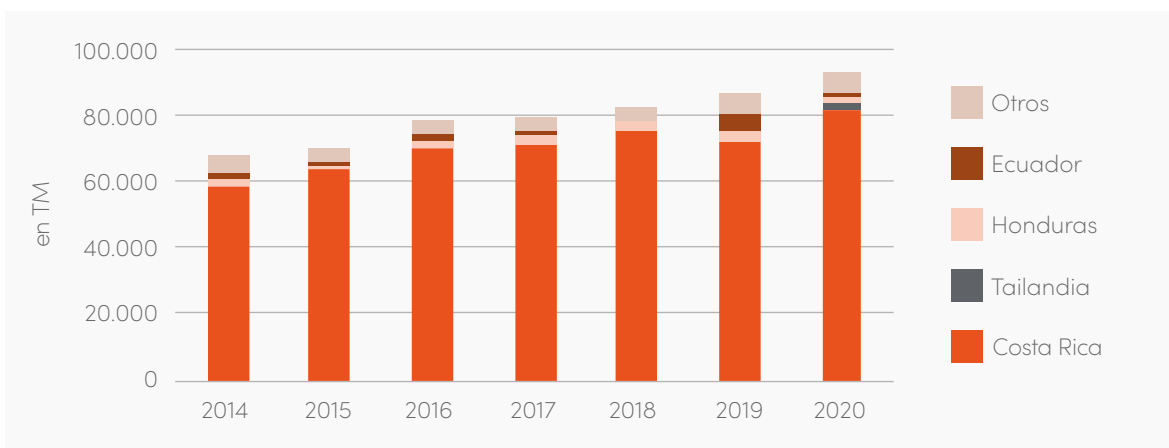
Fuente: Elaborado por el autor a partir de los datos de Trademap.

3.2.4.1 Estados Unidos

Las importaciones de yuca de EE. UU. han crecido un 42 % entre 2010 y 2020, pasando de 64 762 TM a 92 201 TM. Costa Rica es el principal proveedor, y, en 2020, concentraba el 87 % de las importaciones de EE. UU., seguido por Tailandia (2,4 %), Honduras (2,3 %) y Ecuador (2 %) (ilustración 13). En 2020, el

40 % de las importaciones eran de yuca congelada. Esta presentación está ganando participación de mercado, ya que, en 2015, solo representaba un 38 %. La yuca es un producto consumido por un nicho de mercado. La demanda es empujada, principalmente, por la población hispana y asiática.

Ilustración 13. Importaciones de EE. UU. de yuca* en el periodo 2014-2020 (en TM)



[*] El código arancelario utilizado es el 0714.10.

Fuente: Elaborado por el autor a partir de datos de USDA/AMS.

Costa Rica tiene una posición dominante en el mercado de los Estados Unidos. Si bien Tailandia ha ganado participación de mercado, sus exportaciones se destinan en su mayoría a otros países asiáticos. Así, en 2020, el 99 % de la yuca exportada por Tailandia se destinó a China.

3.2.4.2 Unión Europea

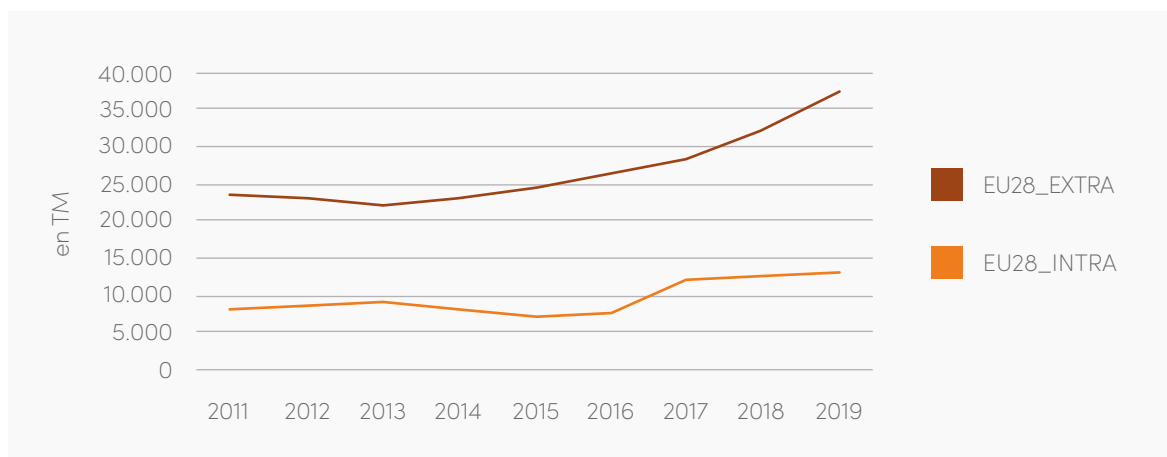
La Unión Europea reporta haber importado, en 2019, 50 037 TM de yuca, de las cuales, un 74 % correspondían a importaciones desde países fuera de la Unión Europea más el Reino Unido (ilustración 14). Las importaciones de yuca desde países fuera de la UE28 se han multiplicado por 1,6 en el periodo 2011-2019, lo que refleja una demanda dinámica. En 2019, el 71 % de las importaciones extra UE28 provenían de Costa Rica, seguido por Tailandia (11 %) y Camerún (5 %) (ilustración 15).

Costa Rica tiene una posición dominante en el mercado europeo, a pesar de ser, en 2020, el quincuagésimo productor de yuca a nivel mundial, con 159 861 TM producidas. La yuca fresca se destina principalmente a una clientela afrocaribeña. Es transportada desde Costa Rica por vía marítima, y casi la totalidad de la que se importa por el puerto de Róterdam es

reexportada a países de la Unión Europea. La yuca suele ser empacada en cajas de 18 a 22 kg, que pueden incluir una treintena de unidades. La noción de los calibres no suele ser abordada durante las negociaciones comerciales. Si bien hay variaciones de tamaños dentro de una misma caja, el promedio entre un lote y otro suele ser similar (Fruitrop, 2010).

En el mercado europeo, las raíces exóticas y los tubérculos suelen ser importados por un número reducido de empresas especializadas. Los principales importadores en la Unión Europea son España, los Países Bajos, Francia y Bélgica. La yuca es cada vez más utilizada por la industria alimentaria para la fabricación de *chips/snacks*. De acuerdo con la European Snacks Association, el consumo per cápita de *snacks* y papitas es más alto en los Países Bajos, Noruega y España.

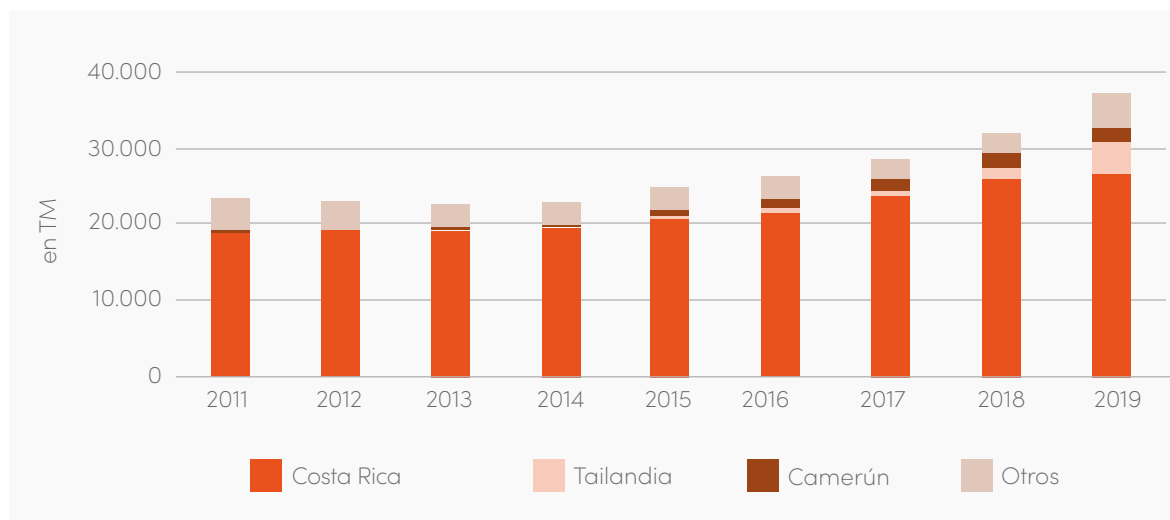
Ilustración 14. Importaciones de yuca de la UE28* desde países de la UE28 (EU28-intra) y fuera de la UE28 (EU28-extra) en el periodo 2011-2019, en TM



[*] UE28 incluye los 27 países de la Unión Europea más el Reino Unido.

Fuente: Elaborado por el autor a partir de los datos de Eurostat.

Ilustración 15. Importaciones de yuca* de la UE28 desde países fuera de la UE28, por país de origen, en el periodo 2011-2019 (en TM)**



[*] El código arancelario utilizado es el 0714.10.

[**] UE28 incluye los 27 países de la Unión Europea más el Reino Unido.

Fuente: Elaborado por el autor a partir de los datos de Eurostat.

3.2.5. Ventajas competitivas de competidores actuales y rivalidad entre estos

3.2.5.1 Costa Rica

Costa Rica es el principal proveedor de los mercados europeo y americano, por lo que representa el principal competidor de Colombia. En Costa Rica, la producción de la yuca dulce es predominante. Las variedades de yuca más producidas son la Valencia y la Señorita, y las producidas en menor escala son la Mangí y la brasileña. La yuca Valencia es de forma cónica, característica deseable para el mercado fresco o parafinado (Brenes, 2017). La Valencia presenta mayor demanda en los mercados local e internacional, mientras que la Señorita se oxida muy rápido, y por eso debe procesarse o consumirse cuanto antes después de ser cosechada (Ulloa Leiton, 2020). Las áreas sembradas y la producción se han mantenido bastante estable en los últimos ocho años. Aproximadamente, el 70 % de la producción de Costa Rica se exporta. Su posición dominante y su reputación confieren a este país una ventaja significativa frente a sus competidores.

3.2.5.2 Tailandia

La industria de Tailandia surgió en los años 70 y 80 para suplir la creciente demanda en el mercado europeo de los *chips* y *pellets* de yuca para el consumo animal. En efecto, la política agrícola común de la Unión Europea mantenía artificialmente altos los precios internos de los cereales, lo cual tuvo implicaciones negativas para su uso en la alimentación del ganado y empujó a los ganaderos a buscar sustitutos más baratos fuera de Europa. Más adelante, el desarrollo de la industria fue impulsado, tanto por la demanda china, como por las políticas del Gobierno que promovían la generación de valor, y la fabricación de productos como el almidón de yuca para ser utilizado como un insumo en la industria del etanol. En la actualidad, el país está implementando un plan que incluye una serie de medidas para hacer más competitivo el sector, como la integración de las fincas a fin de reducir los costos de producción, el otorgamiento de préstamos a cooperativas agrícolas que procesan la yuca, y el fomento de la innovación y desarrollo de productos, entre otras (Arthey, 2018). Según lo indicado anteriormente, el país exporta en su mayoría a otros países asiáticos.

3.2.6. Tendencia de precios por categoría de productos

Los precios promedio FOB Colombia de la yuca exportada al mundo son mayores que los precios promedio FOB registrados para la yuca exportada a EE. UU. desde distintos orígenes (ilustraciones 16 y 17), por lo que se infiere que Colombia no es el suplidor más competitivo de EE. UU.

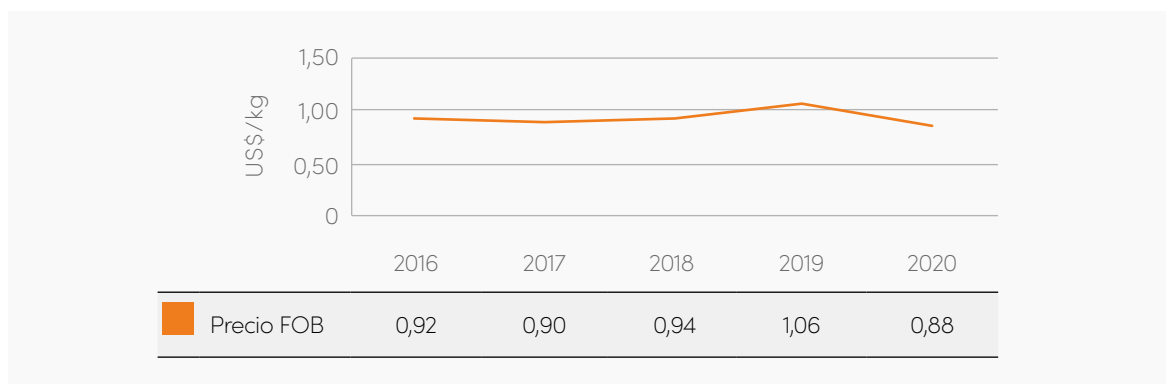
Tabla 11. Costa Rica: áreas sembradas y producción de yuca en el periodo 2010-2019

Año	Producción (TM)	Área sembrada (ha)	Rendimiento (TM/ha)
2012	147 370	11 650	12,6
2013	138 000	10 850	12,7
2014	143 490	8 820	16,3
2015	112 840	9 095	12,4
2016	159 380	10 106	15,8
2017	161 410	9 996	16,1
2018	160 700	10 006	16,1
2019	153 240	10 556	14,5

Fuente: Recopilado de Ulloa Leiton (2020).

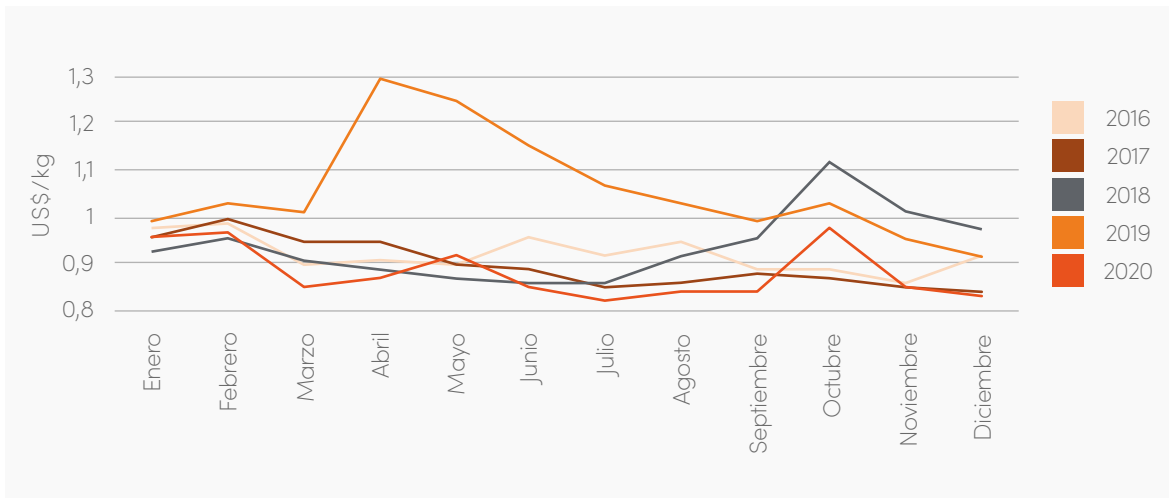
El precio promedio FOB de la yuca exportada a Estados Unidos desde distintos países de origen aumentó levemente entre 2016 y 2020, y osciló entre USD 0,89/kg y USD 1,05/kg (tabla 11). En cuanto a las tendencias de precios mensuales, se puede observar un ligero aumento de estos a finales de año, lo que coincide con el periodo de mayor consumo en EE. UU.

Ilustración 16. Precios anuales promedio FOB de la yuca exportada a Estados Unidos desde distintos proveedores sobre el periodo 2016-2020 (USD/kg)



Fuente: Elaborado por el autor a partir de datos de AMS/USDA.

Ilustración 17. Precios mensuales promedio FOB de la yuca exportada a Estados Unidos desde distintos proveedores en el periodo 2016-2020 (USD/kg)*



Fuente: Elaborado por el autor a partir de datos de AMS/USDA.

El precio al detal de la yuca en Europa se estima en EUR 2-3 por kilo. Se estima que el productor y el exportador de frutas frescas y vegetales concentran el 25 % del

precio final del producto comercializado en Europa, el transportista un 10 %, el importador/distribuidor otro 15 %, y el minorista un 50 %.

3.2.7. Barreras de ingreso y de salida de nuevos competidores

3.2.7.1 Derechos arancelarios

Colombia y Costa Rica tienen un acuerdo comercial con Estados Unidos, por lo que se benefician de unas preferencias arancelarias (tabla 12). Colombia tiene firmado el Acuerdo de Promoción Comercial

entre Colombia y los EE. UU, y Costa Rica, el DR-CAFTA (Centroamérica - Estados Unidos - República Dominicana).

Tabla 12. Derechos arancelarios aplicados por EE. UU. a la yuca proveniente de diferentes orígenes

Código arancelario	Descripción del producto	Colombia	Costa Rica	Trato de la Nación Más Favorecida (NMF)
014.10.10	Cassava (manioc): frozen	0 %	0 %	7,90 %
0714.10.20	Cassava (manioc): other	0 %	0 %	11,30 %

Fuente: Elaborado por el autor a partir de datos de SICE y de USITC.

La Unión Europea tiene convenios con Colombia (el Acuerdo Comercial entre Colombia, Perú y Ecuador y la Unión Europea) y con Costa Rica (el Acuerdo de Asociación entre Centroamérica y la Unión Europea (Costa Rica, El Salvador, Guatemala, Honduras, Nicaragua y Panamá)). Gracias a ellos, la yuca de ambos países se beneficia de unas tasas arancelarias de cero (tabla 13).

Tabla 13. Derechos arancelarios aplicados por la Unión Europea a la yuca proveniente de diferentes orígenes

Código arancelario	Descripción del producto	Colombia	Costa Rica	Trato de la Nación Más Favorecida (NMF)
0714.10	<i>Raíces de mandioca (yuca)</i>		0 %	EUR 9,50/100 kg

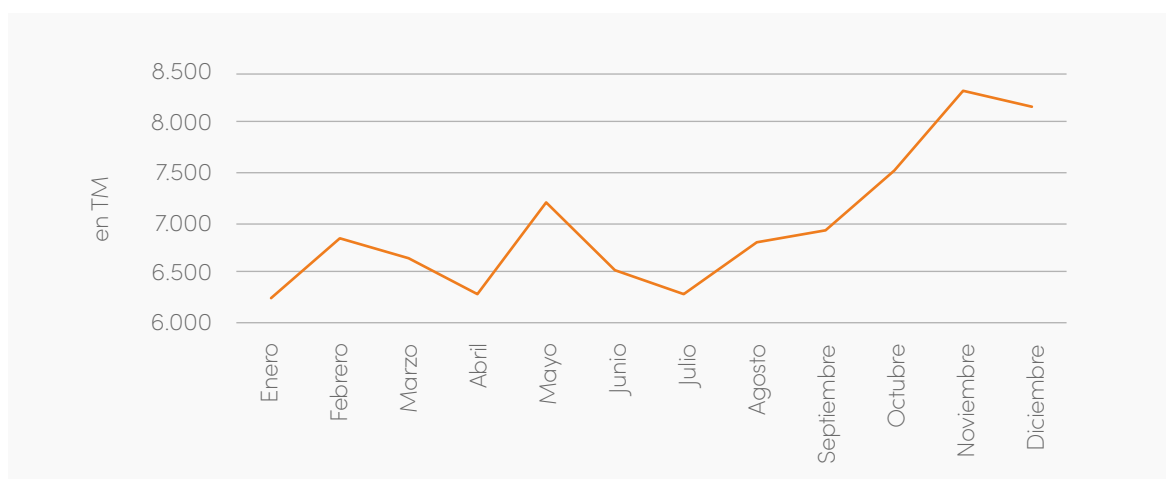
Fuente: Elaborado por el autor a partir de datos de SICE y de Access2Markets, de la UE.

3.2.7.2 Análisis de la temporalidad de la oferta

La planificación de la cosecha de la yuca fresca para exportación debe coordinarse con el comprador para que el producto llegue al mercado de destino en su óptimo punto de maduración.

A modo general, Estados Unidos tiende a importar un mayor volumen a finales de año. El pico del consumo se registra entre noviembre y diciembre (ilustración 18).

Ilustración 18. Volumen promedio importado (entre 2019 y 2020) de yuca de mesa por Estados Unidos (en TM)

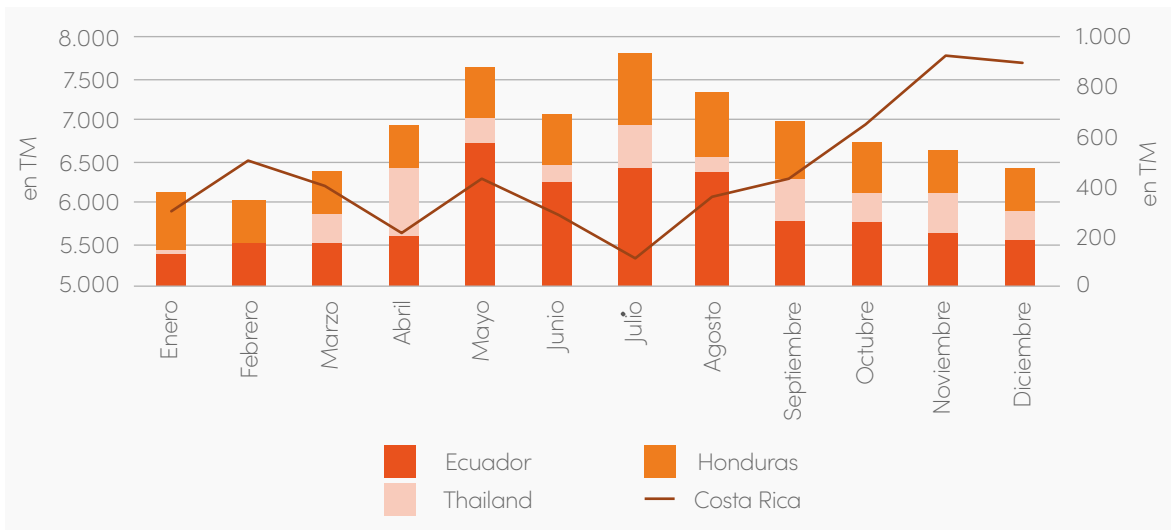


Fuente: Elaborado por el autor a partir de los datos de USDA/GATS.

Los volúmenes importados de yuca de Estados Unidos provienen de Costa Rica principalmente, y en menor cantidad de Ecuador, Tailandia y Honduras. Aunque los volúmenes desde Costa Rica son significativamente mayores que aquellos importados de los demás proveedores, se puede

observar que cuando disminuyen entre abril y agosto, entonces, aumenta el volumen importado desde los demás suplidores. Por el contrario, cuando aumenta el de Costa Rica a finales de año e inicios del siguiente, tienden a disminuir las importaciones de los demás suplidores (ilustración 19).

Ilustración 19. Promedio importado (entre 2019 y 2020) de yuca de mesa de EE. UU. desde Costa Rica, Honduras, Tailandia y Ecuador (en TM)

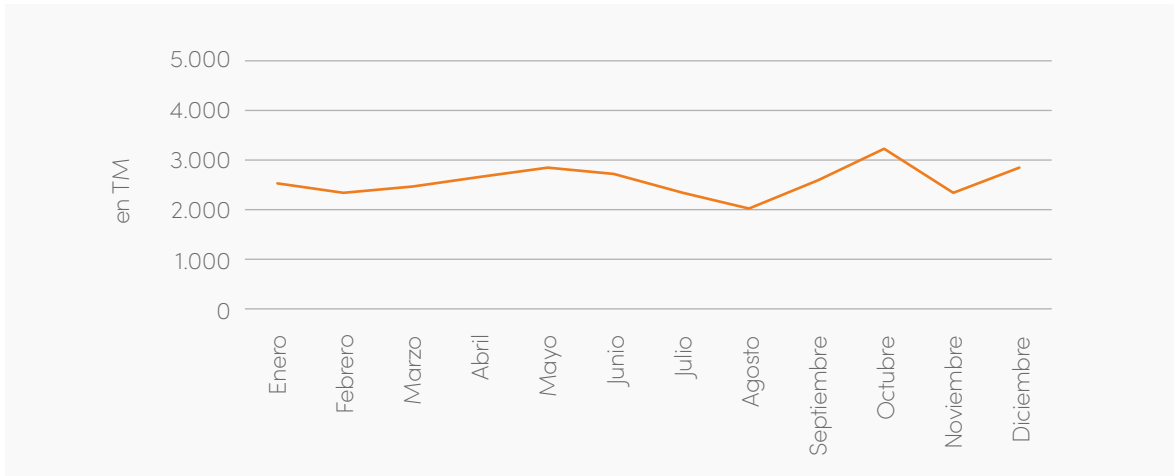


Fuente: Elaborado por el autor a partir de los datos de USDA/GATS.

Las importaciones de yuca para el consumo humano por parte de la UE28 se mantienen bastante estables durante todo el año. Sin embargo, experimentan una ligera disminución durante los meses de verano, principalmente en julio y agosto.



Ilustración 20. Volumen promedio importado (entre 2018 y 2019) de yuca de mesa por la UE28* (en TM)



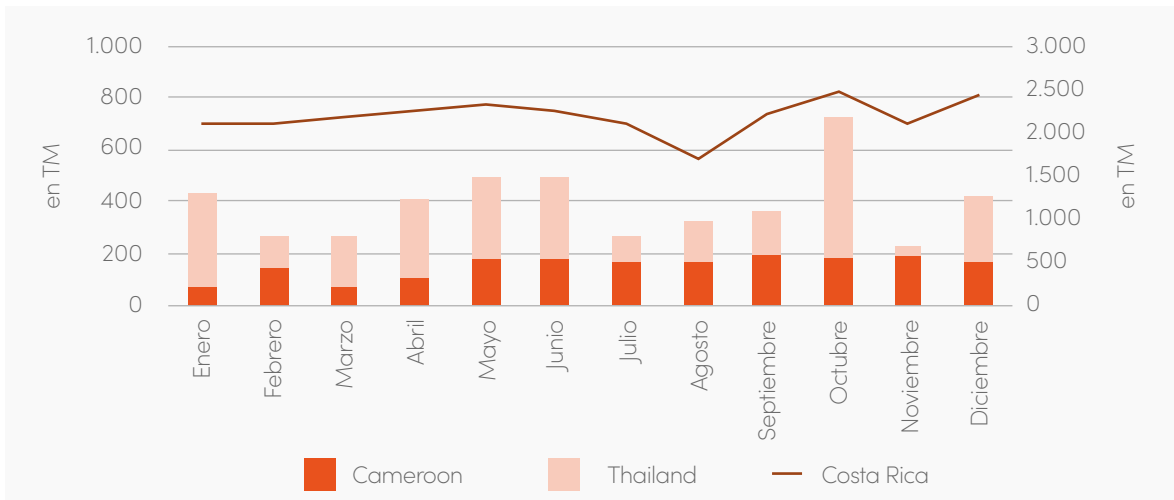
[*] UE28 incluye los 27 países de la Unión Europea más el Reino Unido.

Fuente: Elaborado por el autor a partir de los datos de Eurostat.

El promedio importado de yuca de mesa por la UE28 se mantiene bastante estable durante el año. Al igual que en Estados Unidos, la mayor parte del volumen importado por la UE28 proviene de Costa Rica. Sin embargo, al contrario de EE. UU., los volúmenes

importados desde cada suplidor siguen la misma tendencia. Es decir que cuando disminuyen las importaciones durante el verano, también lo hacen las importaciones desde cada suplidor, y en la misma proporción (ilustración 21).

Ilustración 21. Promedio importado (entre 2018 y 2019) de yuca de mesa por la UE28* desde Costa Rica, Tailandia y Camerún (en TM)



[*] UE28 incluye los 27 países de la Unión Europea más el Reino Unido.

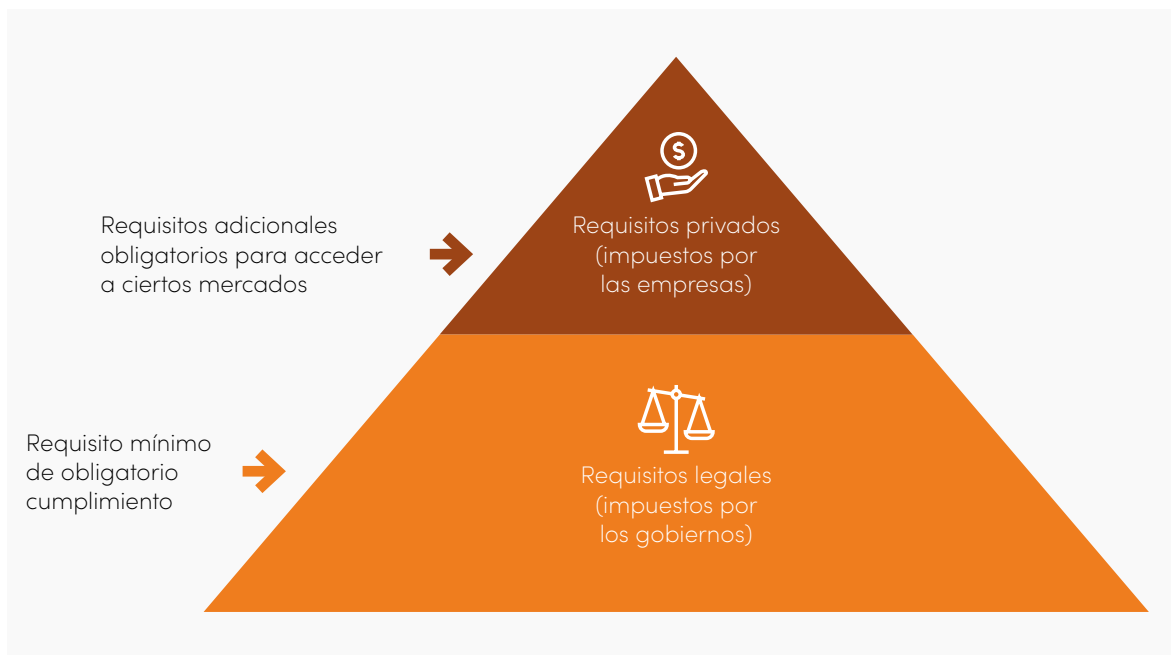
Fuente: Elaborado por el autor a partir de los datos de Eurostat.

3.2.8. Requisitos técnicos de acceso a los mercados: etiquetado, sanidad, inocuidad, etc.

Los productos que ingresan a los mercados internacionales deben cumplir con una serie de estándares públicos y privados. Mientras los primeros son establecidos por los Gobiernos y son legalmente vinculantes, los privados los fijan los compradores y son de carácter voluntario (ilustración 22). Los productores que logran cumplir con los estándares

privados pueden esperar aumentar su participación en el mercado al acceder a compradores más exigentes. La proliferación de los estándares privados, sobre todo en Europa, responde a las preocupaciones crecientes de los consumidores por su salud, el medioambiente y las condiciones laborales de los productores.

Ilustración 22. Esquema que ilustra los diferentes requisitos de mercado



Fuente: Elaboración propia.

3.2.8.1 Requisitos del mercado europeo

3.2.8.1.1 Requisitos de empaque

Los requisitos de empaque varían dependiendo del cliente y del segmento de mercado atendido. En general, se suelen usar cajas de 18 a 22 kg, siendo la de 20 kg la más común (Fruitrop, 2010). En cada una de ellas se pueden colocar generalmente 30 raíces de yuca.

3.2.8.1.2 Requisitos de etiquetado

Las cajas deben llevar los siguientes detalles:



el nombre y la dirección del exportador;



el nombre del producto y, de manera opcional, el nombre de la variedad;



el país de origen;



las especificaciones de calidad, tamaño y peso, y



el código de trazabilidad.

Otros elementos pueden ser requeridos a solicitud del comprador, como la inclusión de una marca, o del logo y número de alguna certificación como el *GlobalGap Number* (GGN).

Se deben especificar las instrucciones de preparación siguientes:



la yuca no puede ser consumida cruda (para la yuca amarga);

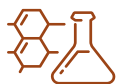


la yuca debe ser pelada, cortada, enjuagada y cocinada antes de su consumo (para las yucas amarga y dulce), y



el agua de cocción no puede ser consumida o usada para otros propósitos culinarios (para la yuca amarga).

3.2.8.1.2.1 Requisitos de sanidad, inocuidad, trazabilidad y calidad



• Límites Máximos de Residuos

Los cultivos que han sido tratados con pesticidas pueden contener residuos químicos. Para asegurar que los pesticidas son usados de manera correcta y que sus residuos no poseen riesgos para los consumidores, la Unión Europea ha fijado unos Límites Máximos de Residuos (LMR) de pesticidas. El ingreso de los productos a la Unión Europea está sujeto al cumplimiento con los LMR, es decir con los niveles máximos legalmente tolerados por la Unión Europea.

El consumidor europeo es muy exigente y consume de forma responsable. Su consumo representa un voto a favor de los cambios que quiere que ocurran en los métodos de producción y la vida de los productores. En países como Suiza, Austria y Alemania, Inglaterra u Holanda, las grandes cadenas de distribución como son Edeka, Rewe, Aldi, Metro, Lidl o Tesco han establecido sus propias exigencias en lo que se refiere a los LMR. Estas cadenas son aún más estrictas que la Unión Europea ya que permiten solo entre 33 % y 70 % del nivel máximo autorizado allí.

Para suplir estas cadenas de distribución, no basta con cumplir la legislación vigente de la Unión

Europa, sino también las especificaciones de cada comprador, en término del número máximo de sustancias detectables según el tipo de cultivo, la cantidad máxima de LMR por sustancia y de LMR acumulada, entre otros. Algunos supermercados como Aldi, Ahold Delhaize, Kaufland y Lidl aplican sanciones económicas cuando detectan una infracción. En ese orden, los importadores que suplen dichas cadenas de supermercados controlan estrictamente a sus suplidores para asegurar que estos proveen un producto que cumple con los requisitos establecidos. Pueden, por ejemplo, pedir copias de los registros de las aplicaciones de pesticidas realizadas en campo.

En el futuro, se espera que los supermercados impongan requisitos cada vez más estrictos para así satisfacer las preferencias crecientes del consumidor hacia productos más saludables y amigables con el medioambiente. Se recomienda a los productores la adopción del Manejo Integrado de Plagas, una estrategia para controlar organismos perjudiciales, enfermedades y malezas mediante un uso moderado de los productos agroquímicos.



• Contaminantes

Los contaminantes son sustancias que no se han añadido intencionalmente a los alimentos. Pueden surgir durante una de las diversas etapas de la producción, del empaque, del transporte o del almacenamiento del alimento. Al igual que para los residuos de pesticidas, la Unión Europea regula los contenidos de contaminantes aceptados.

Los reglamentos UE 2017/625 y CEE 315/93 establecen el marco general, mientras que el CE 1881/2006 dispone los límites máximos aceptados de contaminantes.



- **Higiene**

Según lo establecido por el reglamento CE 852/2004, los operadores deben monitorear la inocuidad de los productos y procesos que están bajo su responsabilidad (art. 3) y deben cumplir con las normas generales en materia de higiene para la producción primaria (art. 4.1 y la parte A del anexo I) y en las etapas posteriores a la producción primaria (art.

4.2 y anexo II). También mantendrán la cadena de frío (art. 4.3) y velarán porque los productos alimenticios cumplan con los criterios microbiológicos pertinentes (anexo I del reglamento CE 2073/2005) y adoptarán medidas, como parte de sus procedimientos basados en los principios HACCP y la aplicación de buenas prácticas de higiene.



- **Trazabilidad**

La trazabilidad es una herramienta de gestión de riesgos que permite a los operadores o a las autoridades retirar productos que hayan sido identificados como no inocuos. La legislación europea define la trazabilidad como la capacidad de trazar los alimentos destinados al consumo desde su origen.

Los productos que ingresan a la Unión Europea deben ser etiquetados de tal forma que permitan la identificación del proveedor del producto en el país de origen.



- **Estándares de calidad**

Los estándares están destinados a garantizar que los productos frescos comercializados en la Unión Europea estén etiquetados de forma correcta y que sean de calidad aceptable.

La Unión Europea inspecciona la calidad de las cargas que ingresan a su territorio. Cualquier inconformidad con las normas implica un rechazo o la necesidad de que el exportador ponga en conformidad su carga antes de que pueda ser entregada al cliente.

Diez productos –manzanas, fruta cítrica, kiwi, lechugas, melocotones y nectarinas, peras, fresas, pimientos dulces, uvas de mesa y tomates– están sujetos a unas normas de comercialización específicas (*specific marketing standards*).

Los demás productos que ingresan en territorio europeo deben cumplir la norma de comercialización general de la UE (*general marketing standards* - anexo I, parte A del reglamento de ejecución 543/2011) o los estándares de la Comisión Económica de las Naciones Unidas para Europa (UNECE, por sus siglas en inglés). Los operadores son libres de escoger las normas generales de la UE o de UNECE.

La norma de comercialización general de la UE establece requisitos mínimos de calidad, madurez, tolerancia y marcado del origen del producto, mientras que los estándares de UNECE son definidos por productos específicos e incluyen también requisitos con respecto al tamaño de la fruta y la presentación del empaque.



- **Plagas y enfermedades**

Para evitar la introducción y propagación de organismos nocivos para las plantas y productos derivados de las plantas procedentes de otros países, la Unión Europea requiere que la mayoría de los productos que ingresan al mercado de la UE estén acompañados de un certificado fitosanitario emitido por las autoridades locales del país de origen.

El ingreso de algunos productos que presentan un riesgo de plaga de nivel inaceptable para el territorio de la Unión Europea está prohibido hasta que las autoridades realicen una evaluación de riesgos.



- **Requisitos adicionales**

Algunos compradores europeos piden garantías adicionales a las provistas por las autoridades oficiales. Al respecto, dependiendo del cliente, el exportador puede necesitar certificaciones privadas como la HACCP o la Global G.A.P. La certificación Global G.A.P. cubre todo el proceso de producción agrícola desde antes de que la planta esté en el suelo hasta el producto no procesado (es decir, no abarca el procesamiento). Esta certificación se requiere dependiendo del país de destino y del canal de distribución. Se ha convertido en un requisito mínimo para la mayoría de los supermercados europeos, sobre todo los que se encuentran en países como Alemania, Suiza o Austria.

Los productos orgánicos que se comercializan en la Unión Europea deben haber sido producidos mediante métodos que son conformes con la legislación europea. Estos métodos de producción deben haber sido utilizados durante al menos dos años antes de poder comercializar los productos como orgánicos. Se debe solicitar una autorización de importación de los organismos de control orgánico. Después de ser auditado por el certificador acreditado, se puede hacer uso del logotipo orgánico europeo en los productos, así como del logo del certificador, como Soil Association (principalmente relevante para el Reino Unido), Naturland (Alemania) o Bio Suisse (Suiza) (CBI, 2019).

Otras certificaciones que pueden ser requeridas por los compradores son las siguientes:

- el *British Retail Consortium* (**BRC**)
 - el *International Food Standard* (**IFS**)
 - el *Food Safety System Certification* (**FSS22000**)
 - el *Safe Quality Food Programme* (**SQF**)
-

Tabla 14. Lista de requisitos para el mercado europeo y sus enlaces de consulta

Requisito	Enlaces de consulta
Límites Máximos de Residuos	<ul style="list-style-type: none"> • Para conocer los LMR por sustancia activa, consultar la página siguiente: https://ec.europa.eu/food/plant/pesticides/eu-pesticides-database/mrls/?event=search.pr • Para conocer los LMR que aplican a un producto de exportación específico, consultar la página siguiente: https://ec.europa.eu/food/plant/pesticides/eu-pesticides-database/products/?event=search.pr • Para conocer los límites máximos de contaminantes, consultar la página siguiente: https://webgate.ec.europa.eu/reqs/public/v1/requirement/auxi/eu_heafcon_annex_r1881_2006.pdf/
Higiene	<ul style="list-style-type: none"> • Para conocer el reglamento CE 852/2004, consultar: https://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2004:139:0001:0054:es:PDF • Para conocer el reglamento CE 2073/2005, consultar: https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/PDF/?uri=CELEX:02005R2073-20180101&from=EN#:~:text=El%20presente%20Reglamento%20establece%20los,CE)%20no%20852%2F2004 • Para tener más información al respecto, consultar: https://trade.ec.europa.eu/access-to-markets/en/results?product=0805509010&origin=CO&destination=FR
Estándares de calidad	<ul style="list-style-type: none"> • Para consultar la lista de los productos que requieren un certificado fitosanitario para ingresar a la Unión Europea, consultar los anexos XI y XII del Reglamento de Ejecución (UE) 2019/2072: https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX:32019R2072#d1e32-216-1. • Para consultar el listado de productos exentos de certificado, consultar el anexo II del Reglamento de Ejecución (UE) 2018/2019 (https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/PDF/?uri=CELEX:32018R2019&from=EN). • Para ver este listado, consultar el anexo I del Reglamento de Ejecución (UE) 2018/2019 (https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/PDF/?uri=CELEX:32018R2019&from=EN). • Consultar el anexo I, parte B del reglamento de ejecución 543/2011 (Reglamento de Ejecución (UE) no 543/2011 de la Comisión, de 7 de junio de 2011, por el que se establecen disposiciones de aplicación del Reglamento (CE) no 1234/2007 del Consejo en los sectores de las frutas y hortalizas y de las frutas y hortalizas transformadas (europa.eu))

Fuente: Elaboración propia.

3.2.8.2 Requisitos del mercado estadounidense

3.2.8.2.1 Requisitos de empaque

Los requisitos de empaque varían dependiendo del cliente y del segmento de mercado atendido. Las cajas más usadas son de 37 libras.

3.2.8.2.2 Requisitos de etiquetado

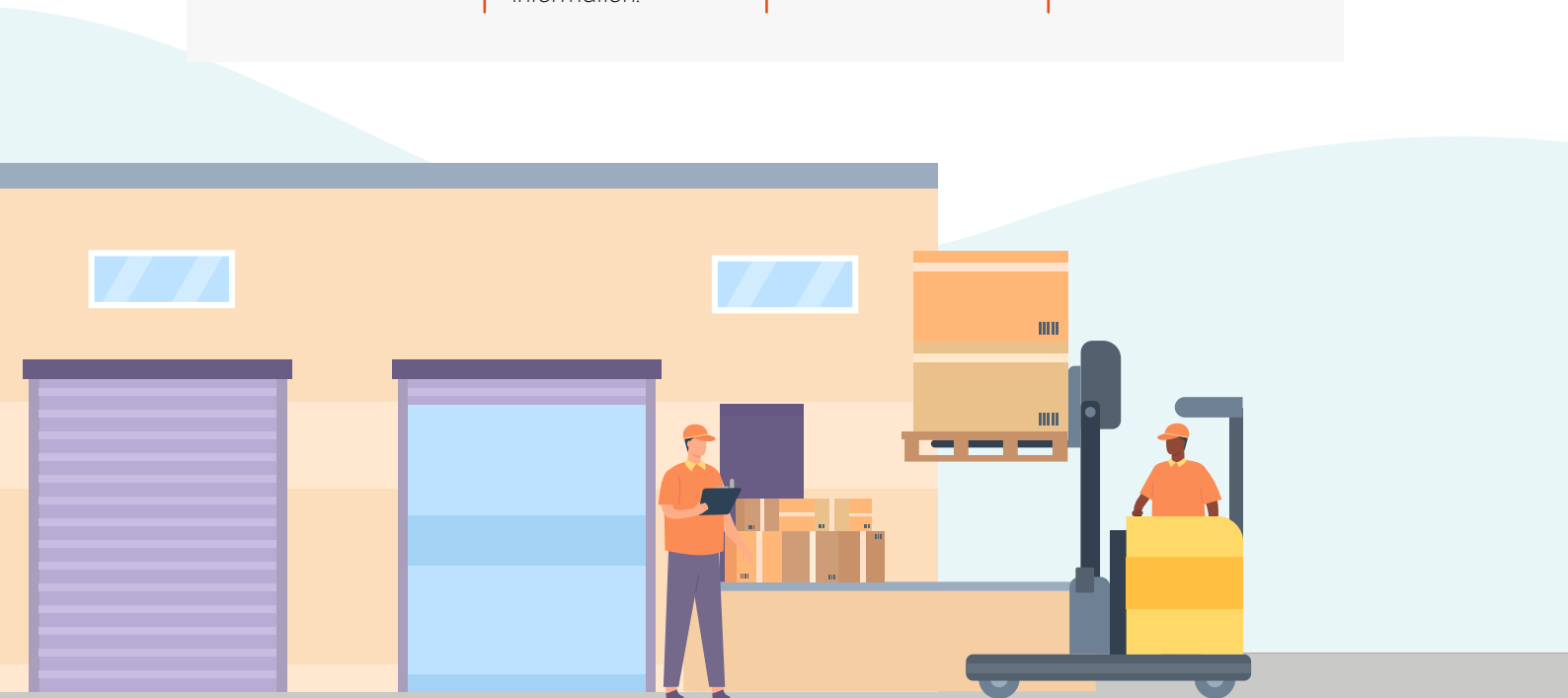
La FDA aplica la normativa de etiquetado establecida por la Ley Federal de Alimentos, Drogas y Cosméticos (*Food, Drugs and Cosmetics Act, FDCA*) a la mayoría de los alimentos preparados, como los enlatados, congelados, bebidas, etc. De acuerdo con la ley, los productos procesados deben presentar dos tipos de etiquetado, uno general y otro nutricional.

Guía para el etiquetado de alimentos – *A Food Labeling Guide*

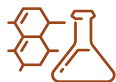
Normas para el etiquetado de alérgenos y productos libres de gluten – *Food Allergens/Gluten-Free Guidance Documents & Regulatory Information.*

Uso del término «natural» en las etiquetas – *Use of the term Natural on Food Labeling*

Uso del término «orgánico» en las etiquetas – *Use of the term Organic on Food Labels*



3.2.8.2.3 Requisitos de sanidad, inocuidad, trazabilidad y calidad



- **Límites Máximos de Residuos**

La Ley Federal de Insecticidas, Fungicidas y Raticidas (Federal Insecticide, Fungicide, and Rodenticide Act – FIFRA) de Estados Unidos exige a la Agencia para la protección del Ambiente (EPA) registrar todos los pesticidas que se aplican en EE. UU. y establecer medidas de tolerancia para los residuos químicos

en los alimentos domésticos e importados. Los exportadores deben velar por el uso racional de los plaguicidas a través de estrategias de control, del manejo integrado de plagas y de la adopción de las buenas prácticas agrícolas.



- **Sanidad, inocuidad y trazabilidad**

Las empresas que exportan al mercado de Estados Unidos deben cumplir con los requisitos de la Ley de Modernización de Seguridad Alimentaria (FSMA, por sus siglas en inglés), que fue firmada en 2011 y que contempla siete reglamentos principales que hacen referencia a las fases concretas de la cadena de suministro.

La entrada en vigor de cada reglamento fue paulatina y según el tamaño de las empresas. De los siete reglamentos principales, los siguientes son de alta importancia para el exportador:

► **Normas para la inocuidad de productos frescos**

Este reglamento cubre desde la producción hasta el empaque de frutas y vegetales para consumo humano. Varios componentes se deben tomar en cuenta (referentes al tipo de producto, tamaño de la explotación, destino de los productos frescos) para saber cuáles disposiciones aplican y cuáles no.

Algunas disposiciones de este reglamento están relacionadas con el control de la calidad del agua en la finca (que tiene que estar casi al nivel del agua potable), de las enmiendas orgánicas del suelo, el control de acceso de animales a la finca, la capacitación de trabajadores, así como requisitos de equipos, herramientas y edificios.

Cada finca que exporta a EE. UU. debe tener un responsable que haya tomado el curso sobre Inocuidad en Finca de Productos Perecederos, y cuyo currículum haya sido aprobado por la FDA.



- **Controles preventivos para alimentos de consumo humano**

Las emparadoras de productos perecederos que reciben productos de fincas ajenas diferentes tienen que cumplir con este reglamento.

Cada instalación debe tener un plan de inocuidad de los alimentos que haya sido preparado y que se

esté implementando por un Individuo Calificado en Controles Preventivos (PCQI, por sus siglas en inglés). El Plan de Inocuidad requerido por FSMA contiene ciertas similitudes con la norma HACCP y es conocido como *Hazard Analysis and Risk-Based Preventive Controls* (HARPC).



- **Programa de verificación de proveedores extranjeros (FSVP, por sus siglas en inglés)**

Este reglamento establece que es responsabilidad de los importadores norteamericanos velar porque los alimentos de consumo humano importados a los Estados Unidos sean inocuos y se hayan producido

de acuerdo con las normas de inocuidad de FSMA. El importador debe establecer las medidas de verificación para asegurar que su proveedor cumple con las normas. Entonces, se espera del exportador que tenga un sistema de trazabilidad.



- **Estrategias de mitigación contra la adulteración intencional**

Las empresas registradas en la FDA para la comercialización de alimentos en EE. UU. están obligadas a crear un plan contra la adulteración intencionada, en el que se analicen las vulnerabilidades del proceso productivo y las acciones para mitigarlas.



- **Estándares de calidad**

El *Agricultural Marketing Service* – AMS, del Departamento de Agricultura de Estados Unidos, desarrolló el programa de clasificación de productos agrícolas y certificación de la calidad como un medio para disponer de un lenguaje común en el momento de comprar y vender productos para así facilitar la comercialización en EE. UU.



- **Transporte sanitario**

El reglamento establece requisitos relativos al mantenimiento de los vehículos, a las buenas prácticas de manipulación, la formación de empleados y los procedimientos por escrito para el control del transporte.



- **Plagas y enfermedades**

Para saber si el producto es admisible en el mercado de los Estados Unidos, debe visitar el sistema *Fruit and Vegetables Import Requirements (FAVIR)*. Debe luego seleccionar el país de origen del producto y verificar si este está en la lista y con cuáles requerimientos debe cumplir para poder ingresar al mercado estadounidense.

Tabla 15. Lista de requisitos del mercado estadounidense y sus enlaces de consulta

Requisito	Enlaces de consulta
Límites Máximos de Residuos	<ul style="list-style-type: none">Para conocer los LMR, visitar la página siguiente: https://www.epa.gov/pesticide-tolerances/how-search-tolerances-pesticide-ingredients-code-federal-regulations.
Sanidad, inocuidad y trazabilidad	<ul style="list-style-type: none">Para obtener más información sobre FSMA, consultar: https://www.fda.gov/food/guidance-regulation-food-and-dietary-supplements/food-safety-modernization-act-fsma y (267) ¿Qué es FSMA? - YouTube
Transporte sanitario	<ul style="list-style-type: none">Las normas vigentes se pueden encontrar accediendo a: Fruits Agricultural Marketing Service (usda.gov).

Fuente: Elaboración propia.



3.2.9. Matriz DOFA para cada producto/mercado

A continuación, se presenta la matriz de debilidades, oportunidades, fortalezas y amenazas (DOFA) para la yuca desde las perspectivas de mercado, de producción y socioeconómica.

Ilustración 23. Matriz DOFA para la yuca



Fuente: Elaboración propia.

3.2.9.1 Fortalezas (F)

3.2.9.1.1 Desde la perspectiva de mercado (FM)

FM1 – Colombia posee un mercado local muy importante, lo cual permite colocar en el mismo la yuca que no cumple con los requisitos de los mercados internacionales.

FM2 – Colombia tiene acuerdos comerciales con Estados Unidos y la Unión Europea, por lo que la yuca recibe unas tasas arancelarias cero.

FM3 – Colombia no tiene plagas cuarentenarias para acceder a Estados Unidos y Europa.

FM4 – Colombia registra exportaciones de yuca, lo cual evidencia cierta experiencia y conocimiento de los mercados internacionales por parte del sector.

3.2.9.1.2 Desde la perspectiva de producción (FP)

FP1 – La región Caribe tiene tradición y zonas agroecológicas del cultivo.

FP2 – La yuca ha logrado soportar con éxito el cambio climático, lo que convierte a este tubérculo en un producto agrícola sostenible (Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, 2017).

FP3 – Colombia es el tercer productor de yuca en el continente americano, después de Brasil y Paraguay (DNP, 2007), citado en Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural (2017).

FP4 – La yuca es considerada la piedra angular de la economía agrícola en la costa Atlántica (Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, 2017); además, en el

Caribe colombiano se produce el 51,63 % de la yuca que se consume en el país (Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, 2019).

FP5 – En Colombia, existen entidades y centros de investigación liderados por Clayuca, CIAT y Corpoica, que tienen un gran campo de conocimiento en el cultivo de la yuca (Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, 2017).

FP6 – Existe tradición en la producción de productos derivados de manera artesanal e industrial.

3.2.9.1.3 Desde la perspectiva socioeconómica (FS)

FS1 – Es un cultivo de pequeños productores y de pancoger, básico en la dieta de una parte importante de la población.

FS2 – La yuca es considerada la piedra angular de la economía agrícola en la costa Atlántica (Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, 2017); además, en el Caribe colombiano se siembra el 72 % y se produce el 51,63 % de la yuca que se consume en el país (Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, 2019).

FS3 – Existe amplia tradición en la producción tanto del producto fresco como de productos derivados de manera artesanal e industrial (almidón, diablines, rosquillas, precongelados (palitos (*sticks*), arepas, *cups*, trozos cocidos).

3.2.9.2 Oportunidades (O)

3.2.9.2.1 Desde la perspectiva de mercado (OM)

OM1 – A pesar de importar un volumen de yuca reducido en comparación con países asiáticos como China, la demanda de EE. UU. creció un 42 % entre 2010 y 2020 (llegando a 92 201 TM) empujada, principalmente, por la población hispana y la asiática, mientras que la demanda de la UE creció un 58 % entre 2011 y 2019 (alcanzando las 50 037

TM), impulsada sobre todo por la demanda de la población afrocaribeña.

OM2 – La yuca congelada en el mercado de Estados Unidos está ganando participación de mercado. En 2015, esta presentación representaba un 38 % del mercado, mientras que en 2020 fue del 40 %.

OM3 – La harina de yuca tiene el potencial de ser utilizada para fabricar productos alimenticios destinados a una población con intolerancia al gluten y que busca opciones de ingredientes más naturales que las alternativas en el mercado. El crecimiento del mercado se ha visto impulsado por grandes fabricantes que han desarrollado gamas de productos sin gluten.

OM4 – Colombia consume el 99 % de la yuca que produce, lo cual permite inferir que el mercado local ofrece oportunidades.

OM5 – Existe una demanda local de almidón de yuca insatisfecha, que podría ser suplida por la industria local si se mejora la productividad del cultivo industrial y se reducen los costos para competir con el almidón importado.

3.2.9.2.2 Desde la perspectiva de producción (OP)

OP1 – Existen herramientas institucionales para buscar el desarrollo del producto, pues desde el año 2014 existe un acuerdo de competitividad en la cadena de la yuca que consagra algunos instrumentos de política en apoyo a esta producción.

OP2 – Existe tecnología disponible para un aumento importante en la productividad del cultivo (de 9 a 30 TM/ha).

OP3 – La yuca es un cultivo primordial para la seguridad alimentaria y los ingresos de la pequeña agricultura, y es una opción para el aprovechamiento de zonas irrigadas.

OP4 – Existe amplia oferta de variedades que permiten el acceso del producto a diferentes mercados.

OP5 – Amplias oportunidades de agregación de valor mediante procesos industriales.

3.2.9.2.3 Desde la perspectiva socioeconómica (OS)

OS1 – El cultivo brinda una oportunidad para vincular a la pequeña agricultura al mercado internacional y participar de una manera amplia en el mercado nacional de productos derivados.

OS2 – Existe tecnología disponible y adaptada para mejorar ampliamente la productividad del cultivo y los ingresos derivados del mismo.

3.2.9.3 Debilidades (D)

3.2.9.3.1 Desde la perspectiva de mercado (DM)

DM1 – En el Caribe, el nivel de rendimiento de la producción de yuca es de 9,2 TM/ha (por debajo del promedio nacional, de 10,9 TM/ha).

DM2 – En materia de precios, el mercado internacional compite con los precios del mercado interno.

DM3 – La agroindustria de producción de concentrados para el consumo animal no se ha podido desarrollar por varios motivos: el alto costo de las raíces frescas, la tendencia decreciente de los precios internacionales de los productos sustitutos como el maíz y el sorgo, y los bajos costos de producción de yuca seca por parte de los principales productores internacionales como Brasil y Tailandia.

DM4 – La industria de almidón también se ve afectada en su competitividad por los altos costos de la producción y la baja productividad de la yuca en la región.

3.2.9.3.2 Desde la perspectiva de producción (DP)

DP1 – No hay una oferta permanente que permita un acceso confiable a los mercados derivado del régimen de lluvias y de la falta de riego.

DP2 – La mayor producción actual es yuca fibrosa, no preferida en los mercados.

DP3 – Falta de cultura tecnológica del productor y deficiencia en los servicios de asistencia técnica.

DP4 – En algunos departamentos de la región, existe debilidad en la asociatividad de los productores.

DP5 – No hay bancos de germoplasma para la producción de material vegetal de calidad.

DP6 – Dificultades del acceso al crédito y limitaciones en el sistema vial.

3.2.9.3.3 Desde la perspectiva socioeconómica (DS)

OS1 – Existen limitaciones, particularmente críticas en los pequeños agricultores, en materia de educación, de conexión a internet, de asistencia técnica idónea, de financiación por falta de garantías y de titularidad de los predios y acceso a sistemas de riego.

3.2.9.4 Amenazas (A)

3.2.9.4.1 Desde la perspectiva de mercado (AM)

AM1 – Si bien hay una producción local, las importaciones de almidón de yuca están en constante aumento desde 2011. El producto importado es más competitivo que el producido localmente, por lo que se infiere que la producción local de almidón podría ser desplazada por las importaciones si no mejora su potencial.

AM2 – Las exigencias de los mercados internacionales suelen ser mucho más altas que las del local. Exportar productos que no cumplen con las exigencias del mercado extranjero puede perjudicar la reputación de la empresa y del país.

AM3 – Al no aumentar su productividad, el sector podría perder competitividad y participación de mercado.

AM4 – UE ha firmado el *European Green Deal*, una serie de acciones que tienen como objetivo hacer

más sostenible la economía europea para 2050. En este sentido, se espera un aumento de exigencias en certificación para asegurar que los productos importados sean producidos de manera sostenible. Si el sector colombiano no anticipa estos cambios en la demanda, podría perder participación de mercado.

3.2.9.4.2 Desde la perspectiva de producción (AP)

AP1 – La región Caribe tiene lluvias mal distribuidas, que generan déficit o excesos hídricos y pérdidas en la producción.

AP2 – Existen riesgos sanitarios.

AP3 – A pesar de la adaptabilidad del cultivo, el cambio climático puede afectar las condiciones agroecológicas de la región necesarias para su producción.



3.2.9.4.3 Brechas en materia de producción

Productividad: los rendimientos de los cultivos en la región son inferiores a los obtenidos en otras regiones del país y al potencial que tienen los materiales de siembra disponibles siempre y cuando se apliquen las prácticas culturales adecuadas (rendimientos yuca: en la región, 9 t/ha; en otras zonas, 20 t/ha).



Modelo tecnológico: se presentan limitaciones para la adopción de modelos tecnológicos óptimos debido al arraigo de la tradición y a la falta de asesoría técnica especializada, acceso a crédito.



Calidad: la producción tradicional no está dirigida al cumplimiento de los estándares de calidad que exigen los mercados.



Oportunidad: la falta de riego y drenaje impide una oferta permanente de productos, condición necesaria para la sostenibilidad del mercado. Cultivos sometidos al régimen estacional de lluvias, cuya producción tiene amplio margen de incertidumbre.



Provisión de insumos y servicios: no hay oferta de material vegetal de siembra de alta calidad en la región, y la disponibilidad de la asistencia técnica especializada resulta insuficiente para dar cobertura a un amplio número de cultivos.



Servicios comerciales: la fragmentada cadena de intermediación dificulta el ingreso de los productores, y la compra directa de grandes superficies beneficia el margen de los almacenes de cadena, pero no mejora sustancialmente el precio de compra para el productor.



Rentabilidad: baja, como resultado de las limitaciones anteriores, lo que, a su vez, sumado a la falta de garantías, sobre todo en la pequeña producción, limita el acceso al crédito.



Transformación: poco desarrollo de la industria de transformación y lo que existe es a nivel artesanal.



3.3 Estrategias de promoción

3.3.1 Asegurar la calidad



- **Calidad del producto**

La calidad y la inocuidad son los prerrequisitos de cualquier estrategia de promoción. Promover un producto que no cumple con los requisitos públicos y privados del país de destino es contraproducente y puede perjudicar la reputación, no solo de la empresa exportadora, sino también del país.

Mientras los servicios sanitarios y de inocuidad de Colombia son los encargados de velar por el buen cumplimiento de las normas internacionales, la empresa privada es la responsable de controlar que el producto exportado cumpla con los requisitos de calidad. Asegurar la calidad del producto permitirá reducir las pérdidas y proteger la reputación del país.

Para tener un producto de calidad, es necesario implementar medios de control en cada eslabón de la cadena, es decir, a través de la producción, la cosecha, el manejo poscosecha, el empaque y el transporte. Se recomienda que el exportador cuente con un equipo que inspeccione la calidad del producto recién empacado que se destina a la exportación, a fin de controlar que la calidad cumpla con las exigencias del comprador. Los actores pueden controlar no solamente el aspecto externo del producto, sino también la calidad interna, contribuyendo así a asegurar que la experiencia gustativa coincida con los criterios de la marca y las expectativas del consumidor.



- **Calidad de la relación comercial**

Los exportadores deben mantener una comunicación fluida y concisa con los importadores. Es importante que entiendan el perfil del consumidor que está atendiendo el importador, y que juntos puedan desarrollar estrategias para posicionar el origen país del producto a través de estrategias como las promociones al finalizar la temporada de otro país suplidor, por ejemplo. Al contactar un nuevo comprador, el exportador debe estar listo para dar información sobre la variedad de su producto, sus certificaciones, los niveles de residuos de pesticidas, su periodo de producción, los volúmenes producidos y las perspectivas de crecimiento para el año siguiente, el volumen semanal que pueden suplir, sus suplidores o los tiempos de tránsito.



3.3.2 Atender las ferias internacionales

Las ferias internacionales representan una excelente oportunidad para conocer compradores potenciales, pero también proveedores de insumos. Permiten al exportador actualizar sus conocimientos del sector (hacia dónde va, quienes son los nuevos entrantes, los nuevos avances tecnológicos, las preferencias de los consumidores), entender cómo la empresa o el país de origen está posicionado en el mercado e identificar sus fortalezas y debilidades frente a los competidores.

Al participar a una feria como exhibidor, el exportador deberá preparar cuidadosamente su stand, enviar invitaciones con un mes de anticipación para asegurar que los clientes objetivo lo visiten, y preparar el material promocional impreso en inglés. Si el exportador no tiene suficiente presupuesto como para ser exhibidor, entonces, puede participar como visitante y preparar una agenda de citas de negocio y de visitas a los stands de posibles compradores.

Las ferias recomendadas para productos frescos y procesados son las siguientes:

- *Fruit Logistica*, en Berlín, Alemania. Página web: <http://www.fruitlogistica.com>
- *Fruit Attraction*, en Madrid, España. Página web: <http://www.fruitattraction.ifema.es>

- *SIAL Fair*, en París, Francia. Página web: <http://www.sialparis.com/>
- *Macfrut*, en Rímini, Italia. Página web: <https://www.macfrut.com/>
- *Biofach*, en Núremberg, Alemania. Página web: <http://www.biofach.de>
- *PMA Fresh Summit*, en Estados Unidos. Página web: <https://www.pma.com/events/freshsummit>
- *United Fresh Expo and Convention*, en Estados Unidos. Página web: <https://www.unitedfreshshow.org/uf21/Public/exhibitors.aspx>
- *Fancy Food Show*, en Estados Unidos. Página web: <https://www.specialtyfood.com/shows-events/summer-fancy-food-show/>
- *Food Ingredients Europe*, en Alemania. Página web: <https://www.figlobal.com/fieurope/en/home.html>

3.3.3 Darse a conocer en las revistas especializadas

Las revistas especializadas, los sitios web profesionales y los boletines son fuentes importantes de información actualizada sobre los desarrollos en el sector de los productos frescos. Entre las revistas que se pueden consultar, están: *Fruitrop*, *FreshPlaza*, *FreshFel*, *Eurofruit Magazine* e *International Tropical Fruit Network*. Algunas, como *FreshPlaza*, ofrecen la oportunidad al exportador de colocar artículos sin costo o publicidad pagada.



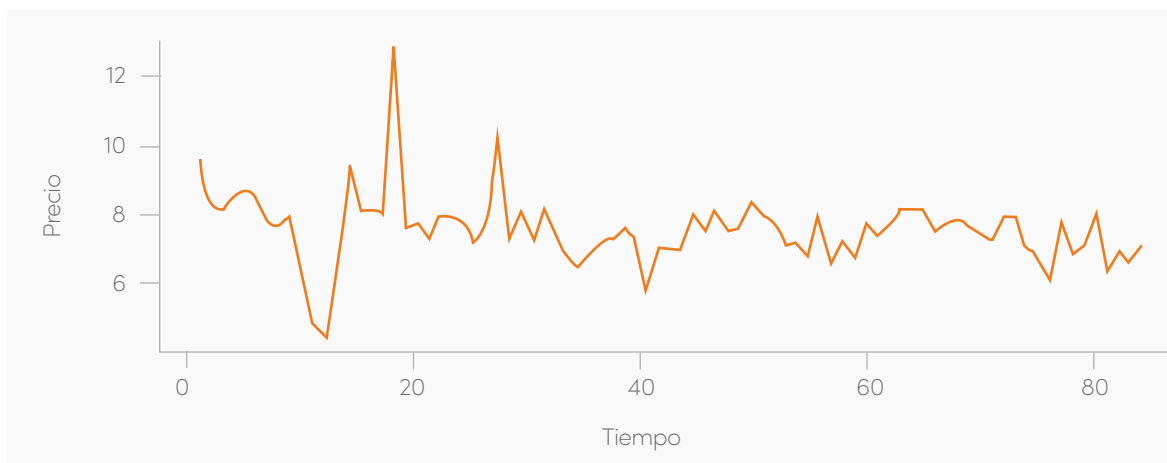
3.4. Análisis de sensibilidad del mercado

3.4.1 Sensibilidad precio interno de Colombia con precio de exportación de Costa Rica

Con respecto a la sensibilidad del precio interno de Colombia con respecto a los precios de exportación de Costa Rica, cuyas series se encuentran representadas en las ilustraciones 24 y 25, se inició con la prueba de estabilidad en varianza y la prueba de Dickey-Fuller aumentada para raíces unitarias.

Los resultados muestran que no se debe realizar transformación de las series y la no existencia de raíces unitarias en la serie de precios de exportación de Costa Rica. Esto permite concluir que los modelos que deben emplearse para explicar su relación son los modelos VAR.

Ilustración 24. Precio exportación promedio semanal Costa Rica período 2020-2021



Fuente: Elaboración propia a partir de los datos tomados de Cobusgroup (2021) y procesados en R.

Ilustración 25. Precio promedio semanal reportado en centrales mayoristas de la región Caribe de Colombia 2020-2021



Fuente: Elaboración propia a partir de los datos tomados de Cobusgroup (2021) y procesados en R.

Con base en lo anterior, se procedió a determinar el orden VAR a través de los criterios AIC, HQ, SC y FPE, obteniendo como resultado los valores que se observan en la tabla 16. Teniendo en cuenta el concepto de parsimonia, se modeló la relación de las series con un VAR de orden 2.

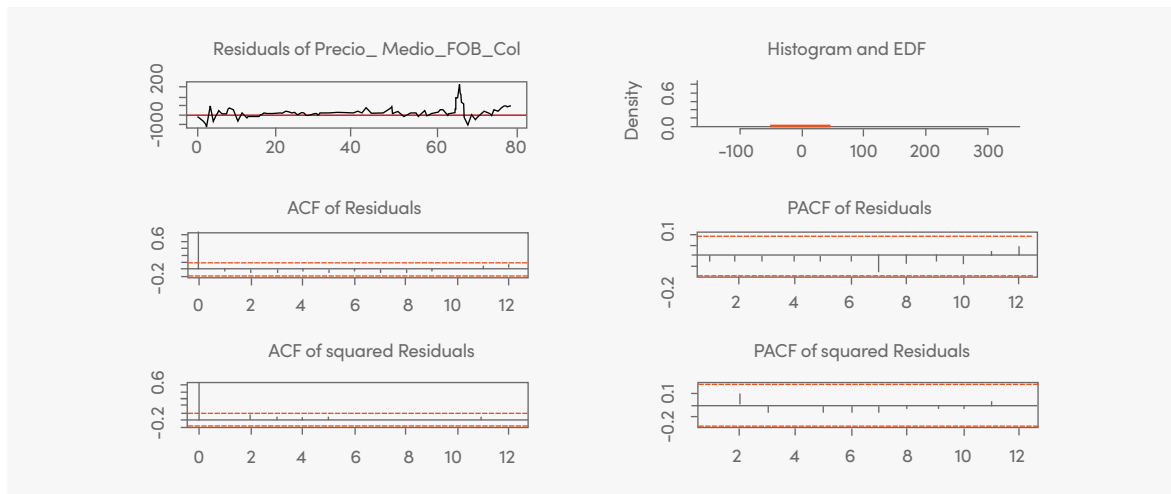
Luego, se estimó y restringió el modelo, y posteriormente se realizó la validación de la homocedasticidad y ruido blanco del término de error del modelo obtenido, dando como resultado las ilustraciones 26 y 27.

Tabla 16. Selección del orden p para el modelo VAR

Criterio	AIC	HQ	SC	FPE
Orden VAR	3	2	1	3

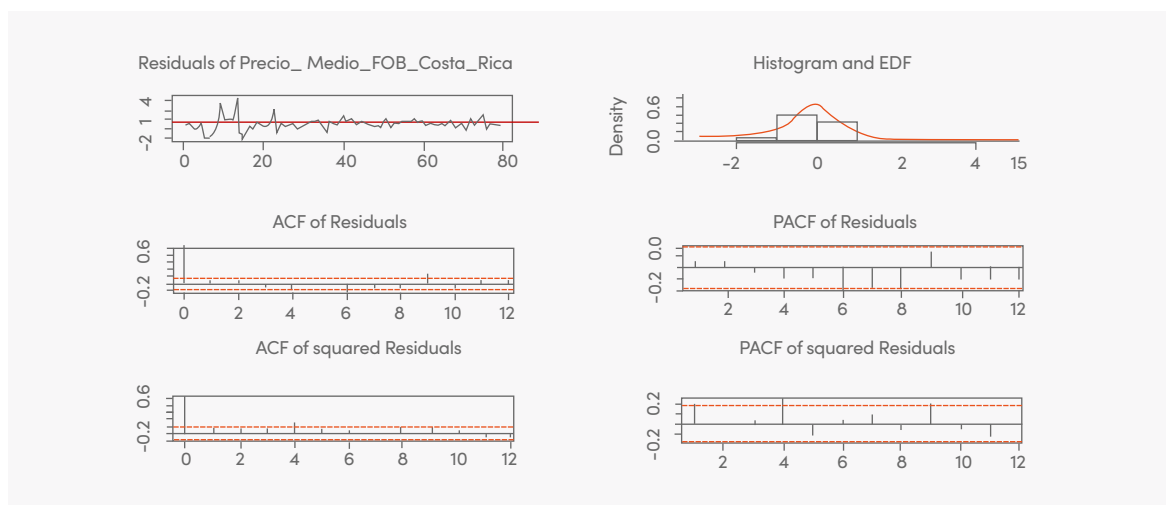
Fuente: Elaboración propia a partir de los datos tomados de Cobusgroup (2021) y procesados en R.

Ilustración 26. Análisis de residuales precio interno de Colombia



Fuente: Elaboración propia a partir de los datos tomados de Cobusgroup (2021) y procesados en R.

Ilustración 27. Análisis de residuales precio exportación Costa Rica



Fuente: Elaboración propia a partir de los datos tomados de Cobusgroup (2021) y procesados en R.

De los gráficos observados en las figuras mencionadas, se concluye que el modelo cumple con el supuesto de ruido blanco en el término de error, lo cual lo hace un modelo adecuado para realizar los análisis de causalidad y sensibilidad.

Para el análisis de causalidad, se aplicó la metodología de causalidad de Granger, y se obtuvieron como resultado las ilustraciones 28 y 29. Se observa que en ambas el p-valor es mayor al nivel de significancia del 5 %, y por tanto, no se rechaza la hipótesis nula, lo cual permite concluir que no existe una relación causal ni instantánea del precio interno de Colombia con respecto a los precios de exportación de Costa Rica ni viceversa.

Ilustración 28. Causalidad de Granger precio interno de Colombia hacia precio de exportación de Costa Rica

```

$ Granger
  Granger causality H0: Precio_Medio_FOB_COL do not
  Granger - Cause Precio_Medio_FOB_Costa _rica
data: VAR object modelo_1
F - Test = 0.80063, df1 = 3, df2 = 144, p-value = 0.4954

$ Instant
  H0: No instantaneous causality between:
  Precio_Medio_FOB_COL and Precio_Medio_FOB_Costa_Rica
Data: VAR object modelo_1
Chi - squared = 0.0048388, df 1, p - value = 0.9445

```

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos tomados de Cobusgroup (2021) y procesados en R.

Ilustración 29. Causalidad de Granger precio de exportación de Costa Rica hacia precio interno de Colombia

```

$Granger
      Granger causality H0: Precio_Medio_FOB_ Costa_Rica do not
      Granger - Cause Precio_Medio_FOB_Col
data: VAR object modelo_1
F - Test = 0.79489, df1 = 3, df2 = 144. P-value = 0.4986

$Instant
      H0: No instantaneous causality between:
      Precio_ Medio_FOB_Costa_Rica and Precio_Medio_ Fob_Col
Data: VAR object modelo_1
CHI- squared = 0.0048388, df = 1, p- value = 0.9445

```

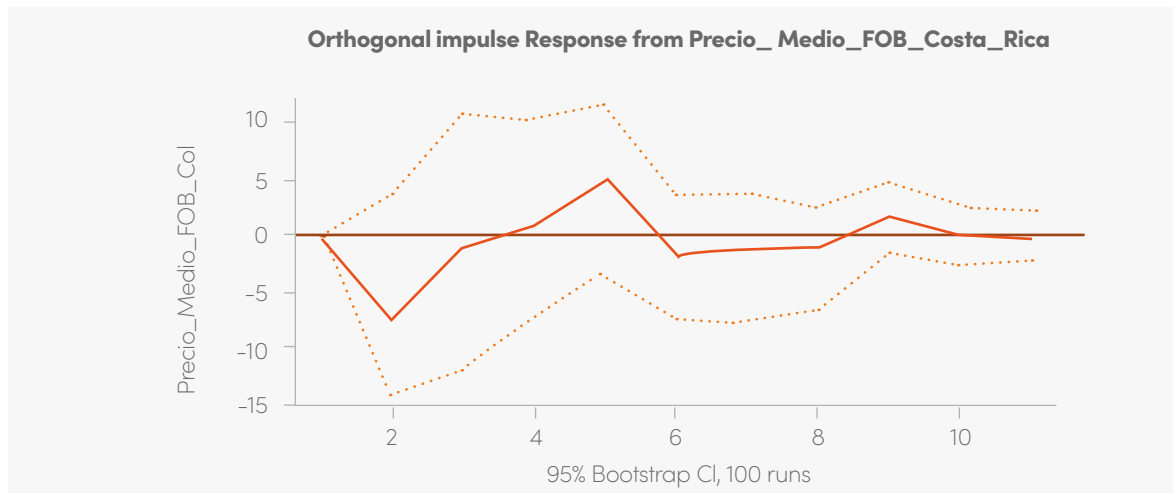
Fuente: Elaboración propia a partir de los datos tomados de Cobusgroup (2021) y procesados en R.

Finalmente, para el análisis de sensibilidad, se graficó la función de impulso y respuesta para las variables analizadas, como se muestra en la ilustración 30. En este gráfico, se puede observar que, en los dos primeros meses, hay una respuesta negativa del precio ante cambios en los precios de exportación de Costa Rica, y en los tres meses siguientes, aumenta esta relación, tendiendo a cero. Adicionalmente, en los intervalos de

confianza, se encuentra el cero, lo cual significa que las respuestas del precio interno de Colombia ante cambios en los precios de exportación de Costa Rica son inexistentes.

Lo anterior permite concluir, nuevamente, que la ausencia de relación entre los precios colombianos y los precios de exportación de Costa Rica se puede ver como conveniente para Colombia.

Ilustración 30. Función impulso respuesta precio interno de Colombia y precio de exportación de Costa Rica



Fuente: Elaboración propia a partir de los datos tomados de Cobusgroup (2021) y procesados en R.

3.4.2 Mecanismos de formación de precios

3.4.2.1 Análisis de precios en centrales mayoristas

A partir de los datos tomados de SIPSA en DANE (2021), se calculó el precio promedio mensual de la yuca criolla para las centrales que se encuentran en los departamentos del Atlántico, Sucre, Bolívar, Córdoba, Cesar, La Guajira y Magdalena.

Con la serie ordenada, se procedió a indexar los precios a diciembre de 2020. Para lo anterior, se descargó la información del IPC, que reporta el Banco de la República, y se concatenó con la serie de precios, teniendo como referente el mes. Luego, se calculó el precio indexado mes a mes, haciendo uso de la siguiente fórmula:

► Ecuación 1. Precio indexado mes a mes

$$\text{Precio indexado}_{\text{mes } n} = \text{Precio central mayorista}_{\text{mes } n} * \prod_{N+1}^K (1 + \text{IPC}_{\text{MES } N})$$

donde k = longitud de la serie

Fuente: Tomado de la literatura.

Con los precios indexados, se calculó el precio estimado al productor. Para llevar a cabo este ejercicio, se calculó inicialmente el margen de comercializador/productor, cuya fórmula está dada por:

► Ecuación 2. Margen de comercializador/productor

$$\text{Margen} = \frac{\text{comercializador}}{\text{productor}} = \frac{\text{Precio medio centrales costa para el mes de junio de 2021}}{\text{Precio medio al productor}} - 1$$

Fuente: Tomado de la literatura.

Finalmente, se calculó el precio estimado al productor, haciendo uso de la siguiente fórmula:

► Ecuación 3. Precio estimado al productor

$$\text{Precio estimado productor} = \frac{\text{Precio indexado}_{\text{mes } n}}{(1 + \text{margen} \frac{\text{comercializador}}{\text{productor}})}$$

Fuente: Tomado de la literatura.

El resultado obtenido en el procesamiento de datos fue una serie de tiempo con los precios estimados al productor desde enero de 2013 a diciembre de 2020. Esta serie es la que se utilizará para el análisis de datos.

3.4.2.2 Análisis numérico

El primer análisis realizado a la serie de precios pagados indexados al productor estimado fue el cálculo de indicadores de estadística descriptiva como se observa en la tabla 17. Estos indicadores permiten tener una primera visión de cómo es el comportamiento mensual de los precios asociados a su volatilidad y estacionalidad.

Tabla 17. Estadística descriptiva mensual de los precios de yuca criolla pagados indexados al productor estimado

Mes	Promedio	Mínimo	Máximo	Desviación estándar
Enero	\$ 756	\$ 500	\$ 1 108	\$ 247
Febrero	\$ 798	\$ 510	\$ 1 221	\$ 296
Marzo	\$ 651	\$ 484	\$ 877	\$ 145
Abril	\$ 710	\$ 498	\$ 926	\$ 155
Mayo	\$ 660	\$ 481	\$ 924	\$ 154
Junio	\$ 788	\$ 508	\$ 1 204	\$ 274
Julio	\$ 767	\$ 500	\$ 1 130	\$ 257
Agosto	\$ 711	\$ 453	\$ 1 065	\$ 212
Septiembre	\$ 757	\$ 500	\$ 1 154	\$ 272
Octubre	\$ 713	\$ 491	\$ 1 031	\$ 188
Noviembre	\$ 824	\$ 501	\$ 1 302	\$ 313
Diciembre	\$ 857	\$ 500	\$ 1 370	\$ 362

Fuente: Elaboración propia.

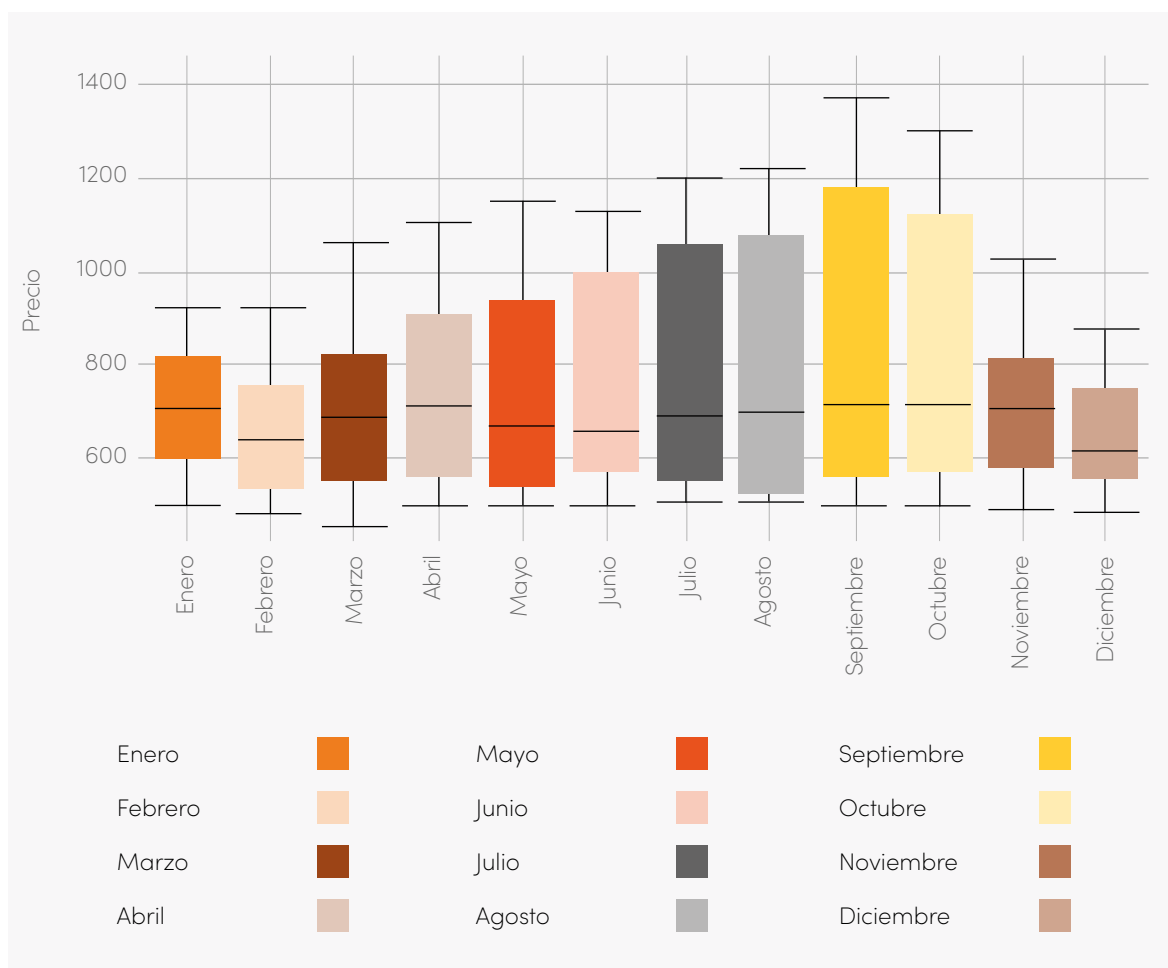
En la tabla anterior, se puede observar que los precios de la yuca presentan una desviación estándar alta, teniendo la mayor entre los meses de junio y octubre. Adicionalmente, los precios medios de cada mes no varían entre sí, lo cual da a entender que se cuenta con una serie de precios estacionaria.

3.4.2.3 Análisis gráfico

Para tener una mejor visión del análisis numérico, se realizó un *boxplot* o diagrama de caja, el cual permite visualizar los precios medio, máximo, mínimo, los cuartiles 1 y 3 y los datos atípicos. De la ilustración 31, se observa que no existe una estacionalidad

definida para los precios de la yuca. Por otro lado, los primeros cuatro (4) meses del año presentan una volatilidad baja con respecto a los meses de junio a septiembre, cuya volatilidad es alta. Así mismo, dentro de la serie analizada, no existen datos atípicos en ninguno de los meses.

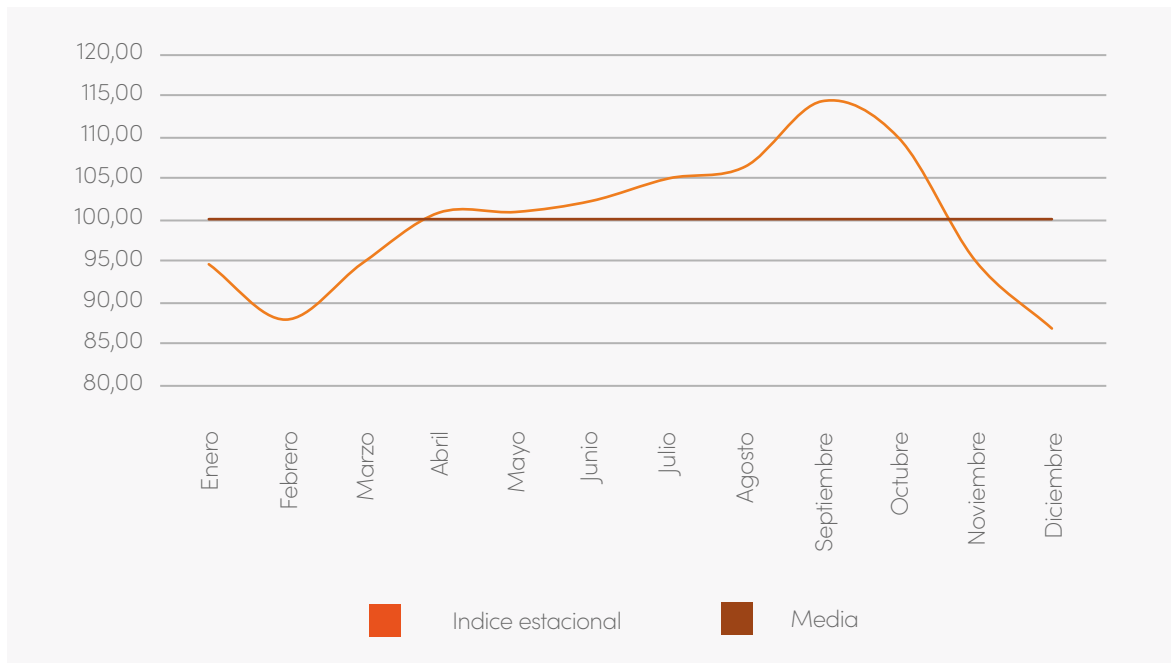
Ilustración 31. Comportamiento mensual precio yuca criolla



Fuente: Elaboración propia.

Finalmente, se observa en la ilustración 32 que, en los meses de noviembre a abril, los precios se encuentran por debajo de la media histórica, y a partir de este último mes, un crecimiento constante hasta septiembre, mostrando que este mes es el mejor periodo para la venta de la yuca en las centrales mayoristas de la región Caribe.

Ilustración 32. Índices estacionales precio yuca criolla



Fuente: Elaboración propia.

3.4.3. Modelamiento (escenarios)

Según la estimación de la distribución triangular de precios y los escenarios de cantidades de insumos usados en la matriz de costos, en la ilustración 33 se presentan las matrices de escenarios para la tasa interna de retorno (TIR) y el periodo de recuperación de la inversión (PRI). Aquí es posible visualizar como bajo el supuesto de producción tecnificada con riego: la rentabilidad mínima es negativa en -1,25 %, mientras que, sin riego, se alcanza una pérdida de

-24,52 %. Adicionalmente, el escenario más optimista estima una rentabilidad de 58,63 %, la cual también es superior al escenario más optimista sin riego, con el cual se estima una rentabilidad de 41,97 %. Adicionalmente, es importante resaltar que, bajo una producción de yuca tecnificada con riego, el impacto en indicadores socioeconómicos como la generación de empleo y todos los flujos de caja generados resultan superiores a los esperados sin riego.

Ilustración 33. Matrices de escenarios para una hectárea de yuca con riego

TIR del proyecto con riego				
Cantidades	30,52%	Precios		
		Esperado	Optimista	Pesimista
	Esperado	30,52%	56,40%	2,66%
	Optimista	32,34%	58,63%	4,52%
Pesimista	27,03	52,14	-1,25%	

PRI con riego				
Cantidades	3,0	Precios		
		Esperado	Optimista	Pesimista
	Esperado	3,0	1,7	4,9
	Optimista	2,8	1,7	4,8
Pesimista	3,3	1,8	5,1	

TRI del proyecto sin riego				
Cantidades	13,61%	Precios		
		Esperado	Optimista	Pesimista
	Esperado	13,61%	38,63%	-19,75%
	Optimista	16,18%	41,97%	-17,14%
Pesimista	8,89%	32,49%	-24,52%	

PRI sin riego				
Cantidades	4,4	Precios		
		Esperado	Optimista	Pesimista
	Esperado	4,4	2,6	6,2
	Optimista	4,3	2,4	6,0
Pesimista	4,6	3,1	6,6	

Fuente: Elaboración propia a partir de datos del informe técnico para la producción de yuca en la región Caribe.

3.5. Segmentación del tamaño de las empresas en los mercados de cada uno de los productos

Si bien, en 2020, 25 empresas colombianas registraron exportaciones de yuca, la empresa C.I. Fruticol Industrial concentró casi la mitad del volumen (ver tabla 18).

Tabla 18. Empresas colombianas exportadoras de yuca en 2020

Empresa exportadora	Departamento de origen	TM	Participación
C.I. Fruticol Industrial S.A.S.	Valle del Cauca	134	46 %
Ci Mipymes Frucode S.A.S.	Santafé de Bogotá	25	9 %
Celifrut S.A.S.	Quindío	22	7 %
Expagricol S.A.S.	Antioquia	19	7 %
Procesadora y Comercializadora de Alimentos Soraca S.A. C.I.	Boyacá	16	6 %
EC Foods S.A.S.	Santafé de Bogotá	16	6 %
Ditexcon S.A.S. Sociedad de Comercialización Internacional C.I.	Santafé de Bogotá	15	5 %
Polo Guerrero Joyce Andrea	Córdoba	10	3 %
Congelados De mi tierra S.A.S.	Antioquia	9	3 %
Colombiana Agrícola de Alimentos S.A.S.	Cundinamarca	9	3 %
Logistic Market Group S.A.S.	Santafé de Bogotá	8	
Otras		9	3%
Total		292	100 %

Fuente: Elaborado por el autor a partir de datos de Cobusgroup.

Fruticol es una empresa ubicada en el Valle del Cauca, con más de 40 años en el mercado, que produce fruta congelada, snacks, tubérculos congelados y productos étnicos como harinas, arepas, dulce de guayaba y conservas. Poseen una planta de más de 5 000 metros cuadrados. Su capacidad productiva general es de 2 570 TM

al mes, y de tubérculos congelados precocidos o crudos, enteros o en trozos, de 175 TM/mes. La producción es certificada *kosher*, y en proceso para FSSC 22000. Fruticol comercializa yucas cruda y precocida. La presentación de la cruda es rallada o en trozos, mientras que la precocida es en trozos o palitos (ilustración 34).

Ilustración 34. Presentación de los productos de yuca comercializados por la empresa Fruticol



Fuente: Copiado de la página web de Fruticol.

La segunda empresa que más exportó yuca en 2020 es C.I. Frucode S.A.S. Ubicada en Bogotá, comercializa productos congelados, como papas criollas, tajadas de plátano maduro, arracacha, patacones, sancocho, pulpa de maracuyá y palitos de yuca. La empresa utiliza la variedad brasileña

para preparar los palitos de yuca. El producto está constituido por yuca seleccionada, lavada, cocida, molida, prefrita, ultracongelada y empacada en bolsa. La longitud de los palitos es de 85-100 mm, y el ancho, de 25-30 mm. Las presentaciones son de 500 g, 908 g, 1 000 g y 1 816 g.



04 Modelo financiero

- 4.1 Impacto en inclusión social
- 4.2 Características del modelo productivo en la región Caribe
- 4.3 Estado de situación financiera para una hectárea
- 4.4 Estado de resultados para una hectárea
- 4.5 Flujo de caja apalancado
- 4.6 Acceso a crédito

De acuerdo con la información consignada en las Evaluaciones Agropecuarias Municipales (MADR, 2020) y suministrada en la ilustración 35, el número de hectáreas sembradas de yuca en los departamentos del Caribe es alto y participan con el 54,3 % de la producción nacional. Sin embargo, el rendimiento en la región Caribe (9,75 k/ha) es inferior al nacional (10,96 k/ha), por lo cual, se sugiere que, para prestar servicios de valor agregado en el DAL, se incentive la producción tecnificada de yuca con riego, debido a las bondades explicadas en este

capítulo respecto a la generación de mayor empleo y rentabilidad.

En el marco de la sugerencia anterior, debido a la ubicación del DAL en el Atlántico, el incentivo de la producción primaria en el departamento también resulta relevante, ya que para los productores de otros departamentos, como Córdoba, donde se siembra 3,5 veces más yuca, el costo del flete podría representar un desincentivo para tomar los servicios del DAL.

Ilustración 35. Distribución de área sembrada en yuca para la región Caribe

Departamento	Área Sembrada	Municipio	Área Sembrada
Bolívar	39.608,02	Mahateres	6.640
Córdoba	24.225,33	El Carmen de Bolívar	4.577,59
Magdalena	17.486,74	Tierra	4.200
Sucre	14.083,09	Tuchín(1)	3.454,77
Atlántico	0.791	Montería	2.896,28
Cesar	6.424,03	Villanueva	2.350
La Guajira	3.588,54	Ovejas	2.050
		San Jacinto	1.000
		San Juan Nepomuceno	1.750
		Total	112.807,30
			1,100/x86

	Nacional	Regional	% Participación
ÁREA SEMBRADA	207.765	112.807	54,30%
ÁREA COSECHADA	199.762	108.956	54,54%
PRODUCCIÓN	2.277.935	1.100.109	48,29%

4.1 Impacto en inclusión social

De acuerdo con el DANE (2016), de las 49 372 Unidades de Producción Agropecuaria (UPA) dedicadas a la producción de yuca en los departamentos de la región Caribe analizados, el 19,03 % pertenece a resguardos y asentamientos indígenas, y el 1,94 % se encuentra en poder de territorios de ocupación colectiva de comunidades negras con y sin titulación; así mismo, el 14,7 % de estas UPA está dirigido por mujeres. Adicionalmente, al analizar las UPA, solo en el departamento del Atlántico, promotor del distrito agrologístico (DAL), se identifica que el 65,92 % de las unidades productoras de yuca corresponden a territorios de ocupación colectiva de comunidades negras sin titulación, y el 7,01 % está en poder de asentamientos indígenas. Esto indica que, en el departamento del Atlántico, el desarrollo tecnificado en el cultivo de yuca puede mejorar la calidad de vida de las comunidades negras y, de manera adicional, enfocarse en impactar a las mujeres que dirigen las UPA asociadas a este cultivo. No obstante, se aclara que, como parte de una entrega posterior de la consultoría, se prepara una caracterización reciente de los productores, teniendo en cuenta diferencias de género, acceso a los mercados, viabilidad del uso del DAL y recomendaciones en torno al marco de género e inclusión.

Una hectárea con riego demanda 156 jornales por año, por lo cual, con la siembra de 5 hectáreas se pueden pagar 45 salarios mínimos mensuales el primer año, lo que equivale a 3,8 empleos anuales. En el caso de la siembra sin riego, las expectativas en generación de empleos anuales para 5 hectáreas son de 1,1, debido a que demandan menos jornales en la cosecha y empaque y solo se puede cosechar una vez por año.

De acuerdo con el flujo de caja por hectárea proyectado para el cultivo, los productores con riego pueden generar ingresos al pagarse los jornales de las labores necesarias en el cultivo, y genera en flujos de caja adicionales entre 0,9 y 4 salarios mínimos mensuales con prestaciones incluidas.

Por su parte, establecer un mínimo de 5 hectáreas puede mejorar la calidad de vida de los productores de yuca con riego, al generar en flujos de caja entre 0,4 y 1,7 salarios mínimos anuales, adicionales al pago de sus jornales.

4.2 Características del modelo productivo en la región Caribe

De acuerdo con los análisis realizados, para eliminar las brechas de producción existentes en la región, causadas por la adopción de modelos tradicionales, el cultivo se deberá promover con riego bajo los parámetros del modelo tecnológico explicado en el presente documento, los cuales presentan los siguientes valores esperados por variables:

Densidad: 4 444 árboles/ha

**Rendimiento por árbol con riego:
3,6 kilos/ciclo**

Ciclos por año: 2

Rendimiento por hectárea: 16 t/ciclo

Adicionalmente, debido a la estacionalidad del precio, para estimar los asociados al productor, se tomó el margen entre el precio medio pagado al productor con el indexado de la serie histórica presentada en el informe semanal en las centrales mayoristas de la región Caribe, reportado en el Sistema de Información de Precios (SIPSA) – DANE (Departamento Administrativo Nacional de Estadística). Por otra parte, los precios se distribuyeron de forma triangular en el modelo financiero, tal como se presenta en la tabla 19. De esta forma, se puede realizar una simulación que muestre los posibles resultados de la rentabilidad, tomando como punto de partida los precios medio, máximo y mínimo indexados a la fecha de análisis del modelo.

Tabla 19. Distribución triangular de precios al productor

Precio	Valor
Promedio	750
Mínimo	511
Máximo	989
Desviación estándar	263

Fuente: Elaboración propia a partir de DANE (2021).

A pesar de que la simulación se hace de acuerdo con la estacional de los precios, esta estacionalidad

puede ser aprovechada por los productores con riego para programar sus cosechas en los meses de mejores precios.

Dando continuidad a las características usadas en la simulación del modelo productivo, se tuvo

presente que la región no presenta terrenos 100 % homogéneos, por lo cual, los costos variables para la producción de una hectárea con riego se simulan bajo tres escenarios (tabla 20), que varían de acuerdo con cambios en las cantidades aplicadas de insumos.

Tabla 20. Matrices de costos por hectárea

Escenario esperado

NUM	ITEM	Costos Totales/ciclo productivo					TOTAL
		AÑO					
		1	2	3	4	5	
1	Labores (mano de obra)	\$ 5.718.008	\$ 5.718.008	\$ 5.718.008	\$ 5.718.008	\$ 5.718.008	\$28.590.041
2	Insumos	\$ 1.075.507	\$ 1.075.507	\$ 1.075.507	\$ 1.075.507	\$ 1.075.507	\$ 5.377.533
3	Equipos y herramientas	\$ 230.000	\$ 229.000	\$ 214.000	\$ 214.000	\$ 262.000	\$ 1.149.000
4	Transporte y comercialización	\$ 125.000	\$ 125.000	\$ 125.000	\$ 125.000	\$ 125.000	\$ 625.000
5	Costos indirectos	\$ 214.455	\$ 214.455	\$ 213.975	\$ 213.975	\$ 215.415	\$ 1.072.247
Total Costos 2 Ciclos por Hectárea/año		14.725.940	14.723.880	14.692.980	14.692.980	14.791.860	73.627.641
Costos de Producción/árbol		1.657	1.656	1.653	1.653	1.664	8.283
Costos Unitario de Producción (Costo/To		1.840.743	1.840.485	1.836.623	1.836.623	1.848.983	

Escenario optimista

NUM	ITEM	Costos Totales/ciclo productivo					TOTAL
		AÑO					
		1	2	3	4	5	
1	Labores (mano de obra)	\$ 5.718.008	\$ 5.718.008	\$ 5.718.008	\$ 5.718.008	\$ 5.718.008	\$28.590.041
2	Insumos	\$ 901.049	\$ 901.049	\$ 901.049	\$ 901.049	\$ 901.049	\$ 4.505.245
3	Equipos y herramientas	\$ 230.000	\$ 229.000	\$ 214.000	\$ 214.000	\$ 262.000	\$ 1.149.000
4	Transporte y comercialización	\$ 125.000	\$ 125.000	\$ 125.000	\$ 125.000	\$ 125.000	\$ 625.000
5	Costos indirectos	\$ 209.222	\$ 209.192	\$ 208.742	\$ 208.742	\$ 210.182	\$ 1.046.079
Total Costos 2 Ciclos por Hectárea/año		14.366.558	14.364.498	14.333.598	14.333.598	14.432.478	71.830.728
Costos de Producción/árbol		1.616	1.616	1.613	1.613	1.624	8.081
Costos Unitario de Producción (Costo/To		1.795.820	1.795.562	1.791.700	1.791.700	1.804.060	

Escenario pesimista

NUM	ITEM	Costos Totales/ciclo productivo					TOTAL
		AÑO					
		1	2	3	4	5	
1	Labores (mano de obra)	\$ 5.718.008	\$ 5.718.008	\$ 5.718.008	\$ 5.718.008	\$ 5.718.008	\$28.590.041
2	Insumos	\$ 1.426.387	\$ 1.426.387	\$ 1.426.387	\$ 1.426.387	\$ 1.426.387	\$ 7.131.935
3	Equipos y herramientas	\$ 230.000	\$ 229.000	\$ 214.000	\$ 214.000	\$ 262.000	\$ 1.149.000
4	Transporte y comercialización	\$ 125.000	\$ 125.000	\$ 125.000	\$ 125.000	\$ 125.000	\$ 625.000
5	Costos indirectos	\$ 224.982	\$ 224.952	\$ 224.502	\$ 224.502	\$ 225.942	\$ 1.124.879
Total Costos 2 Ciclos por Hectárea/año		15.448.754	15.446.694	15.415.794	15.415.794	15.514.674	77.241.710
Costos de Producción/árbol		1.738	1.738	1.734	1.734	1.745	8.690
Costos Unitario de Producción (Costo/To		1.931.094	1.930.837	1.926.974	1.926.974	1.939.334	

Fuente: Elaboración propia



4.3 Estado de situación financiera para una hectárea

El estado de situación financiera se proyecta de acuerdo con el periodo de vida estimado para el riego. Para realizar la simulación, solo se consideran inversiones en un sistema de riego para la distribución intrapredial, pero estas pueden aumentar según la necesidad en la captación de aguas. Además, las inversiones varían con cada productor, por lo cual, no se consideran tampoco inversiones en terreno, maquinaria, equipo de oficina y muebles y enseres.

Por otra parte, no se calcula el pago de dividendos o el uso del disponible en otras inversiones, por lo cual, este se acumula según el saldo final, calculando cada año el estado de flujo de efectivo. De igual manera, debido a la tecnificación del cultivo con riego, se espera cosechar dos veces en un año, lo cual impacta directamente el patrimonio y el disponible del estado financiero; además, se puede programar la cosecha al periodo de año donde los precios son más favorables.

Tabla 21. Estado de situación financiera proyectado para una hectárea de yuca con riego

Año	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
ACTIVO	20.959	21.245	26.283	31.342	36.404	29.340
DISPONIBLE	-	1.428	7.637	13.836	19.939	29.340
DEUDORES	533	533	533	533	533	-
INVENTARIOS	14.726	14.724	14.693	14.693	14.792	-
PROPIEDAD, PLANTA Y EQUIPO	5.700	4.560	3.420	2.280	1.140	-
Terreno	-	-	-	-	-	-
Equipo de Oficina	-	-	-	-	-	-
Muebles Y Enseres	-	-	-	-	-	-
Maquinaria Y Equipo	-	-	-	-	-	-
Const. Y Edificaciones	5.700	5.700	5.700	5.700	5.700	5.700
Depreciación Acumulada	-	-1.140	-2.280	-3.420	-4.560	-5.700
PASIVO	16.615	12.055	12.054	12.054	12.056	-
PROVEEDORES	274	274	273	273	275	-
Obligaciones Financieras Largo Plazo	16.341	11.781	11.781	11.781	11.781	-
PATRIMONIO	4.345	9.190	14.229	19.288	24.348	29.340
Capital Suscrito Y Pagado	4.345	4.345	4.345	4.345	4.345	4.345
Utilidad Del Ejercicio	-	4.846	5.038	5.059	5.059	4.992
Utilidad Acumuladas	-		4.846	9.884	14.944	20.003

Fuente: Elaboración propia a partir de datos del informe técnico para la producción de yuca en la región Caribe.

4.4 Estado de resultados para una hectárea

Tal como se presenta en la tabla 22, la contabilización del estado de resultados se inicia a partir del primer año, debido a que en este el cultivo es de ciclo corto y con riego se pueden generar ingresos hasta dos veces por año.

Tabla 22. Estado de resultados proyectado para una hectárea de yuca con riego

Año	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
(+) INGRESO OPERACIONALES POR VENTAS	24.000	24.000	24.000	24.000	24.000
(-) TOTAL COSTOS VARIABLES	14.726	14.724	14.693	14.693	14.792
(-) Mano de obra	11.436	11.436	11.436	11.436	11.436
(-) Insumo	2.151	2.151	2.151	2.151	2.151
(-) Equipo y herramientas	460	458	428	428	524
(-) Transporte y comercialización	250	250	250	250	250
(-) Costos indirectos	429	429	428	428	431
(=) MARGEN DE CONTRIBUCIÓN	9.274	9.276	9.307	9.307	9.208
(-) Costos fijos de producción			-	-	-
(=) UTILIDAD BRUTA	9.274	9.276	9.307	9.307	9.208
(-) Gastos administración	-	-	-	-	-
(-) Gastos de venta	-	-	-	-	-
(=) EBITDA	9.274	9.276	9.307	9.307	9.208
(-) Depreciaciones	1.140	1.140	1.140	1.140	1.140
(-) Amortizaciones	-	-	-	-	-
(=) EBITDA o UTILIDAD OPERATIVA	8.134	8.136	8.167	8.167	8.068
(-) Intereses	1.008	727	727	727	727
(=) UTILIDAD ANTES DE IMPUESTOS	7.126	7.410	7.440	7.440	7.342
(-) Impuestos 32%	2.280	2.371	2.381	2.381	2.349
(=) UTILIDAD NETA	4.846	5.038	5.059	5.059	4.992

Fuente: Elaboración propia a partir de datos del informe técnico para la producción de yuca en la región Caribe.

4.5 Flujo de caja apalancado

Debido a que el cultivo de yuca es de ciclo corto y solo se considera la inversión en el sistema de riego, la evaluación financiera se proyecta a cinco años, periodo en el cual el sistema de riego se deprecia. La rentabilidad esperada del proyecto es del 30,52 %, la que podrá variar de acuerdo con las inversiones adicionales que se requieran en el caso particular de cada productor.

Por otra parte, el apalancamiento al cual puede acceder el productor agropecuario le permite obtener amplios retornos en comparación con la inversión requerida. No ocurre lo mismo cuando la producción se realiza sin riego, pues la rentabilidad esperada del proyecto baja a 13,61 %, y un escenario pesimista en precios genera pérdidas para el productor que fluctúan entre el 17,1 % y el 24,5 %, tal como se puede visualizar en la tabla 23.

Tabla 23. Flujo de caja apalancado para una hectárea de yuca con riego

ITEM	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Caja inicial						
Utilidad Neta	-	4.846	5.038	5.059	5.059	4.992
(+) Gasto depreciación		1.140	1.140	1.140	1.140	1.140
(+) Gasto de amortización	-	-	-	-	-	-
GIF (Generación Interna de Fondos)	-	5.986	6.178	6.199	6.199	6.132
(+) Interés	-	1.008	727	727	727	727
(=) Flujo de caja bruto		6.994	6.905	6.926	6.926	6.859
(-) A KTNO	14.985	2	30		97	15.050
EGO (Efectivo Generado por la Operación)	14.985	6.996	6.935	6.926	6.829	21.909
(-) Adquisición de Prop. PyE	5.700	-	-	-	-	-
(-) Activo diferido	-	-	-	-	-	-
FCL (Flujo de Caja Libre)	20.685	6.996	6.935	6.926	6.829	21.909
(+) Crédito	16.341	11.781	11.781	11.781	11.781	
(-) Servicio de deuda		17.349	12.507	12.507	12.507	12.507
FCD (Flujo de Caja del Patrimonio)	4.345	1.428	6.209	6.199	6.103	9.401

Fuente: Elaboración propia a partir de datos del informe técnico para la producción de yuca en la región Caribe.

CRITERIOS DE VALORACIÓN DE PROYECTOS	Escenario de Precios	Escenario de Cantidades
Valor Presente Neto Proyecto (VPN)	● Esperado	● Esperado
Valor Presente Neto Patrimonio (VPN)	○ Optimista	○ Optimista
Tasa Interna de Retorno Proyecto	○ Pesimista	○ Pesimista
Periodo de Recuperación Proyecto (Años)		
Flujo aportado por el agricultor		

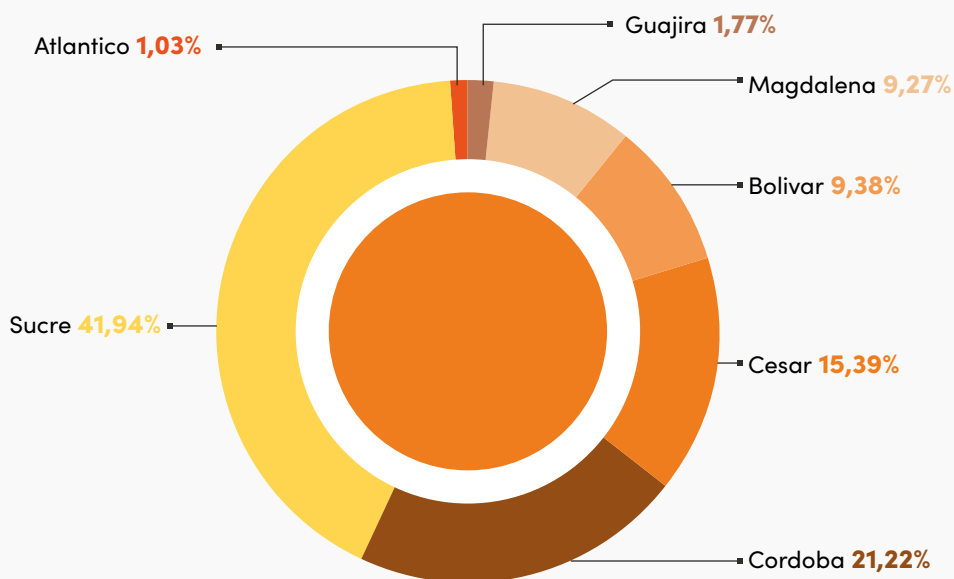
4.6 Acceso a créditos

La colocación en el sector agropecuario colombiano muestra una clara tendencia creciente durante los últimos cinco años (2016-2020), iniciando con COP 10,38 billones en 2016 y finalizando con COP 24,21 billones durante 2020. Así mismo, el año 2019 presentó un comportamiento 3,92 veces superior a 2018, y la mayor colocación de todo el periodo analizado, con COP 59,67 billones. Por otra parte, el 83,8 % de la colocación agropecuaria en Colombia se concentra en seis bancos (en el periodo analizado, Bancolombia posee el 24,47 %; Banco Agrario, 19,57 %; BBVA, 15,30 %; Davivienda, 13,34 %; Colpatria, 5,57 %, y Banco de Bogotá, 5,54 %), mientras el resto del sector bancario coloca el 16,21 % de los recursos que se demandan. De acuerdo con las cifras analizadas, es evidente que el Banco Agrario de Colombia ha demostrado ser el principal aliado de los productores de yuca, participando en promedio durante el periodo analizado con un 91,5 % de la colocación; la segunda posición la ocupa Bancolombia, con un 3,3 % de promedio para este producto.

Por su parte, la colocación en créditos de yuca en el periodo 2016-2020 ha representado entre el 0,073 % y el 0,129 % de la colocación total en el sector agropecuario, aunque la tendencia primaria de la participación relativa indica que el interés de los productores en el cultivo ha permanecido uniforme en el tiempo. A nivel departamental, Sucre lidera la colocación en créditos para el cultivo de yuca, seguido, en orden, por Córdoba, Cesar, Magdalena, Bolívar, Meta y Antioquia. Que cinco departamentos de la región Caribe encabezen la colocación de yuca demuestra también el liderazgo de su producción en la región. Durante los años 2016 y 2017, los municipios con mayor colocación para la siembra de yuca fueron Corozal, Sincelejo y San Onofre, todos en el departamento de Sucre.

Por otra parte, los departamentos de Sucre, Córdoba, Cesar, Bolívar y Magdalena concentran, en promedio, el 97,21 % de la colocación del Caribe en el periodo analizado, tal como se muestra en la ilustración 36.

Ilustración 36. Participación de los créditos para yuca en la región Caribe



Fuente: Elaboración propia a partir de datos de Finagro (2021).

Cabe agregar que, durante el periodo analizado (2016–2020), en 367 municipios de Colombia se ha solicitado crédito para el cultivo de yuca, pero 66 de ellos (el 17,55 %) concentran el 80,2 % del total de la colocación. De estos, los cinco primeros concentran el 20,2 % de la colocación, y son, en su orden, Corozal (Sucre) con el 5,6 %; Aguachica (Cesar), con el 4,23 %; Ciénaga de Oro (Córdoba), con el 4,01 %; Sincelejo (Sucre), con el 2,99 %, y Majagual (Sucre), con el 2,93 %.

Todo lo anterior indica que el área sembrada de yuca en el Atlántico aún requiere de una importante promoción y la posible estructuración de una línea de crédito para financiar el sistema de riego. Es evidente que mientras se genera mayor tradición en el departamento, el éxito del apalancamiento para la producción de yuca dependerá, al principio, del apoyo institucional que puedan recibir los productores agropecuarios en figuras como fondo de garantías, incentivos que cubran un porcentaje de los costos de siembra y, muy especialmente, acompañamiento técnico en la implementación de un modelo tecnológico de siembra eficiente.

4.6.1 Análisis de la estrategia de agricultura por contrato

En la actualidad, Finagro promueve una línea especial de crédito (LEC), llamada Agricultura por Contrato, mediante la cual los pequeños y medianos productores agropecuarios que demuestren que tienen vendida la producción con el respectivo contrato u orden de compra podrán acceder a esta línea para atender sus necesidades de capital de trabajo (Finagro, 2021).

La principal ventaja de esta línea de crédito es que está especialmente estructurada para la siembra de cultivos de ciclo corto, de los cuales hace parte la yuca. Es claro el beneficio en la reducción de incertidumbre para los productores (actuales y futuros); sin embargo, requiere de un importante compromiso de estos respecto a la calidad pactada y la construcción de una cultura frente al nivel vinculante de los contratos, con el fin de evitar incumplimiento cuando los precios de la producción resulten mayores que los pactados.

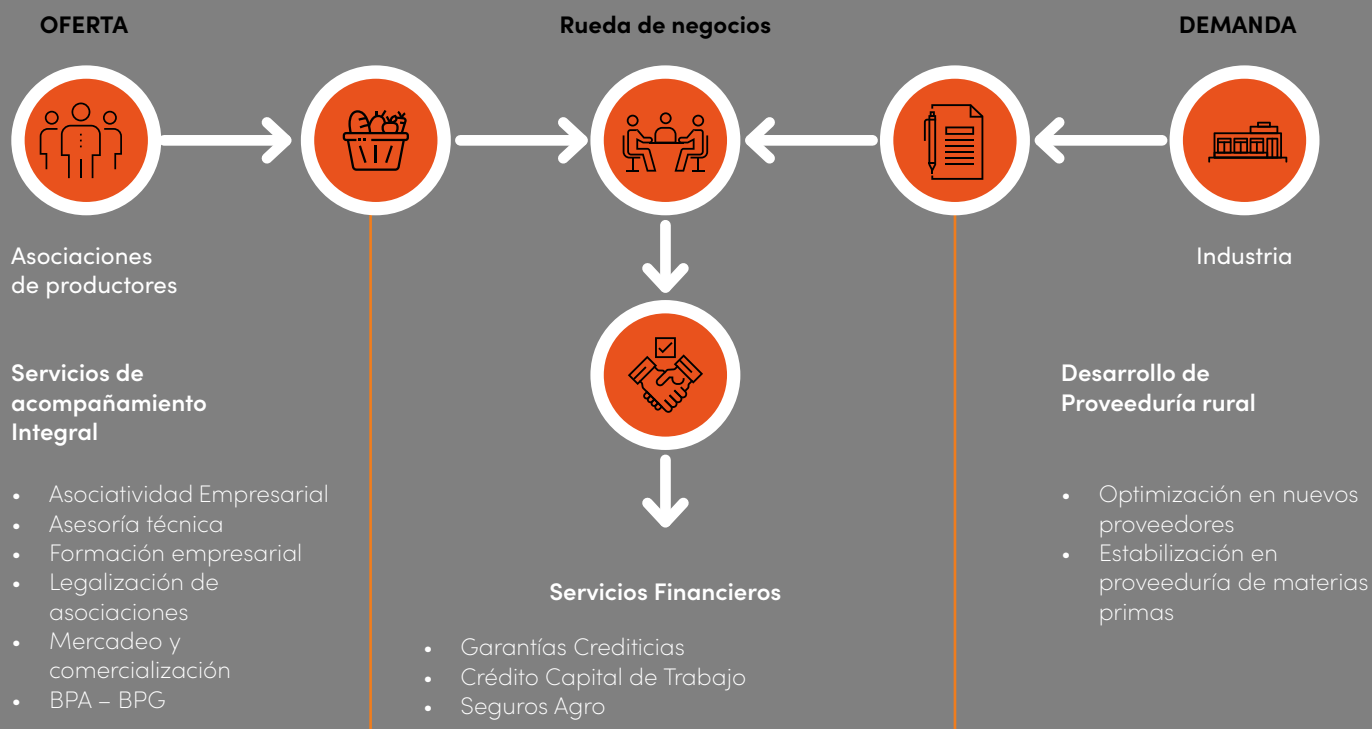
Para vender previamente la producción, las partes –compradores y vendedores– deben acordar, previo a la formalización de la relación contractual, los términos y condiciones que regirán la producción y comercialización de los productos agropecuarios, entre otros: el precio que se pagará a los productores,

la cantidad y calidad del producto demandado por los compradores, la fecha y lugar de entrega a los compradores y las medidas para solucionar controversias en caso de incumplimiento del contrato por alguna de las partes (MADR, 2019). Posteriormente, los contratos deben ser formalizados como legalmente vinculantes, tanto para productores como para compradores, lo cual puede ayudar mucho a los primeros en la reducción de la incertidumbre generada por la volatilidad de los precios. Se debe anotar que esto solo se logrará si el productor comprende en profundidad las condiciones y términos del acuerdo comercial, pues la calidad de la producción es un requisito obligatorio para el cumplimiento de la contraparte contratante.

Las estrategias de acompañamiento para posibilitar este tipo de contratos son:

- Comercialización sectorial. Para lograrlo, se requiere de la participación de las entidades y programas sectoriales, gobiernos territoriales, organismos de cooperación internacional, industria y gremios del sector agropecuario que fomenten emprendimientos productivos agropecuarios y rurales, a efecto de contribuir a reducir los riesgos y la incertidumbre que caracteriza la comercialización agropecuaria.
- Gestión de alianzas con el sector agroindustrial y grandes superficies.
- Servicios de acompañamiento técnico integral. Estos tienen el fin de vincular a los productores de yuca de forma estable a la cadena de proveedores de la industria y grandes superficies, reduciendo la intermediación. Los servicios deben estar orientados a: i) la conformación y fortalecimiento de formas asociativas empresariales; ii) asistencia técnica productiva, con énfasis en las buenas prácticas agrícolas (BPA), a fin de responder a las características y calidades demandadas por el mercado; iii) formación empresarial, para el desarrollo de habilidades y técnicas de gestión y negociación empresarial y fomentar el espíritu emprendedor entre los productores agropecuarios; iv) legalización de asociaciones, incluyendo el análisis de las ventajas y desventajas de firmar un contrato de venta anticipada de la producción, y v) estrategias de mercadeo y comercialización para participar en negociaciones comerciales con la industria y mercados finales.
- Generación de espacios de encuentro oferta-demanda.
- Incentivos financieros a la agricultura por contrato.

Ilustración 37. Proceso de encuentro oferta y demanda para la agricultura por contrato



Fuente: (MADR, 2019).

Finalmente, debido a los volúmenes de producción en la región Caribe, es posible considerar la formalización de la agricultura por contrato para estructurar operaciones *forward* con el apoyo de un integrador bursátil y un gran comprador de la producción de yuca, como Almidones de Sucre,

Ingredion o las grandes superficies que operan en la zona, lo que permitirá a los pequeños y medianos productores actuar como vendedores en las operaciones *forward* con anticipo celebradas en la bolsa mercantil de Colombia.



05 Normas

5.1 Antecedentes generales

5.2 Normatividad para la cadena productiva
de la yuca

5.1 Antecedentes generales

De acuerdo con la Agencia de Desarrollo Rural, los Planes Integrales de Desarrollo Agropecuario con Enfoque Territorial Pidaret son instrumentos de gestión para el desarrollo agropecuario y rural de los territorios del país, mediante los cuales se determinan objetivos, metas, prioridades y estrategias del departamento y sus subregiones para los próximos 20 años, como producto del trabajo consensuado con los actores (ADR, 2020).

Los planes de extensión agropecuaria – PDEA tienen una vigencia de cuatro (4) años, y deben ser aprobados por la Asamblea Departamental, para permitir que los municipios y distritos presten el servicio público de extensión agropecuaria a través de las EPSEAS habilitadas (ADR, 2020).

El PDEA del departamento del Atlántico fue aprobado hacia el mes de octubre de 2020 (ADR, 2020), por lo que es un insumo vigente que cuenta con información valiosa de diagnóstico y los propósitos que debe cumplir la Gobernación.

La Gobernación del Atlántico, a través de su PDEA 2020-2023 (Gobernación del Atlántico, 2020), logró identificar y seleccionar una lista de productos agropecuarios que posteriormente fueron validados en territorio, y a partir de los cuales, las siguientes cadenas productivas se definieron como alternativas productivas agropecuarias priorizadas: yuca, ganadería de leche, maíz tradicional, ahuyama, ganadería de carne, ajíes, limón, plátano, porcino, maíz tecnificado, acuicultura, guayaba, mango, melón y pesca (Gobernación del Atlántico, 2020).

5.1.1 Normatividad sector agropecuario

5.1.1.1 Constitución Política de Colombia

El artículo 65 reza: «La producción de alimentos gozará de la especial protección del Estado. Para tal efecto se otorgará prioridad al desarrollo integral de las actividades agrícolas, pecuarias, pesqueras, forestales y agroindustriales, así como la construcción de obras físicas y adecuación de tierras. De igual manera, el Estado promoverá la investigación y la transferencia de tecnología para la producción de alimentos y materias primas de origen agropecuario, con el propósito de incrementar la productividad» (CCP, s.f.).

5.1.1.1 Ley 1876 del 29 de diciembre de 2017

La Ley 1876 de 2017, que crea el Sistema Nacional de Innovación Agropecuaria (SNIA), establece el Plan Departamental de Extensión Agropecuaria (PDEA), como instrumento de planificación cuatrienal que define los elementos estratégicos, operativos y financieros para la prestación del servicio público de extensión agropecuaria en el área de influencia de un departamento y sus municipios. En la parte final, la ley establece que debe ejecutarse un año después de ser promulgada, para el periodo de gobierno restante (Congreso de la República, 2017).

Define la extensión agropecuaria como el «proceso de acompañamiento mediante el cual se gestiona el desarrollo de capacidades de los productores agropecuarios, su articulación con el entorno y el acceso al conocimiento, tecnologías, productos y servicios de apoyo, con el fin de hacer competitiva y sostenible su producción al tiempo que contribuye a la mejora de la calidad de vida familiar. Por lo tanto, la extensión agropecuaria facilita la gestión del conocimiento, el diagnóstico y solución de problemas, en los niveles de la producción primaria, la poscosecha y la comercialización, el intercambio de experiencias y la construcción de capacidades individuales, colectivas y sociales. Para tal efecto, la extensión agropecuaria desarrollará actividades vinculadas a promover el cambio técnico en los diferentes eslabones que constituyen la cadena productiva, la asesoría y acompañamientos a productores en acceso al crédito, formalización de la propiedad, certificación en BPA, entre otros» (Congreso de la República, 2017).

5.1.1.2 Yuca

De acuerdo con el Plan de Desarrollo Departamental (Gobernación del Atlántico, 2020), los municipios productores de yuca en el Atlántico son Baranoa, Candelaria, Galapa, Juan de Acosta, Lumaco, Malambo, Manatí, Palmar de Varela, Piojó, Polonuevo, Ponedora, Puerto Colombia, Repelón, Sabanalarga, Sabanagrande, Santo Tomás, Soledad, Suan, Tubará y Usiacurí. El servicio de extensión agropecuaria debe aumentarse o, al menos, mantenerse.

Tabla 24. Número de productores de yuca por municipio que tuvieron servicio de extensión agropecuaria

Fuente: Plan de Desarrollo Departamental (Gobernación del Atlántico, 2020).

Municipio	Ahuyama	Yuca
Baranos	194	201
Barranquilla	0	0
Campo De La Cruz	0	0
Candelaria	0	17
Galapa	0	88
Juan de Acosta	0	27
Lurusco	0	760
Malambo	0	149
Manstí	6	167
Palmar De Varela	0	17
Piojo	1	27
Polonuevo	0	149
Ponedera	2	38
Puerto Colombia	0	26
Repelán	8	395
Sabanagrande	0	10
Sabanalarga	0	191
Santa Lucía	0	0
Santo Tomás	0	103
Soledad	0	36
Suan	2	15
Tubará	1	80
Usiacun	0	235
Totales	214	2.731

Según el PDEA (Gobernación del Atlántico, 2020), la yuca (*Manihot esculenta*), es uno de los productos agrícolas con más participación en el departamento. El índice de participación del área cosechada alcanzó el 30 %, seguido por el maíz tradicional con un 26 %, representando ambos el 57 % de los cultivos con mayor participación del departamento durante el periodo 2012-2016, con 6 057 hectáreas cosechadas y 53 709 toneladas de yuca.

5.1.1.3 Proyecciones del PDEA del Atlántico en el cultivo de la yuca

Como cadena productiva priorizada, la yuca tiene un papel importante en el departamento. De acuerdo con el PDEA, en el año 2019, se contaba con 3 219 productores atendidos, cifra que en el cuatrienio se proyecta aumentar en un 10 % anual. Así mismo, se registró un área cosechada de 6 057 hectáreas, y el rendimiento actual del cultivo de la yuca es de 9 t/ha, lo que, según las metas proyectadas, debe aumentar a 11 t/ha (Gobernación del Atlántico, 2020).

Tabla 25. Metas potenciales anuales para el cultivo de la yuca período 2020-2023

INDICADOR	FORMULA DEL INDICADOR	%	METAS POTENCIALES ANUALES						META POTENCIAL CUATRIENIO	
			2020	%	2021	%	2022	%		2023
	No productores atendidos									
Número de productores	$X = \frac{\text{No productores Registrados}}{\text{No productores}}$	21,00%	3895	10,00%	4284	10,00%	4713	10,00%	5184	5184
Área (ha) Cosecha	Área Cosechada									
	$X = \frac{\text{Área Cosechada}}{\text{Área Sembrada}}$	12,00%	6784	3,00%	6987	3,00%	7197	3,00%	7413	7413
Rendimiento	$X = \frac{T_n \text{ Producidas}}{\text{Ha Sembrada}}$	9,00%	10	3,00%	10	3,00%	10	3,00%	11	11

Fuente: Gobernación del Atlántico (2020).

De acuerdo con las cifras para el cultivo de la yuca, para alcanzar las metas descritas en la tabla 25, el Atlántico establece una serie de objetivos, estrategias y metas para potencializar esta cadena productiva, que es de mayor representación en el departamento (tabla 26).

Para el distrito agrologístico del Caribe, es importante tener en cuenta los objetivos proyectados por el departamento, a fin de unir esfuerzos y obtener adecuada articulación institucional.

Tabla 26. Proyecciones para la cadena productiva de la yuca

CADENA	RETO	ESTRATEGIA	INDICADOR	META
YUCA	Mejorar la productividad, la calidad del producto y planificación de la oferta de la cadena de Yuca del dpto. del Atlántico	1 - Capacitar a los productores en el uso del suelo d acuerdo con sus aptitudes y vocación.	- Nuero de hectáreas reconvertidas - Número de hectáreas ampliadas	20% del área total del cultivo de yuca reconvertidas y/o ampliadas para los próximos 4 años
		2 - Promover la importancia de la producción y uso de semillas certificada de las nuevas variedades de yuca. - Transferencia integral de tecnología. Análisis de la estructura de costos de producción y focalización de acciones en aquellos rubros en el que cambio genere mayor impacto y que requiera de menor esfuerzo	Número de productores cubiertos por el servicio	150 productores cubiertos por el servicio para los próximo 4 años
		3 Fortalecimiento organizacional con capacidad de gestión y administración de recursos humanos financieros	Número de productores cubiertos a través de la prestación del servicio a organizaciones	150 productores cubiertos por el servicio para los próximo 4 años
		4 Promover la estructuración de la comercialización bajo un esquema gremial y gestión administrativa	Número de productores y organizaciones vinculados a alianzas comerciales y de valor agregado	50 productores cubiertos por el servicio para los próximo 4 años

CADENA	RETO	ESTRATEGIA	INDICADOR	META
		5 Capacitación integral en el manejo de recursos naturales y medio ambiente	<ul style="list-style-type: none"> - Número de productores que desarrollan buenas prácticas de conservación suelos - Número de productores que desarrollan buenas prácticas de conservación de fuentes de agua 	150 productores cubiertos por el servicio para los próximos 4 años
		6 Capacitación para la elaboración de protocolo y gestión de recursos para la implementación de BPA y registro de las UPA's en el ICA	Números de predios registrados ante el ICA y certificadas en buenas prácticas asociadas a la actividad productiva	100 predios registrados ante el ICA y certificadas en buenas prácticas asociadas a la actividad productiva para los próximos 4 años
		7 Capacitar a las organizaciones de productores en la implementación del sistema de información de la cadena	Número de productores que usan tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC) en cualquier eslabón de la cadena de valor	150 productores que usan tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC) en cualquier eslabón de la cadena de valor para los próximos 4 años

Fuente: Gobernación del Atlántico (2020).

5.1.1.1.4 Financiación de las cadenas productivas

Se busca que los programas, posibles proyectos y acciones que se realicen dentro del Plan Departamental de Extensión Agropecuaria – PDEA del Atlántico sean financiados con recursos propios del plan plurianual

de inversiones y de la gestión con entidades públicas y privadas, organismos de cooperación internacional y con recursos sectoriales (Gobernación del Atlántico, 2020), como lo muestra la tabla 27.

Tabla 27. Financiación de las cadenas productivas

No	Cadenas priorizadas	Número de productores a cubrir por cadena 2020 – 2023*	Costo total por cadena 2020 - 2023	Municipios
1	Yuca	150	\$150.000.000	Ponedera, Repelón, Luruaco, Usiacurí, Polonuevo, Malambo, Tubará, Baranoa, Campo de la Cruz, Sabanagrande, Sabanalarga, Palmar de Varela, Suan, Santo Tomás, Manatí, Santa Lucía, Galapa, Candelaria, Soledad y Juan de Acosta.

Fuente: Gobernación del Atlántico (2020).

5.2 Normatividad para la cadena productiva de la yuca

- La Resolución 448 de 2016 del Instituto Colombiano Agropecuario (ICA) establece los requisitos para los registros de los predios de producción para exportación en fresco, de los exportadores y de las plantas empacadoras.
- Las Resoluciones 082394 de 2020 y 30021 de 2017 del ICA establecen los requisitos para la certificación de buenas prácticas agrícolas en producción primaria de vegetales y otras especies de consumo humano.
- La Resolución 0780006 de 2020 del ICA establece los requisitos para el registro de viveros y huertos básicos dedicados a la producción y comercialización de material vegetal de propagación o plantas vivas para la siembra u ornato en el país con el fin de garantizar su calidad.

5.2.1 Normas ambientales

Siendo la yuca el principal producto agroalimentario del departamento del Atlántico, es importante que su cultivo y transformación se realicen con base en los principios de conservación de la frontera agrícola y la mitigación del impacto ambiental generado por esta cadena productiva.

La Constitución Política de Colombia (1991) estableció una serie de derechos y obligaciones relacionados con el medioambiente:

Tabla 28. Normas ambientales Constitución Política de Colombia (1991)

- *Art. 8.* Es obligación del Estado y de las personas proteger las riquezas culturales y naturales de la Nación.
- *Art. 49.* Consagra como servicio público la atención de la salud y el saneamiento ambiental y ordena al Estado la organización, dirección y reglamentación de los mismos.
- *Art. 58.* Establece que la propiedad es una función social que implica obligaciones y que, como tal, le es inherente una función ecológica.
- *Art. 79.* Consagra el derecho de todas las personas residentes en el país de gozar de un ambiente sano.
- *Art. 80.* Establece como deber del Estado la planificación del manejo y aprovechamiento de los recursos naturales, para garantizar su desarrollo sostenible, su conservación, restauración o sustitución.
- *Art. 88.* Consagra acciones populares para la protección de derechos e intereses colectivos sobre el medio ambiente, entre otros, bajo la regulación de la ley.

Fuente: Ministerio del Interior, República de Colombia (2012).

De acuerdo con el Ministerio del Interior (2012), es importante tener claros los siguientes conceptos referidos a la normatividad ambiental para entenderla, reconocerla, apropiarla y facilitar su implementación.

5.2.1.1 Aire

Colombia ha tenido una larga y amplia tradición en materia de acciones para el control de la contaminación aérea. Inicialmente, en 1967, se instalaron las primeras redes para el monitoreo de la calidad del aire. En 1973, se expidió la Ley 23, cuyo propósito es «Prevenir y controlar la contaminación del medio ambiente y buscar el mejoramiento, conservación y restauración de los recursos naturales renovables, para defender la salud y el bienestar de todos los habitantes del territorio nacional». Dicha ley le concedió facultades extraordinarias al Gobierno nacional para expedir el Código Nacional

de Recursos Naturales Renovables y de Protección al Medio Ambiente – Decreto-Ley 2811 de 1974.

5.2.1.2 Suelo

La legislación sobre contaminación del suelo no se encuentra de forma específica en una ley o decreto de orden nacional, se tienen normas de ámbito regional o local (resoluciones por parte de las Corporaciones Autónomas Regionales). Esto se debe, principalmente, a que el recurso suelo necesariamente hace parte fundamental de los ecosistemas terrestres, por lo tanto, no se hace referencia exclusiva a la contaminación del suelo como tal, sino que se generaliza a la protección de los recursos naturales.

En la tabla 29, se enumeran las normas que deben cumplirse en la producción agrícola:

Tabla 29. Normas relacionadas con el suelo

- **Ley 2 de 1959.** Reserva forestal y protección de suelos y agua.
- **Ley 23 de 1973.** Principios fundamentales sobre prevención y control de la contaminación del aire, agua y suelo, y otorgó facultades al presidente de la República para expedir el Código de los Recursos Naturales.
- **Ley 2811 de 1974.** Código nacional de los recursos naturales renovables RNR y no renovables y de protección al medioambiente. El ambiente es patrimonio común, y el Estado y los particulares deben participar en su preservación y manejo. Regula el manejo de los RNR, la defensa del ambiente y sus elementos.
- **Ley 09 de 1979.** Código sanitario nacional. Art. 51 a 54: Control y prevención de las aguas para consumo humano. Art. 55 aguas superficiales. Art. 69 a 79: potabilización de agua. Medidas sanitarias sobre manejo de residuos sólidos.
- **Ley 99 de 1993.** Art. 10, 11, 24, 29: Prevención y control de contaminación de las aguas. Tasas retributivas.
- **Ley 115 de 1994.** Artículo 5, Numeral 10, Ley general de educación, adquisición de conciencia para la conservación, protección y mejoramiento del medioambiente y prevención de desastres.
- **Ley 373 de 1997.** Uso eficiente y ahorro del agua.
- **Ley 430 de 1998.** Por la cual se dictan normas prohibitivas en materia ambiental referentes a los desechos peligrosos y se dictan otras disposiciones.
- **Ley 491 de 1999.** Define el seguro ecológico y delitos contra los recursos naturales y el ambiente y se modifica el Código Penal.
- **Decreto 2811 de 1974.** Código de recursos naturales y del medioambiente.
- **Decreto 1541 de 1978.** Aguas continentales: Art. 44 a 53 Características de las concesiones. Art. 54 a 66, Procedimientos para otorgar concesiones de agua superficiales y subterráneas. Art. 87 a 97, Explotación de material de arrastre. Art. 104 a 106, Ocupación de cauces y permiso de ocupación de cauces. Art. 211 a 219, Control de vertimientos. Art. 220 a 224, Vertimiento por uso doméstico y municipal. Art. 225, Vertimiento por uso agrícola. Art. 226 a 230, Vertimiento por uso industrial. Art. 231, Reglamentación de vertimientos.
- **Decreto 1681 de 1978.** Sobre recursos hidrobiológicos.
- **Decreto 02 de 1982.** Disposiciones sanitarias sobre emisiones atmosféricas. Art. 73, Obligación del Estado de mantener la calidad atmosférica para no causar molestias o daños que interfieran el desarrollo normal de especies y afecten los recursos naturales. Art. 74, Prohibiciones y restricciones a la descarga de material particulado, gases y vapores a la atmósfera. Art. 75, Prevención de la contaminación atmosférica.
- **Decreto 2105 de 1983.** Reglamenta parcialmente la Ley 09 de 1979 sobre potabilización y suministro de agua para consumo humano.
- **Decreto 1594 de 1984.** Normas de vertimientos de residuos líquidos. Art. 1 a 21 Definiciones. Art. 22-23 Ordenamiento del recurso agua. Art. 29 Usos del agua. Art. 37 a 50 Criterios de calidad de agua Art. 60 a 71 Vertimiento de residuos líquidos. Art. 72 a 97 Normas de vertimientos. Art. 142 Tasas retributivas. Art. 155, Procedimiento para toma y análisis de muestras.
- **Decreto 79 de 1986. Conservación y protección del recurso agua.**
- **Decreto 2314 de 1986.** Concesión de aguas.
- **Decreto 948 de 1995.** Normas para la protección y control de la calidad del aire.
- **Decreto 605 de 1996.** Reglamenta los procedimientos de potabilización y suministro de agua para consumo humano y define el manejo, transporte y disposición final de residuos sólidos.
- **Decreto 901 de 1997.** Tasas retributivas por vertimientos líquidos puntuales a cuerpos de agua.

- **Decreto 475 de 1998.** Algunas normas técnicas de calidad de agua.
- **Documento Conpes 2750 de 1994.** Políticas sobre manejo de residuos sólidos.
- **Documento Conpes 1750 de 1995.** Políticas de manejo de las aguas.

Fuente: Ministerio del Interior, República de Colombia (2012).

5.2.2 Otra normatividad

El uso de plaguicidas parte de la necesidad de mejorar los rendimientos para la producción de alimentos en el país. Su uso es significativo para la expansión de los cultivos. Frente a las indiscutibles ventajas de estos productos en el control de plagas y enfermedades, su uso indiscriminado puede desencadenar serios problemas para la salud humana y el ambiente.

Los plaguicidas son compuestos sintéticos, con alto poder biocida. Su presencia en el ambiente y alimentos ha constituido, desde hace mucho tiempo, un motivo de especial preocupación para la sociedad. Sin embargo, a pesar de esta sensibilidad pública por el tema, la información nacional es escasa.

Las crecientes exigencias, derivadas de la globalización, hacen imperiosa la modernización y mejoramiento de la productividad y competitividad en el sector agropecuario, para enfrentar con éxito los desafíos de la economía mundial. Muchos países están tomando medidas que regulan las importaciones de productos agrícolas para proteger la salud de los consumidores y el ambiente, situación que, si no se adoptan las medidas adecuadas en forma oportuna, puede obstaculizar el desarrollo nacional y afectar, en particular, las exportaciones de productos agrícolas (Unicoop, 2015). Es por esto que, desde Colombia, se han desarrollado decretos para el manejo de tales compuestos, los cuales se muestran en la tabla 30.

Tabla 30. Lineamientos para el manejo de plaguicidas

Decreto 1843 de 1991 - Ministerio de Salud	Establece los lineamientos normativos para el manejo y uso seguro de los plaguicidas, incluyendo disposiciones sobre sus envases, empaques y etiquetas.
Resolución 693 de 2007 - MAVDT	Establece criterios y requisitos para los planes de gestión de devolución de productos posconsumo de plaguicidas.

Fuente: Diario Oficial, 2013; citado por Hasmine y Ávila (2014).

5.2.3 Requisitos documentales para registro de predios en la producción de yuca

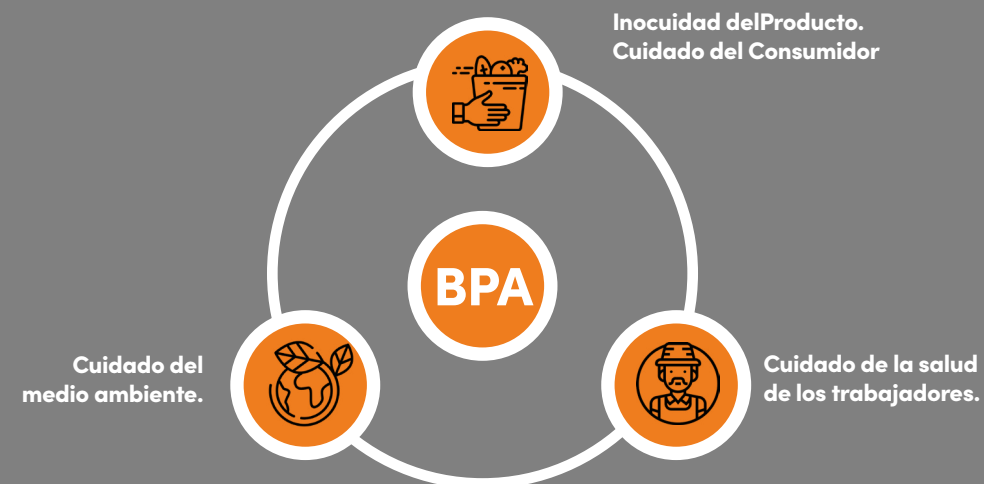
5.2.3.1 Las buenas prácticas agrícolas en la producción de yuca

Contexto. El cultivo de yuca es el de mayor participación en el departamento del Atlántico, principalmente por pequeños y medianos productores. Por esta razón, el acompañamiento para que la inocuidad se garantice al consumidor debe ser uno de los parámetros a revisar para la implementación de BPA.

La infraestructura que respalde la mitigación de los riesgos al productor y al medioambiente no debe ser costosa, pero sí funcional.

De acuerdo con el ICA (2020), las buenas prácticas agrícolas (BPA) son un conjunto de principios, normas y recomendaciones técnicas aplicables a la producción, procesamiento y transporte de alimentos, orientadas a asegurar la protección de la higiene, la salud humana y el medioambiente mediante métodos ecológicamente seguros, higiénicamente aceptables y económicamente factibles.

Ilustración 38. Pilares principales en la implementación de las buenas prácticas agrícolas



Fuente: Elaboración propia (2021).



5.2.3.1.1 Tipos de requisitos

Los requisitos de las buenas prácticas agrícolas se encuentran distribuidos de acuerdo con la lista de chequeo adjunta a la Resolución 030021 de 2017:

1. **Fundamentales.** Son aquellos cuyo incumplimiento genera un peligro inminente en la inocuidad del producto obtenido.
2. **Mayores (My).** Son aquellos cuyo incumplimiento genera un peligro potencial que puede afectar la inocuidad.
3. **Menores (Mn).** Son aquellos cuyo incumplimiento no genera un peligro potencial, pero contribuyen a garantizar la inocuidad de los productos obtenidos.
4. **Para que un productor** realice una adecuada implementación de las buenas prácticas agrícolas, debe cumplir con un número de criterios, los cuales se dividen en fundamentales, mayores y menores, al igual que un porcentaje de cumplimiento de estos. Tal relación se indica en la tabla 31.

Tabla 31. Número de criterios y porcentaje a cumplir

Criterio	Total, criterios	# criterios mínimos para cumplir	% criterios para cumplir
Fundamentales (F)	7	7	100%
Mayores (My)	26	22	85%
Menores (Mn)	15	9	60%

Fuente: ICA (2020).



5.2.3.1.1.1 Descriptores

De acuerdo con la Resolución ICA 030021 de 2020, la Resolución 448 de 2016 y el Manual de Buenas Prácticas Agrícolas de Logihfrutic (2013), los predios productores de yuca deben cumplir con los parámetros relacionados en la ilustración 39.

«Las Buenas Prácticas Agrícolas, BPA, dictan los criterios de cumplimiento para fortalecer el sistema de aseguramiento de inocuidad en producción primaria, y facilita el ingreso de los productos al mundo» (Logihfrutic, 2013).

Ilustración 39. Parámetros de cumplimiento de las BPA



Fuente: Logihfrutic (2013).

5.2.3.1.1.2 Planificación del cultivo

Tabla 32. Planificación del cultivo

	<p>Conocer la historia del predio: cultivos anteriores.</p> <p>Tramitar certificado de uso de suelo.</p> <p>Solicitar concesión de aguas.</p> <p>Realizar análisis microbiológico y fisicoquímico del agua.</p> <p>Disponer de un plano espacial de la unidad productiva.</p> <p>Tener contrato firmado con ingeniero agrónomo con tarjeta profesional que realice asesoría técnica e implementación de BPA.</p>
--	--

* Para la siembra de yuca, se debe contar con material vegetal proveniente de viveros certificados por el ICA. El productor debe tener copia de la factura de venta y documentos anexos.

Fuente: Logihfrutic (2013).

5.2.3.1.1.3 Identificación y gestión de riesgos

Tabla 33. Identificación y gestión de riesgos



**Identificación y
Gestión de Riesgos**

Riesgos: agentes físicos, químicos o biológicos que pueden causar algún efecto que genere situación de emergencia.

Identificar en el plano de la unidad productiva los riesgos del predio.

Realizar el análisis de riesgos frente a la unidad productiva y el cultivo que se va a sembrar.

Señalar en el predio los riesgos físicos, químicos y biológicos.



Fuente: Logihfrutic (2013).

5.2.3.1.1.4 Adecuación y mantenimiento
de áreas, herramientas e instalaciones

Tabla 34. Adecuación y mantenimiento de áreas, herramientas e instalaciones



**Adecuación y
Mantenimiento de
Áreas, herramientas
e instalaciones**

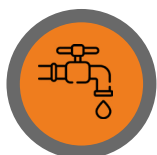
Tanto para BPA como para predio exportador, el predio productor debe tener al menos las siguientes áreas debidamente ubicadas, identificadas y construidas de acuerdo con la normatividad ICA vigente.

1. Unidad sanitaria y sistema de lavamanos.
2. Área de bienestar para los trabajadores
3. Lotes o áreas definidas, destinadas a la producción de vegetales para la exportación.
4. Área para almacenamiento de insumos agrícolas. Área para almacenamiento de equipos de trabajo, utensilios y herramientas de labranza.
5. Área de acopio temporal del producto cosechado.
6. Área para dosificación y mezcla de insumos agrícolas.
7. Áreas para manejo de residuos: vegetales, químicos y físicos.

Fuente: Logihfrutic (2013).

5.2.3.1.1.5 Aseguramiento de la calidad del agua

Tabla 35. Aseguramiento de la calidad del agua



Aseguramiento de la Calidad del Agua

Hacer al menos una vez al año análisis fisicoquímicos y microbiológicos del agua para verificar la calidad de la misma.

Llevar a cabo las acciones pertinentes para que la calidad del agua cumpla con los parámetros mínimos para usarse en producción agrícola.

Realizar y ejecutar programas para el aprovechamiento eficiente y cuidado del recurso hídrico.

Si se cuenta con sistema de riego, tener registro de aplicaciones y programa de mantenimiento.

Fuente: Logihfrutic (2013).

5.2.3.1.1.6 Manejo en cosecha y poscosecha

Tabla 36. Manejo en cosecha y poscosecha



Manejo en Cosecha y Poscosecha

Cosecha: momento desde la recolección del fruto hasta su almacenamiento temporal.

Las herramientas para la recolección de fruta deben estar limpias.

Se deben tener en cuenta los registros de aplicación de agroquímicos y tiempos de carencia, para garantizar que el producto esté libre de trazas contaminantes.

Poscosecha: actividades desde el almacenamiento temporal hasta el transporte y comercialización.

Se debe seleccionar y clasificar el producto en un área que cumpla con las siguientes características:

Área señalizada, techada, cubierta y protegida para evitar el acceso de plagas; debe estar en óptimas condiciones de limpieza. El suelo no debe ser en tierra para que el producto no se contamine. El producto debe estar ubicado sobre estibas, aislado del suelo.

Fuente: Logihfrutic (2013).

5.2.3.1.7 Manejo integrado de plagas (MIP)

Tabla 37. Manejo integrado de plagas (MIP)



Manejo Integrado de Plagas (MIP)

El MIP de la yuca es un conjunto de actividades determinadas por agentes físicos, químicos y biológicos para el control de plagas. Se aplica en tres etapas: prevención, monitoreo e intervención.

Es importante que se cuente con un plan para la protección fitosanitaria del cultivo, planeado y ejecutado bajo la supervisión del asistente técnico.

Los plaguicidas deben contar con registro ICA, y tener en la etiqueta los blancos biológicos específicos para la yuca.

Para la aplicación de plaguicidas, se deben tener en el predio Elementos de Protección Personal (EPP).

De acuerdo con la Resolución ICA 448 de 2016, los predios exportadores de yuca deben tener especial énfasis en plagas de control oficial, como HLB.

Para las plagas descritas anteriormente, se deben tener distribuidas estratégicamente trampas Mac Phail y Jackson, y cada ocho días realizar el muestreo de los especímenes atrapados para enviar al punto de control del ICA más cercano.

Se deben entregar trimestralmente, a partir de la obtención del registro a la Gerencia Seccional del ICA de la jurisdicción donde se encuentre ubicado el predio, informes fitosanitarios, registro de volúmenes de producción, reporte de monitoreo de plagas de control oficial y otros documentos firmados por el asistente técnico y el titular del registro.

Fuente: Logifrutic (2013).

5.2.3.1.8 Bienestar de los trabajadores

Tabla 38. Bienestar de los trabajadores



Bienestar de los Trabajadores

En toda empresa, el recurso humano es el más importante, y, por tanto, se deben garantizar condiciones adecuadas para que su trabajo se realice de forma eficiente, velando por su seguridad física y mental, para lo cual se debe:

Tener un plan de capacitación periódico para los trabajadores.

Tener un área de descanso de los trabajadores que se encuentre en óptimas condiciones de limpieza.

Suministrar herramientas de trabajo adecuadas y EPP para las labores, como aplicación de plaguicidas y uso de guadañas.

Fuente: Logifrutic (2013).

5.2.3.1.1.9 Protección del medioambiente

Tabla 39. Protección del medioambiente



Protección del Medio Ambiente

La protección del medioambiente es uno de los tres pilares fundamentales en la implementación de las buenas prácticas agrícolas. Debido a que la yuca es un cultivo de tardío crecimiento, las actividades realizadas deben ser sostenibles en el tiempo. Para este ítem tan importante, en el predio se debe contar con:

- Área de manejo de residuos sólidos (punto ecológico).
- Área de manejo de residuos líquidos de plaguicidas (área de barbecho).
- Realizar el triple lavado de envases de plaguicidas y garantizar que su disposición final se realice en las campañas posconsumo.
- Tener un área aislada para retirar el material vegetal resultante de podas y poscosecha.
- Diseñar y ejecutar un plan de disposición de residuos, que minimice el impacto ambiental.
- Es fundamental que el baño cuente con un pozo séptico y las aguas grises sean tratadas según la normatividad legal vigente.

Fuente: Logihfrutic (2013).

5.2.3.1.1.10 Gestión documental y trazabilidad

Tabla 40. Gestión documental y trazabilidad



Gestión Documental y Trazabilidad

El manejo de registros es un requisito fundamental en la implementación de BPA y para predio exportador porque permite realizar el seguimiento desde cualquier punto del proceso. Los documentos y registros con los que debe contar el predio productor de yuca se mencionan a continuación:

- Certificado de uso del suelo expedido por planeación municipal.
- Planos de la unidad productiva, indicando vías de acceso e identificación de áreas.
- Análisis fisicoquímicos y microbiológicos de aguas.
- Análisis fisicoquímico de suelos.
- Documentos de compra y fichas técnicas del material vegetal e insumos.
- Registro de actividades diarias del cultivo.
- Registro de mantenimiento y calibración de equipos.
- Registro de aplicación de fertilizantes y sus fichas técnicas.
- Planes y registros de MIP.
- Registros de limpieza y desinfección de elementos, equipos y áreas de trabajo.
- Registro de capacitaciones al personal.
- Registro de cosechas.
- Programas de manejo ambiental (uso eficiente y ahorro del agua, manejo de residuos y manejo de suelos, entre otros).

Fuente: Logihfrutic (2013).

5.2.3.1.1.1 Requisitos de infraestructura para exportadores de yuca

De acuerdo con la Resolución ICA 448 de 2016, toda persona natural o jurídica interesada en realizar exportación de vegetales frescos, deben registrarse ante el ICA, cumpliendo con los siguientes requisitos:

5.2.3.1.1.1.1 Registros documentales

Tabla 41. Registros documentales



- Solicitud escrita firmada por la persona natural o por el representante legal (razón social, NIT, dirección, teléfono y correo electrónico).
- Datos personales del representante legal o persona natural (cédula, dirección, teléfono y correo electrónico).
- Especies vegetales para registrar.
- Ubicación de la planta empacadora donde se realizarán los procesos poscosecha.
- Original o copia de certificado de Cámara de Comercio no mayor a 30 días.
- Croquis de llegada a la planta empacadora y plano de ubicación de las áreas requeridas.
- Acreditar la propiedad, tenencia o posesión de la planta empacadora.
- Número de registro ICA de los predios exportadores de donde se va a abastecer.
- Comprobante de pago.

Fuente: Logihfrutic (2013).

5.2.3.1.1.1.2 Registros de infraestructura

Tabla 42. Registros de infraestructura



- Planta empacadora con áreas definidas, señalizadas y delimitadas físicamente para los procesos de recepción, inspección de plagas vegetales, selección, clasificación, empaque, almacenamiento de producto terminado y manejo de residuos.
- Las áreas deben estar construidas en piso rígido o una superficie que impida el contacto con el suelo. Contar con un encerramiento que prevenga el ingreso de plagas a la sala poscosecha, donde las puertas de ingreso y salida dispongan de un sistema que las mantenga cerradas.
- El diseño y la construcción de la planta empacadora deben facilitar la limpieza y desinfección de la sala poscosecha.
- Contar con ventilación e iluminación suficientes.

Fuente: Logihfrutic (2013).



06 Conclusiones

- Si bien el área sembrada con yuca en la zona Caribe representa el 54,3 % del área nacional, el departamento del Atlántico ocupa la quinta posición en área sembrada, superado 5,7 veces por Bolívar, 3,5 veces por Córdoba, 2,5 veces por Magdalena y 2,1 veces por Sucre, por lo cual se sugiere promover la producción primaria en el Atlántico, aprovechando de esta forma el incentivo en los costos del flete para los productores ubicados más cerca del DAL.
- El análisis financiero permite señalar que la producción primaria es rentable bajo un modelo tecnificado con riego.
- La medición financiera permite determinar que se puede presentar un impacto social positivo en materia de generación de empleo y mejoramiento de la calidad de vida de los productores vía aumento en los flujos de sus ingresos.
- Es crítico para el éxito del proyecto que los nuevos productores implementen correctamente el modelo tecnológico con riego, por lo cual, será obligatorio el acompañamiento de los productores por parte del promotor del cultivo.
- Antes del establecimiento es necesario considerar en la evaluación financiera las necesidades de inversión particulares de cada población de agricultores, en especial, las necesidades de inversiones en la captación de aguas para el riego. Además, para lograr economías de escala en estas inversiones, se sugiere que los productores aledaños se asocien, distribuyendo de esta forma los desembolsos que demande dicha inversión.
- Debido a que, para mantener la viabilidad financiera de la producción primaria, los productores requieren la existencia de centros de acopio, tecnología de clasificación y empaque, además de apoyo en la comercialización, se visualizan estos servicios como posibles elementos generadores de valor por parte del DAL para la cadena de la yuca.

07 Anexos

- 7.1 Caracterización de las líneas de productos de las Cadenas de Valor
- 7.2 Modelo tecnológico para la producción primaria
- 7.3 Proceso productivo
- 7.4 Características del producto

7.1 Caracterización de las líneas de productos de las cadenas de valor

7.1.1 Caracterización de la yuca

La yuca es un tubérculo originario del trópico americano, apreciada por los pequeños agricultores por su tolerancia a la sequía y a los suelos infértiles. El cultivo es ecoeficiente por naturaleza y brinda una fuente confiable de alimentación, así como ingresos provenientes de los mercados para una amplia variedad de alimentos, forrajes y productos industriales. La yuca pertenece a la familia Euphorbiaceae y al género *Manihot*, que cuenta con más de 180 especies, siendo la de importancia económica la *Manihot esculenta* Crantz. También conocida como mandioca o casava, es un arbusto perenne originario de Suramérica, y actualmente difundido en zonas tropicales de cerca de 90 países de América, Asia y África.

La yuca es una planta de aprovechamiento integral, ya que sus raíces y hojas son fuentes de carbohidratos y proteínas. En la alimentación humana, las raíces pueden consumirse como alimento fresco, croquetas, harina y almidón; en la alimentación animal, como complemento en los concentrados para aves, cerdos y rumiantes; a nivel industrial, en la obtención de almidón, harina, alcohol carburante, goma, adhesivos y pegantes, dextrina, glucosa, sorbitol, acetona, manufactura de explosivos, colorantes y floculante en minería. De otra parte, las hojas y tallos tiernos y frescos ofrecen un alto valor nutritivo en la alimentación de los rumiantes, llegando a ofrecer de 20 % a 25 % de proteína (DANE, 2016).

Las características nutricionales de la raíz y sus precios relativos, así como las condiciones agroecológicas, climáticas y tecnológicas requeridas para su cultivo, hacen de la yuca un producto popular entre pequeños agricultores de regiones de bajos ingresos en América Latina, el sudeste asiático y África. La yuca es apreciada porque presenta adecuada adaptación a diferentes ecosistemas, alta tolerancia a la sequía, gran fortaleza frente a las plagas y amplias facilidades de almacenamiento, por ejemplo, bajo tierra.

El cultivo ha sido utilizado para la amortiguación de la pobreza rural, pues ha demostrado su ventaja comparativa en zonas marginales donde, debido a que se adapta a condiciones extremas frente a otros productos alternativos, es uno de los más rentables. Asimismo, la yuca es importante como cultivo de subsistencia por su alta producción de calorías por unidad de área, la cantidad de mano de obra requerida, la estabilidad de sus rendimientos y el largo período de cosecha potencial.

Por ser una fuente barata de calorías, tiene gran acogida entre los consumidores rurales y urbanos de bajos ingresos. Es la cuarta fuente de calorías en las zonas tropicales, después del arroz, el azúcar y el maíz, pues contiene hasta el 35 % de su volumen en carbohidratos y hasta 1,5 % en proteínas. Por estas razones, se ha considerado como un producto prioritario en la seguridad alimentaria mundial (Ruiz, s.f.).

7.1.1.2 Descripción morfológica y desarrollo de la planta

La yuca (*Manihot esculenta* Crantz), de la familia Euforbiácea, pertenece al género de plantas alimenticias, conformada principalmente por arbustos.

Estas plantas arbustivas presentan tres ramificaciones secundarias y terciarias, hojas lobuladas, tallos con nudos pronunciados, raíces oblicuas reservantes de 20 a 40 cm de largo por 5 a 10 de diámetro, la mayoría de sus cultivares son estériles, y se propagan comercialmente por estacas.

La planta de yuca presenta dos fases o ciclos de vegetación, cada uno con cuatro etapas de desarrollo de los diferentes órganos (Silva, s.f.):

- Primer ciclo de vegetación: brotación de las estacas; las primeras raíces se forman a nivel de los nudos (5 a 7 días después de la plantación), y pocos días después se forman los tallos aéreos; a los 10-12 días, se desarrollan las hojas, considerándose culminada esta etapa de brotación en los primeros 15 días.

- Formación del sistema radicular: esto se da a los 2,5 meses de plantado el cultivo, desapareciendo las primeras raíces y consolidándose las segundas o reservantes.
- Desarrollo de tallos y hojas: en los primeros 3 meses, los tallos adquieren el aspecto típico de la planta, con generación profusa de hojas.
- Engrosamiento de las raíces: durante este periodo de 5 meses, ocurre la acumulación de almidón en las raíces reservantes, con la aparición de más follaje y, sobre todo, más hojas.
- Luego de los 5 meses, la planta entra en reposo, al disminuir la actividad vegetativa, aunque el almidón sigue acumulándose en las raíces.
- Posteriormente, en su segundo ciclo de vegetación, se forman nuevos tallos (7 a 12 meses después, dependiendo de la variedad), ocurriendo el engrosamiento de las raíces y la lignificación de las ramas. En esta etapa, la planta pierde las hojas luego de amarillear y, a nivel del pie de la planta en el terreno, este se agrieta.
- La planta entra en reposo con estas señas,

indicando que está lista para la cosecha.

7.1.1.3 Descripción agroclimática

- Siembras desde 0 hasta 2 000 msnm.
- Rango de temperatura entre 20 °C y 30 °C, siendo la óptima de 24 °C.
- Humedad relativa entre 50 % y 90 %, estando la más adecuada en 72 %.
- Precipitaciones de 600 a 3 000 mm de lluvia anual, con rango óptimo de 1 000 a 1 800 mm.
- Resistente a la sequía gracias a mecanismos fisiológicos.

7.1.1.4 Condiciones de suelo

- Se adapta a suelos de baja fertilidad.
- pH de 4,0 (ácido) a 7,8 (alcalino).
- Texturas arenosas (A), francas (F) y arcillosas (Ar).
- Malos manejos de suelo pueden llegar a afectar la productividad y eficiencia del cultivo (Clayuca, OEI y SENA, 2015).



7.2 Modelo tecnológico para la producción primaria

7.2.1 Calidad de insumos para la producción primaria

7.2.1.1 Material de siembra y variedades más usadas

A continuación, se presentan las variedades de yuca más usadas en el Atlántico (tabla 43):

Tabla 43. Variedades más usadas en la zona Atlántica

Zona agroecológica	Descripción	Departamento	Cultivares	Usos
Zona 1 Costa Atlántica	Clima tropical entre semiárido y subhúmedo. Altura 0-300 msnm. Clima unimodal con estación seca prolongada. Temperatura > 24 °C.	Atlántico Bolívar Cesar Magdalena Córdoba Sucre	Mona Blanca	Mesa
			Pie de palomo	Mesa
			Venezzolana o MCol 2215	Doble propósito
			Verdecita o MCol 1505	Doble propósito
			ICA negrita o CM 3306-4	Doble propósito
			ICA costeña o CG 1141-1	Doble propósito
			M Tai 8	Industrial
			Verónica o CM 4919-1	Industrial
			Guines o CM 4843-1	Industrial
			Corpoica caribeña SGB 765-2	Mesa
Corpoica rojita o SGB 765-4	Mesa			
Corpoica colombiana o CM 3306-19	Industrial			

Fuente: Cadvid (2006).

Además de estas variedades, se encuentra la chirosa, muy cultivada en el Eje Cafetero, y la falsa chirosa, que ha venido desplazando a la venezolana para el consumo en fresco en los departamentos de Guajira, Córdoba y Antioquia (en este último, en el municipio de Cauca y sus alrededores).

Adicionalmente, se cuentan las variedades industriales, utilizadas para la extracción de almidón:



Con respecto a su composición nutricional media por 100 g de base seca, se tiene lo siguiente (tabla 44):

Tabla 44. Composición nutricional media por 100 g de base seca de yuca

Ítem	Valor
Valor energético (Kcal)	132
Agua (%)	65,2
Proteína (%)	1,0
Grasa (%)	0,4
Carbohidratos totales (%)	32,8
Fibra (%)	1,0
Cenizas (%)	0,6
Calcio (mg)	40
Fósforo (mg)	34
Hierro (mg)	1,4
Tiamina (mg)	0,05
Riboflavina (mg)	0,04
Niacina (mg)	0,60
Ácido ascórbico (mg)	19

Fuente: Silva (s.f.).

7.2.1.2 Propagación

El cultivo de yuca se propaga vegetativamente y a bajo costo por unidad de superficie. Para la obtención de semillas de buena calidad (estacas o cangres), es necesario seleccionar plantas maduras, vigorosas, altamente productivas y aparentemente sanas, provenientes de cultivos con un buen manejo agronómico (Clayuca, OEI y SENA, 2015).

7.2.1.3 Marcos de plantación

La densidad de población depende de la fertilidad del suelo, la época de siembra, de la anatomía de la planta, la cual está definida por la variedad que se va a sembrar y si la yuca es asociada con otro cultivo (Cadavid, 2006).

- 0,80 m x 0,80 m para una densidad de población de 15 625 plantas/ha
- 1,00 m x 0,80 m para una densidad de población de 12 509 plantas/ha
- 1,20 m x 0,80 m para una densidad de población de 10 375 plantas/ha

- 1,00 m x 1,00 m para una densidad de población de 10 000 plantas/ha
- 1,20 m x 1,00 m para una densidad de población de 8 300 plantas/ha

La yuca empieza a cerrar calle 90 días después de siembra, y puede ser asociada con fríjol caupí. Este material ayuda a fijar nitrógeno en el suelo y a reducir las poblaciones de huevos de mosca blanca (*Aleurotrachelus socialis*) y *Trialeurodes variabilis* en caso de presentarse afectación por estos insectos. Por otra parte, ayudaría a apalancar el flujo de caja del productor, ya que se puede cosechar en corto tiempo:

- Variedad de crecimiento erecto: la cosecha se realiza 55 a 60 días después de sembrar.
- Variedad de crecimiento rastrero: la cosecha empieza aproximadamente a los 90 días después de sembrar, y se deben de realizar varios pases para la recolección total.

7.2.1.4 Preparación de suelos

En la costa Atlántica, los cultivos tradicionales y tecnificados se establecen en terrenos con pendientes menores al 10 %.

Las características físicas y químicas del suelo definen el tipo de labranza (vertical, cero o mínima,) y esta debe realizarse uno o dos meses antes de la siembra, preferiblemente, al inicio de las lluvias.

Normalmente, se prepara de manera mecanizada el suelo con un pase de arado, un pase de rastrillo y una caballoneada. Actualmente, se busca la implementación de la labranza conservacionista vertical, la cual consiste en el uso de arado de cincel rígido o vibratorio; de esta manera, se logra la preparación del terreno en profundidades de 25 a 40 centímetros. Así mismo, se recomienda realizar caballones de 30 a 40 centímetros de alto, dependiendo de las condiciones de drenaje interno y externo del suelo; en caso de presentarse áreas de encharcamiento, es necesaria la construcción de zanjas de drenaje (Cadavid, 2006).

7.2.1.5 Sistemas de riego

En la actualidad, los cultivos de yuca que se encuentran con producción durante todo el año. En la zona de la costa Atlántica, manejan riego por gravedad con una periodicidad de 15 días, lo cual

depende del tipo de suelo y las precipitaciones presentadas en el área del cultivo.

7.2.1.6 Preparación de semilla y siembra

Antes de la siembra, la semilla debe ser tratada con una solución de fungicida e insecticida para prevenir problemas en el cultivo. Las semillas deben ser sumergidas en esta preparación antes de la siembra.

La siguiente es una fórmula de gran uso para la desinfección de la semilla:

- 6 gramos de Derosal
- 2 a 3 gramos de Orthocide
- 3 cc de Connect-Duo
- Sulfato de zinc al 2 %

La profundidad de la siembra debe ser de 5 a 8 cm, sobre caballones o en el suelo plano, y los cangres pueden ser sembrados en posición vertical o inclinada u horizontal cuando el corte es perpendicular a su longitud o en ángulo recto. La siembra de medianos y grandes cultivos puede hacerse de manera mecanizada con una sembradora de doble línea, plantando la semilla de manera horizontal a una profundidad de 5 a 8 cm y cubriendo un área de 5 a 7 ha/día (Cadavid, 2006).



7.3 Proceso productivo

7.3.1 Manejo nutricional del cultivo

Tradicionalmente, se realizan aplicaciones de Triple 15 antes de los 60 días (ideal entre los 30 y 40 días) después de sembrado el cultivo. Es recomendable hacer análisis de los cultivos para determinar un plan de fertilización dependiendo de los requerimientos nutricionales, por lo cual es indispensable contar con la orientación de un ingeniero agrónomo.

La yuca extrae grandes cantidades de nutrientes, principalmente, N (nitrógeno), K (potasio) y Ca (calcio).

Con respecto a los fertilizantes comerciales, se manejan las siguientes relaciones en promedio:

- 25 a 50 kg de N
- 25 a 50 kg de P_2O_5
- 100 kg de K_2O
- 5 a 9 kg de MgO
- 10 kg de S
- 0,75 kg de Zn
- 0,5 kg de B

Los fertilizantes químicos comerciales deben ser aplicados de manera fraccionada entre los primeros 30 a 60 días de establecido el cultivo (Clayuca, OEI y SENA, 2015).

7.3.2 Plagas y enfermedades

Entre las principales enfermedades, tenemos (Silva, s.f.):

- Superalargamiento (*Sphacaeloma manihoticola*)
- Pudrición radical (*Phytophthora* spp)
- Añublo bacteriano (*Xanthomonas axonopodis* pv. *manihotis*)
- Pudrición bacteriana del tallo (*Erwinia carotovora* pv. *carotovora*)
- Cuero de sapo

El manejo y control de enfermedades se basa en tres principios fundamentales: usar semillas provenientes de cultivos con un buen manejo técnico y excelente control fitosanitario, para el corte de la semilla utilizar herramientas desinfectadas con cloro, y plantaciones con más del 10 % de la enfermedad deben ser erradicadas e incineradas.

Entre las plagas de importancia económica, están (Silva, s.f.):

- ácaros (*Mononychellus* spp.)
- mosca blanca (*Aleurotrachellus socialis*, *Aleurothrixus aepim*, *Bemisia tuberculata*)
- piojo harinoso (*Phenacoccus manihoti*)
- gusano cachón (*Erinnyis ello*)
- barrenadores del tallo (*Chilomima clarkei*, *Coleosternus* spp)
- trips (*Frankliniella williamsi*)
- chinche de la viruela (*Cyrtomenus bergi*)

7.3.3 Cosechas o recolección

El proceso de cosecha se debe iniciar cuando el suelo se quiebra alrededor de la planta, para consumo en fresco puede ser entre los 7 y 12 meses (depende de los precios del mercado, variedad y condiciones climáticas), y para la industria, entre los 12 y 24 meses. Este proceso es más sencillo si la plantación se hace sobre caballones y no en el suelo plano.

La cosecha puede ser manual o mecanizada, y resulta más fácil en suelos arenosos que en arcillosos y pesados. A su vez, debe ser coordinada con el comprador para realizar la poda de los tallos con antelación (se dejan de 20 a 40 cm de tallo adherido a las raíces) y, de esta manera, generar una mejor distribución de nutrientes hacia la raíz, así como engrosamiento de la cáscara, para obtener un producto más resistente a la manipulación, rico en almidón y pocas heridas.

Para la cosecha manual, se pueden utilizar diferentes técnicas:

- Con la mano: en suelos livianos, las raíces son arrancadas con facilidad del suelo.
- Con palanca: en suelos pesados, se amarra el tallo a un palo recto y duro, el cual sirve de palanca al suelo para la extracción de las raíces.
- Para la cosecha mecanizada, se requiere de personas para extraer las raíces.
- Cosechadora de tipo rígido: consta de una cuchilla en forma de V; causa compactación en el suelo.
- Cosechadora flexible: tiene un implemento en forma de tenedor y es más recomendable, puesto que rompe el suelo dejándolo más suelto, debido a que su efecto es como el del subsolador utilizado para romper capas duras.

Ambos equipos tienen la misma eficiencia, y para su uso es conveniente tener en cuenta algunos aspectos como humedad del suelo, densidad de siembra, distancia entre surcos y velocidad de operación del tractor (esta última debe ser constante).

Una vez extraídas las raíces, se procede a cortar las unidades para su posterior empaque y transporte al centro de acopio o punto de venta.

El proceso de empaque puede hacerse en bolsas o sacos de entre 40 y 50 kg, o en canastillas de plástico o madera de 20 a 25 kg (es lo más recomendable, dependiendo del mercado). Estos empaques no deben sobrellenarse para evitar daños mecánicos de poscosecha y tampoco exponerse al sol.

La cosecha puede ser vendida en el lote o puesta en el punto acordado con el comercializador, todo depende del acuerdo comercial pactado.

7.4 Características del producto

La yuca es un tubérculo rico en carbohidratos, que tiene una amplia gama de usos. Puede ser usado como producto fresco para el consumo humano, o transformado en derivados y utilizado por la industria para la fabricación de alimentos para animales, ropa, medicamentos, papel, productos químicos y también para la fabricación de combustible (Sowcharoensuk,

2020). Los principales productos derivados son la yuca seca transformada en *chips* (o «yuca seca», no confundir con los chips consumidos como snacks) a partir de los cuales se pueden fabricar los *pellets* (biomasa sólida), la harina de yuca y el almidón con el cual se fabrica el almidón modificado (ver ilustración 40).

Ilustración 40. Principales derivados de la yuca fresca



Fuente: Elaboración propia.

7.4.1 Yuca (o mandioca) fresca (cassava o manioc en inglés)

Existen dos tipos de yuca, la amarga y la dulce. La presencia de glucósidos cianogénicos (una sustancia tóxica) tanto en raíces como en hojas es un factor determinante en el uso final de la yuca. Las variedades dulces tienen unos niveles bajos de glucósidos, por lo que pueden ser consumidas de manera segura luego de procesos normales de cocción. Las variedades amargas contienen niveles tan altos de glucósidos que necesitan un proceso más complejo para que puedan ser aptas para el consumo humano; es la razón por la cual son generalmente utilizadas por la industria para la extracción del almidón (Aristizábal, 2007). Las variedades amargas tienen un mayor rendimiento y una mejor calidad de almidón.

Los niveles de glucósidos cianogénicos dependen de las condiciones edafoclimáticas del cultivo, por lo que la diferenciación entre las variedades amargas

y dulces no siempre es precisa. En ese orden, una variedad puede ser clasificada como amarga en una localidad y dulce en otra. Es en los suelos fértiles que se incrementaría la concentración de glucósidos. Las yucas que se destinan al consumo directo son calificadas como «culinarias» o «de mesa» (en Colombia), mientras que las que se destinan a la producción de derivados como el almidón son llamadas «industriales». Las que pueden destinarse a ambos segmentos son de «doble propósito». Los productores que poseen yuca de doble propósito venden tanto al mercado en fresco como a la industria, lo cual puede interferir con el desarrollo de esta última, al no tener un suministro constante asegurado (Aristizábal, 2007).

La cáscara representa entre el 20 % y el 25 % del peso total de la raíz e incluye las proteínas, grasa y fibras, mientras que la pulpa representa del 80 % al 85 % e incluye los carbohidratos. La raíz está compuesta por dos tercios de agua y una gran cantidad de almidón (Márquez Suárez, 2017).

De acuerdo con la norma del Codex Alimentarius (CODEX STAN 238-2003), la comercialización de la yuca fresca debe responder a los requisitos mínimos de calidad siguientes:

- estar entera;
- estar sana. Deberán excluirse los productos afectados por podredumbre, moho o deterioro que hagan que no sean aptos para el consumo;
- estar limpia, y prácticamente exenta de cualquier materia extraña visible, excepto aquellas sustancias permitidas que prolonguen su vida útil;
- prácticamente exenta de plagas, y daños causados por ellas, que afecten al aspecto general del producto;
- estar exenta de humedad externa anormal, salvo la condensación consiguiente a su remoción de una cámara frigorífica;
- estar exenta de cualquier olor o sabor extraño;
- ser de consistencia firme;
- estar prácticamente exenta de daños mecánicos y magulladuras, y
- estar exenta de pérdida de color en la pulpa.

El extremo del pedúnculo debe tener un corte limpio entre 1 y 2,5 cm de longitud en el caso de variedades con pedúnculo o donde este se distinga.

La yuca se clasifica en tres categorías, dependiendo de su calidad: categoría extra, categoría I y categoría II. Su calibre se determina por el diámetro en la sección transversal más gruesa de la raíz, de acuerdo con las siguientes especificaciones:

Tabla 45. Clasificación de la yuca según su diámetro

Código de calibre	Diámetro (cm)
A	3,5-6,0
B	6,1-8,0
C	> 8,0

Fuente: Elaboración propia con información de FAO (2002).

Las raíces de yuca sufren un rápido menoscabo luego de ser cosechadas, en comparación con otros cultivos, puesto que en uno o dos días se inicia el deterioro fisiológico poscosecha, que afecta su calidad gustativa y reduce su valor comercial (Ayón Mero, 2017). Por esta razón, las pérdidas poscosecha pueden superar el 30 % (Gallego Castillo, 2015). Este deterioro es resultado de varios factores, como la variedad del material, los daños mecánicos y las condiciones ambientales (temperatura y humedad relativa). Existen varios métodos que permiten alargar la vida útil de la yuca y facilitar así su comercio, como el emparafinado, el encerado y la congelación (Aristizábal, 2007).

El uso de parafina o de cera requiere que la yuca sea perfectamente sana y libre de cualquier daño. También, debe haber sido limpiada, desinfectada y secada para asegurar la adherencia de la parafina y de la cera. La mala aplicación de la parafina puede acelerar el deterioro de las raíces. La yuca emparafinada o encerada puede conservarse durante 3 a 4 semanas. Para alargar la vida útil más de 4 semanas, se deben congelar las raíces. (Aristizábal, 2007).

7.4.2 Chips y pellets de yuca

La yuca seca o *chips* son pedazos deshidratados de yuca, utilizados en las industrias de alimentos para animales y de harina panificable (Consultec, 1984).

Los *pellets* se obtienen de la trituración de la yuca seca y de un prensado posterior del producto triturado. Se forman luego gránulos de dimensiones variables. Se utilizan principalmente en la alimentación para animales (Consultec, 1984).

7.4.3 Harina de yuca

Para fabricar harina de yuca, las raíces deben ser lavadas, peladas, ralladas, molidas, prensadas, tamizadas y secadas. En el caso de usar yuca amarga para producir harina, esta deberá haber sido previamente remojada en agua por varios días para detoxificarla. Durante el prensado ocurre la liberación del almidón, que es recuperado por decantación (Codex Alimentarius, 1989). Se estima que el rendimiento porcentual de transformar la yuca de la variedad Valencia en harina es de 41,24 % (Brenes, 2017). La harina se usa para el consumo humano o industrial, como materia prima.

A nivel mundial, la norma de calidad que aplica a la harina de yuca comestible es la de la Comisión del Codex Alimentarius con referencia CODEX STAN 176-1989. Según la norma del Codex, la harina de yuca debe responder a los requisitos mínimos de calidad siguientes:

- La harina comestible deberá ser inocua y apropiada para el consumo humano.
- La harina comestible deberá estar exenta de sabores y olores extraños y de insectos vivos.
- La harina comestible deberá estar exenta de suciedad (impurezas de origen animal, incluidos insectos muertos) en cantidades que puedan representar un peligro para la salud humana.

7.4.4 Almidón de yuca

El almidón es un componente de la raíz de la yuca que se extrae mediante un proceso industrial. Su extracción genera aguas residuales de alta toxicidad, la cual puede ser manejada y tratada a través de procesos de depuración biológica anaeróbica e inóculos de estiércoles de vaca y de cerdo.

La raíz de yuca contiene de un 25 % a un 40 % de materia seca (dependiendo de la variedad), de la cual un 85 % consiste en almidón altamente digestible (Brenes, 2017). Un kilo de almidón se obtiene a partir de 4,4 kilos de yuca (*Thai Tapioca Starch Association*).

La yuca es la segunda fuente de almidón en el mundo, después del maíz, y delante de la papa y del trigo (Gallego Castillo, 2015). El almidón está compuesto de amilosa y amilopectina. Las propiedades y características del almidón de distintos cereales y tubérculos son función de la proporción relativa de su contenido en amilosa y amilopectina. El almidón puede ser usado por la industria alimentaria en la elaboración de galletas, caramelos, agentes espesantes, bebidas fermentadas, etc., pero también en la industria papelera o textil (Cobana, 2007).

El almidón puede ser sometido a procedimientos físicos, químicos o enzimáticos con el objetivo de mejorar sus propiedades (consistencia, viscosidad, gelificación, etc.) como aditivo alimentario y ampliar sus aplicaciones. El que ha sido sometido a estos procedimientos se llama almidón modificado (Cobana, 2007).

La industria de almidón requiere variedades con altos potencial de rendimiento y contenido de materia seca para producir un producto a precio competitivo. Las raíces blancas son las más adecuadas para producir el almidón (Aristizábal, 2007).

No existe una norma de calidad internacional única para el almidón de yuca, por lo que cada empresa establece sus propias exigencias en función de la aplicación final. A continuación, se presentan unas referencias fisicoquímicas generales para su uso en el sector industrial.

Tabla 46. Requisitos fisicoquímicos del almidón de yuca

Análisis fisicoquímico	Rango estándar
Almidón (%)	92-98
Humedad (%)	10-13
Ceniza (%)	< 0,12
Nitrógeno total (%)	< 0,064
pH	4,5-5,5
Pulpa (mL)	0,5
Temperatura de gelatinización (*C)	58,5-70,0
Viscosidad máxima (UB)	400-900
Color	Blanco
Tamaño (% que debe pasar malla 100)	99

Fuente: Aristizábal (2007).

Durante la extracción del almidón, se produce un material residual llamado «pulpa», que se puede usar para la alimentación animal. La pulpa es un subproducto de la industria del almidón (Consultec, 1984).

La tapioca es también un derivado directo del almidón de yuca. Se obtiene mediante un proceso de cocimiento del almidón con cerca de 30 % de humedad. A raíz de este proceso, se obtienen granos translúcidos que luego se secan a temperaturas negativas, lo que provoca una gelatinización del almidón. Algunos países asiáticos fabrican subproductos a partir de estos granos.

7.4.5 Revisión y evaluación de estrategias de promoción actuales

*Avocados from Mexico*¹ es una de las numerosas marcas colectivas (y tal vez la más exitosa) que promueve el origen del aguacate Hass en Estados Unidos. *Avocados from Mexico* es una organización sin fines de lucro, que coordina las actividades de *marketing* de las dos organizaciones que la crearon: la Asociación de Importadores de Aguacate Hass Mexicano (*Mexican Hass Avocado Importers Association – MHAIA*) y la Asociación de Productores y Empacadores de Aguacate de México. Las actividades de *marketing* se enfocan en cuatro segmentos principales: el mercado en general, el mercado hispanico, los servicios de comida y el mercado minorista. Los esfuerzos de *marketing* de la marca empezaron en 2013 y contribuyeron a duplicar en seis años el volumen importado de aguacate mejicano en EE. UU. Actualmente, 8 de 10 aguacates consumidos en EE. UU. llegan de México. Entre 2015 y 2020, *Avocados from Mexico* usó el *Super Bowl* (el evento que se organiza cada año en febrero y que define al campeón de fútbol americano) para impulsar sus ventas, y se convirtió en la primera marca de productos frescos en emitir un anuncio durante este evento visto en algunos años por más de 100 millones de telespectadores.

Además de *Avocados from Mexico*, existen *Avocados from Chile*², *Avocados from Peru*³, *Colombia Avocado Board*⁴ y *California Avocado Commission*⁵. Estas iniciativas son financiadas por el Programa de

Investigación y Promoción para Aguacate Hass (*Hass Avocado R&P Program*) del Servicio de Marketing Agrícola de Estados Unidos (*Agricultural Marketing Service – AMS*) del Departamento de Agricultura de EE. UU (USDA). Existen Programas de Investigación y Promoción para otros productos como son el mango, la miel, el cajuil o la sandía. Bajo cada programa, los diferentes actores de la industria unen recursos y combinan esfuerzos para realizar actividades de promoción e investigación que tienen como objetivo expandir el mercado para el producto en cuestión.

En el caso del Programa de Investigación y Promoción para el Aguacate Hass, se recolectan 2,5 centavos por libra de aguacate comercializado en EE. UU. (que este haya sido producido localmente o haya sido importado). Un 85 % de lo recaudado sobre los aguacates producidos localmente se remite a la Comisión de Aguacate de California (*California Avocado Commission*), y un 85 % de lo recaudado sobre los aguacates importados es remitido a las asociaciones de importadores certificados por USDA, es decir, la Asociación de Importadores de Aguacate Chileno (*Chilean Avocado Importers Association*), la Asociación de Importadores de Aguacate Hass Mexicano (*Mexican Hass Avocado Importers Association*), la Comisión de Aguacate Peruano (*Peruvian Avocado Commission*) y el Consejo de Aguacate de Colombia (*Colombia Avocado Board*). La Comisión de California puede usar los fondos para promover el origen de la producción local de Hass en EE. UU., mientras que las otras asociaciones pueden usarlos para promover los países de origen del aguacate Hass importado. El 15 % restante de lo recaudado es remitido al Consejo de Aguacate Hass (*Hass Avocado Board*) para llevar a cabo actividades de promoción en general y para pagar el Gobierno federal por el costo que representa la implementación y administración del Programa de Investigación y Promoción para Aguacate Hass.

Realizar actividades de *marketing* en el mercado de destino puede resultar muy complicado para los exportadores que desconocen las preferencias de los consumidores y las expectativas de los minoristas. Es recomendable la contratación de una agencia de *marketing* en el país de destino

1 <https://avocadosfrommexico.com/>

2 <https://avocadosfromchile.org/>

3 <https://avocadosfromperu.com/>

4 <https://avocadoscolombia.com/meet-us/>

5 <https://www.californiaavocadogrowers.com/>

para realizar un estudio de mercado que incluya grupos focales de consumidores para obtener una retroalimentación sobre el producto y así orientar los mensajes que se usarán en la campaña. La agencia también debe estar en capacidad de acompañar el interesado en el desarrollo y posicionamiento de su marca, y en el diseño de un plan que incluya una combinación de tácticas de *marketing* para lanzar y promover la marca en la zona geográfica y ante el público meta escogido. Las tácticas pueden incluir por ejemplo la contratación de *influencers*, el diseño de materiales de ventas que serán utilizados por los *retailers* en tiendas, la organización de degustaciones del producto en tiendas, la redacción de notas de prensa para su publicación en revistas especializadas, la creación de una página web de la marca, el desarrollo de recetas, la participación en ferias internacionales, la colocación de publicidad

en medios tradicionales como la televisión, la radio y la prensa, y también en medios digitales como las redes sociales, Google, etc.

Llevar actividades de *marketing* en el país de destino es muy costoso, por lo que la unión de exportadores y distribuidores es necesaria para financiar dichas actividades. Es el mecanismo por el que han optado las marcas colectivas que hacen la promoción del aguacate en EE. UU. mencionadas anteriormente. Las marcas colectivas actúan como un sello de calidad, por lo cual es necesario desarrollar un marco administrativo que las respalde y que monitoree que los licenciatarios de la marca cumplan con el pliego de condiciones establecido por la marca, el cual puede incluir unos requisitos de variedades, de calidad, de buenas prácticas de manufactura, de etiquetado, etc.

GLOSARIO DE TÉRMINOS

Agroindustria. Procesamiento y transformación de productos agropecuarios (Gobernación Valle, s.f.).

Agropecuario. Que pertenece o se relaciona con la agricultura y la ganadería (Gov. Valle, s.f.).

Análisis. Examen detallado de los hechos para conocer sus elementos constitutivos, sus características representativas, así como sus interrelaciones y la relación de cada elemento con él (Gov. Valle, s.f.).

Área. Superficie comprendida dentro de ciertos límites o espacio dado. Puede expresarse en diferentes unidades de medida: manzanas, tareas, kilómetros cuadrados y hectáreas (Gov. Valle, s.f.).

Aridez. Concepto climático que define situaciones de escasez de agua (mayor evaporación que precipitaciones) (Gov. Valle, s.f.).

Asistencia técnica. Preparación que reciben los campesinos o productores ya sea en forma gratuita, por instituciones oficiales o pagada por los productores a empresas comerciales o particulares relacionadas con el campo, con el propósito de orientarlos en el manejo y utilización de nuevos procedimientos que les permitan mejorar la producción de los bienes agropecuarios, por ejemplo, el uso de fertilizantes, semillas mejoradas, vacunas para el ganado, así como métodos para detectar plagas y enfermedades (Gov. Valle, s.f.).

Canal de distribución. Conjunto de personas o empresas que intervienen en la transferencia de la propiedad de un producto, a medida que este pasa del fabricante al consumidor final o al usuario industrial (Arroyo, 2005).

Capacidad instalada. Volumen de producción de bienes y/o servicios que le es posible generar a una unidad productiva del país de acuerdo con la infraestructura disponible (Gov. Valle, s.f.).

Conservación. Conjunto de políticas y actitudes que tratan de evitar la degradación de los ecosistemas naturales (Gov. Valle, s.f.).

Consumidor. Todo agente económico que demanda bienes y servicios de consumo que produce la economía de un país para la satisfacción de sus necesidades (Gov. Valle, s.f.).

Control. Comprobación, inspección, intervención; dirección, mando o regulación (Gov. Valle, s.f.).

Cosecha. Es la acción de desprender el fruto de la planta con fines de aprovecharlo. Mientras el fruto permanece en la planta, aunque esté fisiológicamente maduro, no se considerará efectuada la cosecha. Temporada en que se realiza la recolección de algún producto en el campo, puede ser manual o mecánica (Gov. Valle, s.f.).

Costo. Valorización monetaria de la suma de recursos y esfuerzos que han de invertirse para la producción de un bien o de un servicio. El precio y gastos que tienen una cosa, sin considerar ninguna ganancia (Gov. Valle, s.f.).

Crédito. Préstamo concedido por un banco a un cliente por su prestigio de solvencia. Cambio de una prestación presente por una contraprestación futura; es decir, se trata de un cambio en el que una de las partes entrega de inmediato un bien o servicio, y el pago correspondiente más los intereses devengados los recibe más tarde (Gob. Valle, s.f.).

Densidad. Relación existente entre el número de individuos de una especie dada o una forma de crecimiento, y la superficie de un lugar (Gob. Valle, s.f.).

Exportación. Venta de bienes y servicios de un país al extranjero; es de uso común denominar así a todos los ingresos que recibe un país por concepto de venta de bienes y servicios, sean estos tangibles o intangibles (Gob. Valle, s.f.).

Financiamiento. Es el conjunto de recursos monetarios financieros para llevar a cabo una actividad económica, con la característica de que generalmente se trata de sumas tomadas a préstamo que complementan los recursos propios (Gob. Valle, s.f.).

Infraestructura. Acervo físico y material que permite el desarrollo de la actividad económica y social, el cual está representado por las obras relacionadas con las vías de comunicación y el desarrollo urbano y rural tales como: carreteras, ferrocarriles, caminos, puentes, presas, sistemas de riego, suministro de agua potable, alcantarillado, viviendas, escuelas, hospitales, energía eléctrica, etc. (Gob. Valle, s.f.).

Mercado. Cualquier lugar que tenga como objeto poner en contacto a compradores y vendedores, para realizar transacciones y establecer precios de intercambio (Gob. Valle, s.f.).

Oferta. Cantidad de bienes y servicios disponibles para la venta y que los oferentes están dispuestos a suministrar a los consumidores a un precio y tiempo determinados (Gob. Valle, s.f.).

Productor agropecuario. Es la persona que tiene bajo su dirección los aspectos técnicos, administrativos y financieros de los cultivos o de la crianza de los animales, en las tierras que conforman la unidad de producción agropecuaria; es decir, es la persona encargada de tomar las decisiones sobre la producción, la contratación de trabajadores, la compra de insumos y la venta de la producción, sea agrícola o pecuaria (Gob. Valle, s.f.).

Sanidad. Conjunto de servicios y normas de higiene que llevan a cabo las autoridades para preservar la salud pública de una comunidad (Gob. Valle, s.f.).

Subproductos. Los productos que se pueden obtener del producto principal o de la materia prima utilizada (Arroyo, 2005).

Yuca. Planta de América tropical, de la familia de las liliáceas, con tallo arborescente, cilíndrico, lleno de cicatrices, de hasta dos metros de altura, coronado por un penacho de hojas largas, gruesas, rígidas y ensiformes, que tiene flores blancas, casi globosas, colgantes de un escapo largo y central, y raíz gruesa, de la que se saca harina alimenticia, y que se cultiva en Europa como planta de adorno (RAE, s.f.).

REFERENCIAS

AGRONEGOCIOS. (2019). *Aumenta el consumo de la yuca industrial en Colombia con mejoras en variedades. Revista digital*. Obtenido de <https://www.agronegocios.co/agricultura/aumenta-el-consumo-de-la-yuca-industrial-en-colombia-con-mejoras-en-variedades-2820472>

Agrotendencia. (Sf). *Agrotendencia*. Obtenido de <https://agrotendencia.tv/agropedia/el-cultivo-de-la-yuca/>

AGUIRRE PERALTA, G. E., & CHAMORRO SALAS, K. M. (2009). *CARACTERIZACIÓN DE LA CADENA PRODUCTIVA DE LA YUCA EN EL DEPARTAMENTO DE BOLÍVAR EN EL 2008, MEDIANTE UN MODELO DE SIMULACIÓN DE REDES*. . CARTAGENA.

Alimentarius, C. (1989). *Norma del Codex para la harina de yuca comestible. Codex Stan 176-1989*. Obtenido de <http://www.fao.org/>

Aristizabal, J. &. (2007). *Guia tecnica para produccion y analisis de almidon de yuca*.

Arthey, T. S. (2018). *Cassava production and processing in Thailand. Report to FAO. Elaborado por Agribenchmark*. Obtenido de <http://www.agribenchmark.org/fileadmin/Dateiablage/B-Cash-Crop/Reports/CassavaReportFinal-181030.pdf>

Asamblea del Atlántico. (2020). *SE APROBÓ PLAN DE EXTENSIÓN AGROPECUARIA, HERRAMIENTA VITAL PARA LA REACTIVACIÓN ECONÓMICA DEL ATLÁNTICO*. Obtenido de <http://asamblea-atlantico.gov.co/boletines/se-aprobo-plan-de-extension-agropecuaria-herramienta-vital-para-la-reactivacion-economica-del-atlantico/>

Ayón Mero, M. G. (2017). *Conservación de yuca (Manihot esculenta) mediante adición de ácido salicílico al recubrimiento de parafina. Tesis de la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí*. Obtenido de <https://repositorio.uleam.edu.ec/bitstream/123456789/1659/1/ULEAM-AGROIN-0027.pdf>

Brenes, E. (2017). *Manual del cultivo de yuca (Manihot esculenta Crantz). Costa Rica. Instituto Nacional de innovación y Transferencia en Tecnología Agropecuaria*. Obtenido de <http://www.mag.go.cr/bibliotecavirtual/F01-10918.pdf>

Cadavid, L. F. (2006). *Aspectos tecnológicos sobre producción de yuca. Clayuca y CIAT*. Obtenido de <http://ciat.library.ciat.cgiar.org:8080/jspui/>

Canales, N. &. (2021). *La red de valor de la yuca y su potencial en la bioeconomía de Colombia. Documento de trabajo de Stockholm Environment Institute*. Obtenido de <https://cdn.sei.org/wp-content/uploads/2021/05/workingpaperycubioeconomia-canalestrujillo-mayo21.pdf>

Cauca, G. d. (s.f.). *Gobernación del Valle del Cauca*. Obtenido de <https://www.valledelcauca.gov.co/loader.php?Servicio=Tools2&ITipo=viewpdf&id=28388>

CBI. (2019). *Exporting roots and tubers to Europe*. Obtenido de <https://www.cbi.eu/market-information/fresh-fruit-vegetables/roots-tubers>

Ciencia, S. L. (2012). *CÍTRICOS: CULTIVO, POSCOSECHA E INDUSTRIALIZACIÓN*. Caldas: Corporación Universitaria La Sallista.

CLAYUCA. (2004). Crece la audiencia para el desarrollo agroindustrial yuquero en Colombia. En *Consortio Latinoamericano y del Caribe de Apoyo a la Investigación y Desarrollo de la Yuca*. Cali.

CLAYUCA. (2015). *Apoyo al establecimiento de nuevas áreas agrícolas y/o mejoramiento de áreas ya establecidas, de pequeña y mediana escala*. . Obtenido de <http://www.fundacionpromotoradelcanaldeldique.org/Portals/0/Documentos/Nuevas%20C3%A1reas%20agr%C3%ADcolas.pdf>

CLAYUCA, OEI, & SENA. (2015). Obtenido de Tecnologías modernas para la producción de yuca: http://www.clayuca.org/sitio/images/publicaciones/carti-lla_modulo_1_produccion_yuca.pdf

Cobana, M. &. (2007). *Proceso de extracción de almidón de yuca por vía seca*. *Revista Boliviana de Química*. Obtenido de http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0250-54602007000100014

Colombia, C. p. (s.f.). *Artículo 65*. Obtenido de <https://www.constitucioncolombia.com/titulo-2/capitulo-2/articulo-65>

Congreso de la República. (2017). *Ley 1876 del 29 de diciembre de 2017: Ley de Extensión Agropecuaria*. Obtenido de <http://es.presidencia.gov.co/normativa/normativa/LEY%201876%20DEL%2029%20DE%20DICIEMBRE%20DE%202017.pdf>

Consultec. (1984). *Estudio de factibilidad para una planta integrada para procesamiento de yuca en el Salvador*. *Organización de las Naciones Unidas para el desarrollo industrial*. Obtenido de [https://open.unido.org/api/documents/4839429/download/EL%20SALVADOR.%20ESTUDIO%20DE%20FACTIBILIDAD%20PARA%20UNA%20PLANTA%20INTEGRADA%20PARA%20PROCESAMIENTO%20DE%20YUCA%20\(14255.es\)](https://open.unido.org/api/documents/4839429/download/EL%20SALVADOR.%20ESTUDIO%20DE%20FACTIBILIDAD%20PARA%20UNA%20PLANTA%20INTEGRADA%20PARA%20PROCESAMIENTO%20DE%20YUCA%20(14255.es))

DANE. (2016). Boletín mensual INSUMOS Y FACTORES ASOCIADOS A LA PRODUCCIÓN AGROPECUARIA. En *El cultivo de la yuca (Manihot esculenta Crantz)*.

Díaz, M. A. (2012). Documento de trabajo sobre economía regional. *BANREP*, 64.

Española, R. A. (s.f.). *DLE*. Obtenido de <https://dle.rae.es/lim%C3%B3n>

FAO. (2002). *Nueva estrategia para la yuca*. *Cumbre Mundial sobre la Alimentación*. 10-13 de junio de 2002. Obtenido de <http://www.fao.org/ag/esp/revista/pdf/ag07.pdf>

FINAGRO. (31 de 8 de 2021). *FINAGRO*. Obtenido de <https://www.finagro.com.co/estad%C3%ADsticas>

Fontagro. (s.f.). Obtenido de <https://www.fontagro.org/wp-content/uploads/2013/01/Cadena-de-valor-desde-la-poscosecha-de-las-frutas-en-la-zona-de-influencia-del-proyecto.pdf>

Fruitrop. (2010). *Racines & Tubercules*. *Magazine FruiTrop numero 182*. Obtenido de [https://www.fruitrop.com/media/Publications/FruiTrop-Magazine/2010/fruitrop-182/\(mode\)/flipbook#book/35](https://www.fruitrop.com/media/Publications/FruiTrop-Magazine/2010/fruitrop-182/(mode)/flipbook#book/35)

Gallego Castillo, S. &. (2015). *Modulo 5: producción y usos de harina refinada de yuca*. *Proyecto: Apoyo al establecimiento de nuevas áreas agrícolas y/o mejoramiento de áreas ya*. Obtenido de <http://www.fundacionpromotoradelcanaldeldique.org/Portals/0/Documentos/Producci%C3%B3n%20y%20usos%20de%20harina%20refinada%20de%20yuca.pdf>

GARCÍA, J. M. (2017). *ANÁLISIS DE INTELIGENCIA COMPETITIVA DE LA AGROINDUSTRIA EN PROCESADOS DE YUCA Y POSICIONAMIENTO EN MERCADOS NACIONAL E INTERNACIONAL*. CARTAGENA: UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE BOLÍVAR.

GARCÍA, J. M. (2017). *ANÁLISIS DE INTELIGENCIA COMPETITIVA DE LA AGROINDUSTRIA EN PROCESADOS DE YUCA Y POSICIONAMIENTO EN MERCADOS NACIONAL E INTERNACIONAL*. Cartagena: UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE BOLÍVAR.

Gobernación del Atlántico. (2020). *Plan de Desarrollo Departamental*. Obtenido de https://www.atlantico.gov.co/images/stories/plan_desarrollo/PlanDesarrollo_2020-2023-Definitivo-A1.pdf

Gobernación del Atlántico. (2020). *Plan Departamental de Extensión Agropecuaria*. Obtenido de https://www.atlantico.gov.co/images/stories/gacetitas/2020/PDEA_Atlantico_2020.pdf

Hasmine, N. Z., & Ávila, A. (2014). *Publicaciones EAN*. (E. EAN, Ed.) Obtenido de <http://edicionesean.ean.edu.co/>: <http://edicionesean.ean.edu.co/index.php/productos-de-investigacion1/colecciones/colecciones-digitales/coleccion-gestion-ambiental/23-publicaciones/376-principales-normas-ambientales-colombianas>

Heraldo, E. (2020). Convenio para ayuda técnica a campesinos. *El Herald*o.

MARTINEZ PADILLA, K., & IRIARTE SANTIAGO, A. (2004). *ANALISIS DEL POTENCIAL EXPORTADOR DE LIMA TAHITI EN FRESCO PRODUCIDA EN EL DEPARTAMENTO DE BOLIVAR*. Cartagena: UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE BOLIVAR.

Mendoza Ortega, G. P., Hernández Hernández, G. C., & Vergara Rodríguez, C. J. (2017). *Cadena de suministro agroalimentaria de la yuca en el departamento de Sucre*.

(UNICOOP), C. N. (2015). *Manual para el buen uso y manejo de plaguicidas*. Santa Rita .

ADR. (2020). *Agencia de Desarrollo Rural*. Obtenido de <https://www.adr.gov.co/atencion-y-servicios-a-la-ciudadania/pidaret-y-pdea/>

ICA. (2020). *Instituto Colombiano Agropecuario*. Obtenido de <https://www.ica.gov.co/getattachment/9d8fe0fa-66d2-4feb-9513-cbba30dc4844/2017R30021.aspx>

ICA. (s.f.). *Instituto Colombiano Agropecuario ICA – Servicio Agrícola y Ganadero SAG*. Obtenido de <https://www.ica.gov.co/getattachment/55bb2203-5121-4787-b5ce-9cb8a1fdc50c/Limon-Tahiti-y-Limon-sutil.aspx>

K.M. Rich, R. R. (2011). *Quantifying value chain analysis in the context of livestock systems in developing countries*, *Food Policy*.

Kaplinsky, R. (2000). *Globalisation and Unequalisation: What Can Be Learned from Value Chain Analysis*.

LOGIHFRTIC. (2013). Obtenido de <https://logihfrutic.unibague.edu.co/buenas-practicas/agricolas>

MADR. (2017). *Documento clúster de tubérculos en los departamentos de Bolívar, Córdoba y Sucre para las líneas productivas de ñame, yuca y batata*. Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural. . Obtenido de <https://sioc.minagricultura.gov.co/DocumentosContexto/A890-DOCUMENTO%20CLUSTER%20TUBE%cc%81RCULOS%20UV.docx>

Marquez Suarez, E. &. (2017). *Análisis de la cadena productiva y la implementación de tecnología en el cultivo de la yuca en Colombia. Trabajo de grado*. Universidad del Rosario. Obtenido de <https://repository.urosario.edu.co/bitstream/handle/10336/14196/M%E1rquezSu%E1rez-Estefan%EDa-2017.pdf;jsessionid=053F6C2311D39BB370D4380A857B89FD?sequence=7>

Martinez Garcia, J. (2017). *Análisis de inteligencia competitiva de la agroindustria en procesados de yuca y posicionamiento en mercados nacional e internacional*. Obtenido de <https://biblioteca.utb.edu.co/notas/tesis/0073030.pdf>

Mendoza Barrios, L. C., & Olmos Marin, E. D. (2009). *CARACTERIZACIÓN DE LA CADENA PRODUCTIVA DE LOS CÍTRICOS EN EL DEPARTAMENTO DE BOLÍVAR 2007 MEDIANTE UN MODELO DE SIMULACIÓN DE REDES*. Cartagena.

MINAGRICULTURA. (2014). *Evaluaciones agropecuarias Municipales*. Obtenido de <http://bibliotecadigital.agronet.gov.co/bitstream/11438/8544/1/Atl%C3%A1ntico.pdf>

MINAGRICULTURA. (2018). *CÍTRICOS, CADENA DE CITRICOS: Indicadores e Instrumentos*.

MINAGRICULTURA. (2020). *Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural*. Obtenido de <https://sioc.minagricultura.gov.co/Yuca/Documentos/2020-12-31%20Cifras%20Sectoriales%20yuca.pdf>

Ministerio del Interior, República de Colombia. (2012). *GUÍA DE LINEAMIENTOS GENERALES PARA LA GESTIÓN AMBIENTAL*. Obtenido de https://www.mininterior.gov.co/sites/default/files/guia_gestion_ambiental_8145.doc#:~:text=Decreto%202314%20de%201986%2C%20Concesi%C3%B3n%20de%20aguas.&text=Decreto%20605%20de%201996%2C%20Reglamenta,puntuales%20a%20cuerpos%20de%20agua.

Minsalud. (2020). <https://safetya.co/normatividad/resolucion-796-de-2020/#notas>. Obtenido de Ministerio de Salud.

Murcia Riaño, N., Martínez, M. F., Orduz-Rodríguez, J. O., Ríos-Rojas, L., López Galé, Y., Yacomelo Hernández, M., . . . Rodríguez Roa, A. (2020). *Modelo productivo de lima ácida Tahití*. Mosquera.

Parra Olarte, J. L. (2020). *Cifras sectoriales. Subsector productivo de la yuca*. Obtenido de <https://sioc.minagricultura.gov.co/Yuca/Documentos/2020-06-30%20Cifras%20Sectoriales%20Yuca.pdf>

Poltec. (2019). *Guía completa: beneficios del almidón de yuca y como reconocer su calidad*. Obtenido de <https://www.poltecsas.com/post/gu%C3%ADa-completa-beneficios-del-almid%C3%B3n-de-yuca-y-c%C3%B3mo-reconocer-su-calidad>

Porte, M. (1985). *Competitive Advantage - Creating and Sustaining Superior Performance*. New York Free.

Region, c. (5 de Agosto de 2021). Bavaria lanza cerveza a base de yuca en pro de los pequeños y mediano productores de Sucre. *Region caribe*.

Region, C. (5 de Marzo de 2021). Gobernación del Atlántico apoya a campesinos del departamento para la comercialización de la yuca.

Ruiz, F. (s.f.). *La producción de la yuca*. Obtenido de <https://www.monografias.com/trabajos88/produccion-yuca/produccion-yuca2.shtml>

SICEX. (2019). *Harinas de maíz, trigo y arroz: productos de alto consumo en Colombia*. Obtenido de <https://sicex.com/blog/harinas-de-maiz-trigo-y-arroz-productos-de-alto-consumo-en-colombia/>

Silva, J. (s.f.). *Agrotendencia*. Obtenido de Cultivo de la yuca: <https://agrotendencia.tv/agropedia/el-cultivo-de-la-yuca/>

Sowcharoensuk. (2020). *Cassava Industry. Thailand industry outlook*.

Ulloa Leiton, E. (2020). *Caracterización de la comercialización internacional de mora, cúrcuma y subproductos de yuca*. PROCOMER. Obtenido de <http://sistemas.procomer.go.cr/DocsSEM/009C1885-9099-4D2F-8AC7-1CF6845B4E87.pdf>

Uninorte. (2 de Octubre de 2010). El agro del Caribe colombiano: con potencialidad y mucho por hacer. Obtenido de <https://www.uninorte.edu.co/web/deptoeconomia/home/-/blogs/el-agro-del-caribe-colombiano-con-potencialidad-y-mucho-por-hacer>

UPRA. (2020). *Evaluaciones Agropecuarias Municipales – EVA*.



Embajada Británica
Colombia



BANCO DE DESARROLLO
DE AMÉRICA LATINA