

**ESTUDIO PROSPECTIVO ESTRATÉGICO DEL SECTOR YUQUERO EN EL
DEPARTAMENTO DEL ATLÁNTICO AL HORIZONTE DEL AÑO 2020**

TRABAJO DE GRADO

Presentado por:

Alberto Mario Pernet Benavides
Carlos Domingo Orozco Gallardo
Nolvis Cecilia Negrete

Línea de investigación: Pensamiento prospectivo y estrategia

**UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA Y A DISTANCIA
ESCUELA DE CIENCIAS ADMINISTRATIVAS CONTABLES ECONOMICAS
Y DE NEGOCIOS
MAESTRIA EN ADMINISTRACION DE ORGANIZACIONES
OCTUBRE DE 2015**

CONTENIDO

	Pág.
INTRODUCCIÓN	1
1. ASPECTOS PRELIMINARES DEL ESTUDIO	2
1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	2
1.2. JUSTIFICACION	3
1.3. MARCO CONCEPTUAL Y TEÓRICO	4
1.3.1. Modelo avanzado de prospectiva estratégica	5
1.3.2. Plan de Desarrollo 2012-2015- Departamento del Atlántico	6
1.4. OBJETIVOS	9
1.4.1. General	9
1.4.2. Específicos	9
1.5. METODOLOGÍA	9
1.5.1. Identificación de factores críticos.	10
1.5.2. Análisis prospectivo	11
1.5.1. Métodos de recolección de la información	12
2. DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL DEL SECTOR YUQUERO DEL DEPARTAMENTO DEL ATLÁNTICO	13
2.1. Aspectos generales de la yuca	13
2.2. Caracterización de la cadena de la yuca en Colombia	14
2.3. Identificación de zonas productoras de yuca en Colombia	16
2.4. Producción de yuca industrial en el departamento del Atlántico	17
2.5. Consumo interno	18
2.6. Costos de producción	18
2.7. Empleos generados por el cultivo	18
2.8. Comercialización y mercadeo de la yuca	19
2.8.1. Comercio exterior	20
2.9. Entidades que brindan apoyo al sector yuquero en Colombia	21

2.10. Diagnóstico de la situación actual de la yuca en el departamento del Atlántico	22
3. ESTADO DEL ARTE Y TENDENCIAS DEL SECTOR	28
3.1. VIGILANCIA TECNOLÓGICA	28
3.1.1. La cadena productiva de la yuca	28
3.3. PRODUCCIÓN CIENTÍFICA	30
3.4. PROCESOS INDUSTRIALES DE LA YUCA	34
3.4.1. Procesos industriales en la región caribe colombiana	34
3.5. INTELIGENCIA COMPETITIVA	36
3.5.1. Producción y comercialización de la yuca en Colombia	36
3.5.2. Mercado potencial del producto a nivel industrial	39
3.5.3. Competitividad de la yuca seca colombiana	41
3.6. ENCUESTA DELPHI A EXPERTOS – MÉTODO DELPHI	42
3.6.1 Metodología utilizada (Modelo avanzado de prospectiva estratégica)	42
3.6.1.1. Diseño de la encuesta	42
3.6.2. Presentación de resultados de la encuesta.	45
3.6.3. Análisis de resultados	50
4. ANÁLISIS PROSPECTIVO DEL SECTOR	53
4.1. METODO MICMAC	53
4.1.1. Listado de variables estratégicas	54
4.1.2. Matriz de impactos cruzados	57
4.2. Juego de Actores (MACTOR)	63
4.3. CONSTRUCCIÓN DE ESCENARIOS (MÉTODO EJES DE SCHWARTZ)	69
4.3.1. Variables estratégicas y direccionadores.	70
4.3.2. Definición de los escenarios posibles	71
4.3.3. Selección escenario apuesta	73
5. PLAN PROSPECTIVO ESTRATÉGICO	75
5.1. ESTRATEGIA PARA EL ESCENARIO APUESTA.	75
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	81

BIBLIOGRAFÍA

85

ANEXO

91

LISTA DE FIGURAS

	Pág.
FIGURA 1 CRUCE DE ESTRATEGIAS	27
FIGURA 2 CADENA PRODUCTIVA DE LA YUCA EN COLOMBIA	29
FIGURA 3 PREGUNTA 1 ENCUESTA DELPHI.....	45
FIGURA 4 PREGUNTA 2 ENCUESTA DELPHI.....	45
FIGURA 5 PREGUNTA 3 ENCUESTA DELPHI.....	46
FIGURA 6 PREGUNTA 4 ENCUESTA DELPHI.....	46
FIGURA 7 PREGUNTA 5 ENCUESTA DELPHI.....	47
FIGURA 8 PREGUNTA 6 ENCUESTA DELPHI.....	47
FIGURA 9 PREGUNTA 7 ENCUESTA DELPHI.....	48
FIGURA 10 PREGUNTA 8 ENCUESTA DELPHI.....	48
FIGURA 11 PREGUNTA 9 ENCUESTA DELPHI.....	49
FIGURA 12 PREGUNTA 10 ENCUESTA DELPHI.....	49
FIGURA 13 PLANO OBTENIDO A PARTIR DE LA MATRIZ DE LA MATRIZ DE INFLUENCIAS POTENCIALES.....	62
FIGURA 14 INFLUENCIAS POTENCIALES DIRECTAS	63
FIGURA 15 PLANO DE INFLUENCIAS Y DEPENDENCIAS ENTRE ACTORES	67
FIGURA 16 CONVERGENCIAS ENTRE ACTORES DE ORDEN 3	68
FIGURA 17 DIVERGENCIAS ENTRE ACTORES DE ORDEN 3.....	69
FIGURA 18 DEFINICIÓN DE ESCENARIOS	73
FIGURA 19 PROSPECTIVA ESTRATÉGICA	75

LISTA DE TABLAS

Pág.

TABLA 1 PRODUCCIÓN ANUAL EN TONELADAS DE YUCA INDUSTRIAL DEPARTAMENTO DEL ATLÁNTICO	17
TABLA 2 ENTIDADES DE APOYO AL SECTOR.....	21
TABLA 3 ESTUDIOS REALIZADOS	31
TABLA 4 PATENTES EN EL ÁREA DE PROCESAMIENTO INDUSTRIAL DE LA YUCA	33
TABLA 5 PRODUCCIÓN Y RENDIMIENTO DE LA YUCA EN COLOMBIA.....	37
TABLA 6 PRINCIPALES DEPARTAMENTOS PRODUCTORES DE YUCA AÑO 2013	37
TABLA 7 PRODUCCIÓN YUCA DEPARTAMENTO DEL ATLÁNTICO AÑO 2011	38
TABLA 8 EXPERTOS CONSULTADOS	44
TABLA 9 VARIABLES ESTRATÉGICAS	55
TABLA 10 MATRIZ INFLUENCIAS POTENCIALES	58
TABLA 11 SUMA FILAS Y COLUMNAS MATRIZ DE INFLUENCIAS.....	59
TABLA 12 LISTADO ACTORES SOCIALES	65
TABLA 13 OBJETIVOS Y RETOS ESTRATÉGICOS	65
TABLA 14 VARIABLES ESTRATÉGICAS Y DIRECCIONADORES	70
TABLA 15 ESTRATEGIA PLANTEADA PARA EL ESCENARIO APUESTA	76

INTRODUCCIÓN

El presente documento recopila los resultados obtenidos en el desarrollo del proyecto “Estudio prospectivo estratégico del sector yuquero en el departamento del Atlántico” desarrollado como requisito de grado para optar al título de Magister en Administración de Organizaciones de la Universidad Nacional Abierta y a Distancia.

El estudio se compone de cinco (5) partes. Inicialmente se presentan los aspectos preliminares del proyecto como son el planteamiento del problema, objetivos, marco teórico y la metodología de desarrollo, haciendo énfasis en la aplicación de herramientas de análisis estructural prospectivo, con base en los trabajos realizados por los profesores Michel Godet y Francisco Mojica.

En la segunda parte se contextualiza la problemática de la cadena productiva de la yuca en el departamento del Atlántico. En la tercera parte se lleva a cabo el análisis de vigilancia tecnológica y agronómica del sector; un análisis de inteligencia competitiva de la cadena productiva en Colombia y el departamento, finalizando con la presentación y análisis de resultados de una encuesta realizada a expertos a nivel local del sector agropecuario.

En la cuarta parte se presenta al análisis prospectivo de la cadena productiva de la yuca para el departamento del Atlántico y los resultados que se derivan del mismo, así como la identificación de variables clave y los escenarios de desarrollo futuro. Finalmente en la quinta parte se muestra el plan prospectivo estratégico para posicionar la cadena productiva de la yuca del departamento del Atlántico en el escenario apuesta que se plantea.

1. ASPECTOS PRELIMINARES DEL ESTUDIO

1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El cultivo de la yuca en Colombia y el mundo ha evolucionado: En la década de los años ochenta la mayor parte de la cosecha era destinada al consumo humano y solo una pequeña cantidad se comercializaba. En la actualidad la yuca se muestra como un producto con amplias posibilidades de procesamiento, de industrialización y que puede estimular el desarrollo de nuevos mercados lo que permitiría generar nuevos ingresos y empleos para muchas familias campesinas en Colombia (Gottret, Escobar y Salomón, 2002). Es además un producto que hace parte fundamental de la dieta alimentaria básica de la población del país y se constituye como un sustento seguro y un ingreso para familias de escasos recursos asentadas en tierras marginales sin otra alternativa de producción agrícola y cumple esta función no solo entre la gente pobre del campo, sino también de las grandes ciudades (Gottret y Raymond 2000, citado en Gottret, Escobar y Salomón 2002). Por lo tanto la yuca es considerada la piedra angular en la economía agrícola en el departamento del Atlántico.

Otro aspecto interesante a resaltar sobre la yuca es que este tubérculo ha logrado soportar con éxito el cambio climático, lo que lo convierte en un producto agrícola sostenible: Según Clair Hershey, especialista del Centro Internacional de Agricultura Tropical, con sede en Colombia, este alimento se está adaptando mejor al aumento de las temperaturas en comparación con otros como las vainicas o el maíz, cuyos cultivos son más sensibles al cambio climático.

Colombia es el tercer productor de yuca en el continente americano, después de Brasil y Paraguay (DNP, 2007). En este país una de las principales zonas productoras de yuca es la Costa Atlántica. En esta región se cuenta con los departamentos de Atlántico, Bolívar, Magdalena, Sucre y Córdoba como zonas productoras de este tubérculo (Gil, Ospina, Pérez y Ariza, 2009).

El sector agrícola en el Atlántico sigue siendo significativo; en la actualidad la mayoría de los Mokañas¹ son agricultores y pescadores; sus principales cultivos en su orden son: yuca, maíz,

¹ Tribu indígena asentada en los municipios de Tubará, Puerto Colombia, Piojó, Galapa y Malambo.

millo, guandúl, sorgo, zaragoza y algunas hortalizas como melón (*Cucumis melón*), patilla (*Citrullus vulgaris*) y ahuyama. La yuca y el maíz se siembran durante los dos semestres del año, en asocio a otros cultivos.

El departamento del Atlántico tiene sembradas el 21,9% del total de hectáreas de yuca industrial de toda esta región (CIAT 2006, citado en Gil, Ospina, Pérez y Ariza 2009). Además de lo anterior hay que anotar que la producción de cultivos de yuca en el Atlántico corresponde al 71.74% de la producción total de cultivos permanentes del departamento (DNP, 2007) lo que lo ubica como el producto agrícola más representativo de esta parte del país.

En términos generales los productores de este tubérculo son en Colombia pequeños agricultores que cultivan en pequeñas parcelas. Para el caso puntual del departamento del Atlántico, gran parte de su población campesina, depende de los ingresos que le proporciona la comercialización de los productos de los cultivos agrícolas como la yuca, el maíz y el ñame. Estos productos son comercializados de manera fresca, es decir sin ningún tipo de procesamiento y los ingresos que proporciona la venta de estos productos son bajos.

La importancia y representatividad que tiene la yuca dentro de la dieta alimentaria del atlanticense y la producción agrícola del departamento pone de manifiesto la necesidad que se lleve a cabo un estudio que, desde un enfoque sistémico y holístico, analice y diagnostique los elementos constitutivos del sector yuquero en el departamento del Atlántico y ofrezca adicionalmente una visión prospectiva del mismo, apuntando con esto a lograr una vinculación real del campesinado de la región en cadenas productivas y a proyectar a la yuca producida por este como un producto más tecnificado y a mejores precios, que sea altamente competitivo en mercados nacionales e internacionales.

1.2. JUSTIFICACION

De pertinencia institucional: Para los investigadores es de gran interés avanzar en el desarrollo de este proyecto, puesto que les permitirá aportar hacia el objetivo de generar nuevo conocimiento acerca de la situación actual y futura de uno de los sectores más importantes del agro en el

departamento del Atlántico. Asimismo se espera que este nuevo conocimiento generado en este estudio contribuya a fortalecer la línea de investigación “Pensamiento Prospectivo y Estrategia” de la Escuela de Ciencias Administrativas Contables y de Negocios (ECACEN) de la Universidad Nacional Abierta y a Distancia (UNAD).

De aporte a la social o disciplinar: Con este trabajo de investigación se busca dar a conocer a los entes gubernamentales y cultivadores de la región, los probables escenarios futuros del sector yuquero en el departamento del Atlántico, con el propósito que éstos adquieran un mayor conocimiento del sector. Se constituye como un estudio novedoso, puesto que hasta el momento no existen investigaciones de este tipo que se relacionen con la cadena productiva de la yuca en esta región del país.

En el ámbito social se espera que este estudio de investigación beneficie a las familias campesinas productoras de yuca en el departamento del Atlántico, procurando que éstas manejen una mejor organización para la ejecución de proyectos que les permitan recibir mayores ingresos por la comercialización de su producto y por ende mejorar su calidad de vida.

En el ámbito gubernamental, se pretende que este proyecto sirva de base para la toma de decisiones en políticas agrarias implementadas por el Ministerio de Agricultura Colombiano, a través de los programas y proyectos de la Unidad de Restitución de Tierras.

1.3. MARCO CONCEPTUAL Y TEÓRICO

Modelos de la escuela voluntarista de prospectiva estratégica

La escuela voluntarista de prospectiva estratégica propone dos modelos para abordar cualquier tipo de estudio prospectivo, uno básico y uno complejo. El primero, aplicado generalmente en el análisis de pequeñas empresas, organizaciones y entes territoriales, consta, según Mojica (2008) de las siguientes fases:

- Estado del arte y tendencias mundiales. Es necesario precisar hacia dónde va el tema

objeto de análisis.

- Talleres de prospectiva. Se realizan con los responsables de la empresa o ente territorial. Con estos conocedores del tema, que se bautizan con el eufemismo de expertos se lleva a cabo el siguiente proceso.
- Identificación de factores de cambio. Para este propósito se identifican las siguientes herramientas:
- Matriz del cambio de Michael Godet que sugiere explicitar los cambios temidos, presentidos y anhelados.
- Matriz DOFA para precisar fortalezas, debilidades, (endógenas) oportunidades, amenazas (exógenas).
- Diseño de escenarios. Para este fin se usa la técnica de cruz de escenarios de Peter Shwartz. Esta técnica es empleada en la construcción y representación de los escenarios futuros de desarrollo del sistema bajo análisis. Este método permite una representación espacial de los escenarios de acuerdo a la agrupación que se haga de las variables críticas del sistema. Generalmente, se acostumbra a establecer un espacio bidimensional para representar los escenarios futuros.
- Determinación de estrategias. Es necesario tener en cuenta que los objetivos provienen de las variables estratégicas involucradas en el escenario apuesta, por su parte las acciones se precisan y priorizan usando la modalidad del Igo que utiliza un código ordinal (primer puesto, segundo puesto, etc.) y permite identificar la gobernabilidad o control que los actores sociales tendrían sobre cada una.

1.3.1. Modelo avanzado de prospectiva estratégica

La aplicación avanzada de la prospectiva estratégica consiste en trabajar las fases anteriormente

expuestas a mayor profundidad, lo cual da lugar a un modelo que tiene dos fuentes de exploración: Secundarias y primarias. La información proveniente de las fuentes secundarias se puede llamar Estado del Arte y Vigilancia tecnológica e Inteligencia Competitiva, a su vez las fuentes primarias son las personas que intervienen en la vida de la organización o de la empresa, directa o indirectamente. Supuestamente son los conocedores del tema y, por ende se les denomina expertos.

Análisis estructural: El análisis estructural es el método cualitativo de la prospectiva y se puede definir como una reflexión colectiva relacionando diferentes elementos de un sistema con la perspectiva de provocar un cambio en el futuro. La prospectiva posee herramientas metodológicas que facilitan y sistematizan la reflexión colectiva sobre el futuro y la construcción de imágenes o escenarios de futuro (Godet, 2001).

El método estructural MICMAC: El acrónimo MICMAC proviene de las palabras: Matriz de impactos cruzados multiplicación aplicada a una clasificación, método elaborado por M. Godet en colaboración con J.C. Duperrin, de acuerdo con Godet (2007, p. 65). Busca analizar de manera cualitativa las relaciones entre las variables que componen un sistema dentro de una empresa, organización, sociedad, país etc. Es parte del análisis estructural y se apoya en el juicio cualitativo de actores y/o expertos que son parte de un sistema. El objetivo del análisis estructural MICMAC es identificar las principales variables, influyentes y dependientes; así como las variables esenciales para la evolución del sistema.

Las diferentes fases del método MICMAC de acuerdo a Godet (1997) son las siguientes:

Fase 1: Listado de las variables del sistema,

Fase 2: La descripción de relaciones entre variables del sistema, y

Fase 3: La identificación de variables clave y sus categorías e interpretación

1.3.2. Plan de Desarrollo 2012-2015- Departamento del Atlántico

Dentro del componente programático del Plan de Desarrollo del departamento del Atlántico para

el cuatrienio 2012-2015 (Gobernación del Atlántico, 2012) se propuso como reto estratégico el hacer un Atlántico más productivo, buscando posicionar al departamento en el concierto global. Para tal fin se presentaron en este documento los siguientes programas estratégicos:

Programa Atlántico más agropecuario. Productividad agropecuaria para la competitividad: Este programa tiene como objetivos “Fortalecer la capacidad de los productores rurales para acceder a los beneficios de las políticas, planes, programas y proyectos orientados al desarrollo del sector agropecuario”; “Fomentar y facilitar el establecimiento de cultivos agroindustriales, biocombustibles, forestales y de economía campesina”; “Promover la transformación productiva de la actividad ganadera”; “Articular y fortalecer la actividad piscícola y pesquera en sus componentes de producción, transformación y comercialización”; y “Rediseñar y modernizar la infraestructura de apoyo para el desarrollo del sector agropecuario”. Para dar cumplimiento a estos objetivos se diseñaron los subprogramas:

- Investigación, planeación y asistencia técnica integral
- Promoción y fomento de cultivos agroindustriales, biocombustibles, forestales y de economía campesina para la seguridad alimentaria, con enfoque incluyente y diferencial.
- Apoyo y acompañamiento para el mejoramiento integral de la actividad pecuaria con fomento de la seguridad alimentaria.
- Impulso para el desarrollo de la actividad pesquera y acuícola con fomento de la seguridad alimentaria.
- Infraestructura, equipamiento y propiedad para el desarrollo rural incluyente y con enfoque diferencial.

Programa Atlántico más innovador. Ciencia, tecnología e innovación: Los objetivos propuestos en el marco de este programa son “Generar estrategias para articular la oferta y demanda científico-tecnológica entre la academia y la industria”; “Establecer directrices de ciencia, tecnología e innovación”; “Incentivar en la presentación de proyectos de CT en las universidades y centros de investigación locales”; y “Crear una cultura de la Ciencia la tecnología y la innovación”. Para dar cumplimiento a estos objetivos se diseñaron los subprogramas:

- Espacios para la investigación, el conocimiento, la transformación productiva y la apropiación social de la ciencia, tecnología e innovación.
- Creación de la cultura de la competitividad

Programa Atlántico menos riesgos. Identificación, reducción y respuesta al riesgo: El objetivo de este programa es “Incorporar de manera integral la atención y prevención del riesgo por efecto de fenómenos naturales en la planificación y gestión del desarrollo territorial”; para ello se han diseñado los subprogramas:

- Planificación, identificación y fortalecimiento institucional para el riesgo
- Prevención y mitigación para el riesgo
- Atención y rehabilitación de zonas de emergencias.

Programa Atlántico más verde. Ordenamiento ambiental del territorio: Este programa tiene como objetivos “Impulsar el manejo integral y responsable del ambiente sobre la base del conocimiento del entorno”; “Recuperar ambientalmente las cuencas como sistemas articuladores para el desarrollo”; “Recuperar ambiental y productivamente el Departamento desde la óptica del desarrollo sostenible e inclusivo” “Gestionar integralmente el territorio”, “Dinamizar valores ecológicos para el desarrollo del turismo” y “Generar concientización y valoración de los recursos naturales”. En este marco se propone la ejecución de los siguientes subprogramas:

- Educación ambiental para la sostenibilidad del territorio
- Ordenamiento de cuencas hidrográficas
- Recuperación y preservación ambiental
- Desarrollo del turismo étnico y ecoturismo
- Generación de conciencia ambiental.

Plan de acción anual cadena de la yuca

Según Minagricultura (2014) el plan de acción anual de la cadena de la yuca en Colombia es formulado por la organización de la Cadena Agroindustrial de la Yuca en Colombia (Cayucol),

organización de derecho privado, sin ánimo de lucro, integrada por representantes de los productores, comercializadores, industriales, centros de investigación, academia y el Gobierno, cuyo objetivo principal es mejorar la competitividad y sostenibilidad del sector. Esta organización fue constituido por el Consejo Nacional de la Cadena de la Yuca el cual está conformado por la Federación Colombiana de Yuqueros (Colfeyuca), la Universidad del Cauca, Agrollanos, Ingredion, la Empresa de Almidones de Sucre, Congelagro – McCain, la Corporación CLAYUCA, CORPOICA y el sector público representado por la Gobernación del Cauca y el Ministerio de Agricultura.

1.4. OBJETIVOS

1.4.1. General

Realizar un estudio prospectivo estratégico del sector yuquero en el departamento del Atlántico al horizonte del año 2020

1.4.2. Específicos

- Realizar diagnóstico de la situación actual del sector yuquero del departamento del Atlántico
- Realizar estado del arte y tendencias del sector
- Realizar un análisis prospectivo para el sector
- Diseñar un plan prospectivo estratégico para el sector.

1.5. METODOLOGÍA

El estudio llevado a cabo es de tipo descriptivo. Tiene como objetivo especificar las propiedades importantes de personas, grupos, comunidades o cualquier otro fenómeno que sea sometido a análisis. Mide o evalúa diversos aspectos, dimensiones o componentes del fenómeno estudiado. El estudio contempla las siguientes etapas:

Vigilancia tecnológica. Esta permite identificar la dinámica de las principales áreas de desarrollo científico y tecnológico de la cadena de la yuca, la identificación de tecnologías emergentes y decadentes y la relación de las tecnologías empleadas en el sector, permitiendo determinar los sectores de donde vendrán las mayores innovaciones en procesos y productos, que tienen incidencia en la empresa.

1.5.1. Identificación de factores críticos.

Consulta a expertos: Se recurre a la opinión de expertos en el tema agropecuario en el departamento del Atlántico. Para efectos de esta investigación se escoge el método DELPHI como técnica prospectiva, con el objeto de aplicar la opinión de expertos en el tema de la yuca. Este es un método especialmente diseñado para identificar tendencias futuras a partir de la opinión de expertos. Involucra aspectos de la investigación cualitativa y cuantitativa, sin necesidad de trabajar con representación estadística. Se escoge porque representa una mayor versatilidad a la hora de proyectar el comportamiento del objeto de estudio, puesto que se logra una estandarización de las ideas por medio de los planteamientos de un grupo de expertos que tienen conocimientos profundos acerca del tema agrario de la región y sus problemáticas asociadas.

Para la búsqueda y selección de los expertos se tienen en cuenta aspectos claves tales como el nivel de conocimiento del sector yuquero del departamento, la disponibilidad e interés para participar activamente en el estudio, además de su fácil ubicación y acceso al momento de solicitarles su contribución.

Este método consta de las siguientes fases a saber:

1. Se plantea el problema, el objetivo del estudio y el horizonte temporal del mismo
2. Se seleccionan 10 expertos, ubicados todos en el departamento del Atlántico
3. Se diseña y elabora instrumento a aplicar a los expertos (cuestionario)
4. Se procesa y analiza la información que se deriva de los instrumentos aplicados a los expertos.

Diseño de encuesta Delphi a expertos. Se diseña una encuesta de 10 preguntas para ser contestadas en tiempo real por parte de 10 expertos en el tema agrario, ubicados estos en el departamento del Atlántico. Las preguntas aplicadas son de selección múltiple, única respuesta a escoger entre 4 opciones. Esta encuesta se aplica a los interrogados por medio de la herramienta informática Google formulario. Este formulario digital se le envía al correo electrónico de cada experto para que lo diligencie en línea. Los resultados se tabulan con base en un archivo Excel que arroja el formulario en Google Drive que manejan los autores como administradores de la encuesta.

Los perfiles de los encuestados corresponden a consultores y empresarios que están involucrados con la temática agraria y más específicamente con la yuca como producto agrícola dentro del departamento del Atlántico.

La encuesta tiene como propósito identificar la situación actual del sector yuquero del departamento que responderá a los nuevos retos para la productividad y competitividad de los actores involucrados en la cadena de la yuca dentro del contexto nacional e internacional.

1.5.2. Análisis prospectivo

A partir de los factores críticos identificados para la cadena productiva de la yuca se desarrolla el análisis prospectivo. En este análisis se hace uso de las siguientes herramientas:

-Juego de actores (MACTOR). Busca establecer las relaciones de fuerza entre los actores y determinar el grado de influencia que pueden tener frente a objetivos o aspectos estratégicos para el sistema prospectado. En el sentido estricto del método, se pretende facilitar a los actores la puesta en marcha de su política de alianzas y de conflictos con los otros actores con los cuales interviene (Godet, 2000). En este método se desarrollan las siguientes fases:

Fase 1. Identificar los actores que controlan o influyen sobre las variables clave del análisis estructural: listado de actores.

Fase 2. Identificar los objetivos estratégicos de los actores respecto a las variables clave: listado de objetivos.

Fase 3. Evaluar las influencias directas entre los actores: jerarquización de actores mediante un cuadro de influencias entre actores

Fase 4. Conocer el posicionamiento de los actores respecto a los objetivos. Describir la actitud actual de cada actor respecto a cada objetivo

Método estructural MICMAC.

Ejes de Shwartz.

1.5.1. Métodos de recolección de la información

La recolección de la información requerida para el estudio se hace a partir de dos tipos de fuentes:

Fuentes primarias: Información obtenida a partir de los instrumentos de encuesta aplicados en línea a 10 expertos relacionados con el tema agrario en el departamento del Atlántico.

Fuentes secundarias: Se recurre a la consulta de los siguientes documentos:

-“Dos modelos de la escuela voluntarista de prospectiva estratégica” de Francisco Mojica

-“Prospectiva estratégica: Problemas y métodos” de Michel Godet

Asimismo se consultan estudios prospectivos realizados en Colombia, los cuales son tomados como base de referencia para la metodología de desarrollo de la presente investigación. De igual manera se recurre a la consulta de informes del sector emitidos por el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural y entidades gubernamentales colombianas como la Corporación Regional Autónoma del Departamento del Atlántico; FINAGRO; el Departamento Nacional de Planeación; CORMAGDALENA; COLCIENCIAS y la Gobernación del Atlántico.

2. DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL DEL SECTOR YUQUERO DEL DEPARTAMENTO DEL ATLÁNTICO

2.1. Aspectos generales de la yuca

La yuca, es un tubérculo originado de América del Sur y de Centroamérica, desde donde fue llevada por los europeos hacia África y Asia. Se le conoce también como mandioca, casaba, tapioca, aypi y pan de tierra caliente, a pesar de que su origen está en América, los principales productores mundiales son África y Asia, al igual que el ñame la yuca es un cultivo tradicional de pequeños productores rurales de las zonas tropicales de los países en desarrollo, donde tiene en papel clave en la seguridad alimentaria de las comunidades rurales gracias a sus propiedades nutricionales y a sus múltiples usos en la alimentación humana y animal.

Los usos de la yuca son diversos; para consumo humano se usa fresca y congelada, para la preparación de guisos, sopas, etc. La harina y el almidón extraídos de la yuca se usan en la preparación de alimentos tales como; galletas, helados, pudines, embutidos, entre otros (Cadenadelayuca.wordpress.com, 2012).

En Colombia la yuca se usa en tortas, buñuelos, purés, salsas, rosquitas, harinas, aperitivos o snacks (fritos), croquetas y arepas pre-cocidas que se congelan y posteriormente se consumen fritas. También es un ingrediente en la preparación de sopas como sancochos o ajiacos. En la región Caribe colombiana hay una variedad de recetas que muestran el mestizaje de las culturas blanca, negra e indígena, tales como el enyucado, las carimañolas, el pandero, el pan de bono, los diabolines, el bollo de yuca y el casabe. De igual manera 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 pre-cocidas. En la industria de la panadería puede suplir hasta un 15% de la harina de trigo sin que haya diferencia (Aguilera, 2011).

La yuca seca es demandada por las industrias avícola y porcícola como complemento alimenticio

para animales en sustitución de otras materias primas más costosas. El almidón no modificado se usa en la fabricación de papel y cartón, pegantes y cola baratas y en la producción de fibras textiles. Finalmente la industria farmacéutica emplea el almidón de yuca para diluir, aglutinar, lubricar o desintegrar diferentes productos sólidos y sirve de vehículo a sustancias pastosas, líquidas o semisólidas en la elaboración de cremas y lociones dermatológicas (Cadenadelayuca.wordpress.com, 2012).

El almidón también se puede transformar en alcohol etílico para la generación de energía (producción de biocombustibles) utilizando como materia prima la yuca industrial (no comestible), batata y sorgo dulce. Este combustible es de bajo costo y puede ser usado para mover vehículos, en estufas de cocina, plantas generadoras de energía eléctrica, motores y otros dispositivos (Aguilera, 2011). El uso del etanol ha tenido un auge a nivel mundial en los últimos años, gracias a los nuevos desarrollos derivados de investigaciones, las cuales han dado como resultado el hallazgo de nuevos procesos en la obtención de este biocombustible que es obtenido a partir del almidón de yuca y que es biodegradable, ecológico y renovable.

En cuanto al comercio internacional de la yuca se puede decir que la mayor parte de este se hace como yuca seca, principalmente peletizada, para alimentación animal. Las exportaciones que registran un crecimiento más rápido son los almidones de yuca y las de congelados, estas últimas son aun incipientes, pero muestran un notorio potencial de crecimiento, mientras que los almidones ya han superado el medio millón de toneladas anuales.

2.2. Caracterización de la cadena de la yuca en Colombia

Una cadena productiva se define como un conjunto de actividades que se articulan técnica y económicamente desde el inicio de la producción y elaboración de un producto agropecuario hasta su comercialización final (Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, 2011).

Asimismo una organización de cadena se define como una instancia compuesta por los agentes que participan en la producción, transformación, comercialización y distribución de un producto agropecuario, forestal y pesquero y que están organizados alrededor de una cadena productiva.

En una cadena se diferencian tres tipos de actores:

Actores de la cadena productiva que realizan actividades económicas tales como: producción, transformación, industrialización, comercialización, distribución, etc.

Organizaciones funcionales o territoriales de orden público – privado que tiene capacidad de influir sobre las acciones del ambiente institucional de la cadena productiva.

Normas de orden legal, político, económico y social que intervienen en la calidad o cantidad de las transacciones que se realizan en una cadena productiva.

La cadena de la yuca en Colombia, según Flórez (2012), está compuesta por:

- a. Los eslabones básicos relacionados con el sector primario que abarca la yuca fresca.
- b. Las actividades de preparación para el consumo en fresco, principalmente desde los centros mayoristas y comercializadores, tales como, el lavado, la clasificación y el empaque.
- c. Y por último la elaboración industrial de productos como: almidones de yuca, yuca en trozos, yuca encerada y/o parafinada, féculas, harinas, yuca prefrita, pellets y chips de yuca.

Según Flórez (2012, p.12):

De acuerdo con la disposición tecnológica el sistema de producción puede ser de dos formas tradicional o mecanizada.

Tradicional: En la siembra manual o tradicional las estacas (semillas) se colocan en posición vertical o inclinada (en algunas regiones, en posición horizontal), ya sea sobre un caballón o en plano y se entierran de 5 a 10 cm de los 20 cm que tiene la estaca. En el momento de la cosecha se consideran 4 modalidades, con la mano, con palanca (se amarra el tallo con cadenas a un palo que sirva de palanca contra el suelo), con arrancador y con cincha (se usa una especie de correa que el agricultor se amarra dándole la vuelta al tallo, su cuerpo sirve de palanca)

Mecanizada: La introducción de nuevas tecnologías ha modificado las prácticas del cultivo de la yuca, principalmente el método de plantación y de posición de la estaca, utilizando modelos de máquinas sembradoras, que dejan el cangre (estaca) sembrado a una profundidad de 5 a 8 cm y en posición horizontal. Con estas máquinas se pueden sembrar en plano o en caballones dependiendo del tipo y de la preparación de suelo. La cosecha mecanizada cumple la función de aflojar el suelo y en algunos casos, voltearlo. Los cosechadores mecánicos trabajan en profundidades entre 40 y 50 cm, y son exigentes en potencia.

En más del 90% del territorio nacional dedicado al cultivo de la yuca se produce de forma tradicional en todas sus etapas.

Para el caso específico del departamento del Atlántico la estructura de la cadena de la yuca se encuentra básicamente constituida por los siguientes actores: Proveedores de insumos, productores primarios de yuca, transformadores, comercializadores locales, transportadores, industrias, comercializadores regionales y nacionales.

2.3. Identificación de zonas productoras de yuca en Colombia

Para el objeto del presente estudio se considerará solo la yuca de uso industrial. Se tienen diferenciadas cinco zonas productoras de yuca en Colombia. Las diversas variedades de yuca se han adaptado de acuerdo a la zona agroecológica del país (Vila, 2012):

Zona 1: Costa Atlántica

Zona 2: Llanos orientales

Zona 3: Bosque húmedo tropical

Zona 4: Valles interandinos

Zona 5: Áreas templadas, especialmente la región del Cauca

En la Costa Atlántica se tienen sembradas 11.130 hectáreas de yuca industrial, representado en los departamentos de Córdoba (3.600 hectáreas), Magdalena (2.590 hectáreas) y Atlántico (2.440

hectáreas).

2.4. Producción de yuca industrial en el departamento del Atlántico

Según Aguilera (2012) durante el primer semestre de cada año, las siembras de cultivos de yuca en la región Caribe inician desde el mes de abril hasta junio y, durante el segundo semestre, se hace desde comienzos de julio hasta octubre. Aunque el ciclo de producción es de un año, las raíces comienzan a engrosar desde los tres meses e incrementan su peso hasta los quince meses. Sin embargo, los campesinos de la región, desde los seis u ocho meses comienzan a cosechar para el autoconsumo y venta al mercado local de yuca fresca, pues es su fuente de alimentación e ingresos.

Para el caso del departamento del Atlántico se observa un decrecimiento en la producción de yuca en el periodo 2010-2011. Estas variaciones son la consecuencia conjunta de las fluctuaciones en el área sembrada y del comportamiento climático en términos de precipitación, luminosidad y temperatura. Para el caso del año 2010 el sector yuquero de la región Caribe fue uno de los más perjudicados por la ola invernal que enfrentó el territorio nacional ese año.

Tabla 1 Producción anual en toneladas de yuca industrial departamento del Atlántico

Departamento	2008	2009	2010	2011
Atlántico	3.100	3.200	2.259	2.264

Fuente: Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural

De acuerdo al boletín de prensa de la Gobernación del Atlántico, publicado en diciembre de 2012, gracias a un proyecto para el fortalecimiento de la producción y comercialización de la yuca industrial, se invirtieron \$650 millones de pesos para la producción de 2000 toneladas de yuca, para ser procesada. Para ello fue necesario la construcción de una alianza productiva en el que participarían 34 pequeños agricultores, que históricamente han cultivado la yuca amarga en parcelas del oriente del departamento del Atlántico.

Estos cultivos dieron un rendimiento de 18 y 20 toneladas por hectárea, siendo el promedio nacional de 12. Cada hectárea sembrada genera 3.5 empleos directos.

En el citado boletín también se menciona que los agricultores de Yuca en el departamento del Atlántico, tienen la garantía de la empresa Industrias del Maíz, ubicada en Malambo, quien les comprará toda la cosecha. Esta planta de procesamiento, tiene capacidad para 42 mil toneladas y solo se está produciendo 2000 toneladas, existiendo así una gran oportunidad para que los cultivadores de yuca en el Atlántico, incrementen su producción (Gobernación del Atlántico, 2012).

2.5. Consumo interno

Para el caso de la yuca industrial el consumo nacional fue de 268.976 toneladas, la yuca industrial para almidón correspondió al 26% del consumo (69.000 toneladas) y la yuca industrial destinada a otros usos fue de 199.000 toneladas (Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, 2014).

2.6. Costos de producción

Según estimativos de CLAYUCA, para un cultivo de yuca, el paso del cultivo tradicional a la utilización de siembra y cosecha mecanizada implica una reducción promedio del 10.7% por tonelada en los costos de producción.

Según el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural (2014) el costo promedio de producción a nivel nacional es de \$ 3.060.000 por hectárea y el ingreso promedio por hectárea es de \$ 4.400.000.

A noviembre de 2014 el precio promedio de la yuca industrial era de \$ 200/ kilo ((Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, 2014).

2.7. Empleos generados por el cultivo

En el sector agrícola la yuca tiene una participación del 3% en generación de empleos; así en el año 2012 el cultivo de yuca tradicional generó 131.000 empleos y en el año 2013 se mostró un

aumento solo del 1% generando en este año 132.600 empleos.

El cultivo de la yuca industrial solo produce alrededor de 18.700 empleos en Colombia (cifras según el Ministerio de agricultura y desarrollo rural para el año 2013).

2.8. Comercialización y mercadeo de la yuca

En Colombia el mercado más representativo para el sector yuquero se encuentra en la comercialización de la yuca sin lavar y son varios los agentes que intervienen como intermediarios para que el producto llegue al consumidor final. Según el Ministerio de Agricultura y Desarrollo rural esto hace que el sistema sea ineficiente y con poca agregación de valor.

Los intermediarios son los siguientes:

- El acopiador: Cumple con la función de compra al productor para comercializarlo en las plazas locales o regionales o directamente en las centrales mayoristas.
- El transportador: Tiene una función de comisionista, ya que este lleva el producto al lugar de venta y se devuelve con el producido al centro mayorista o centro de acopio.
- La plaza local o regional: Sirve como de centro de acopio en zonas de producción dispersa.
- La central mayorista o central de abastos.
- El sector minorista o detallista: A este grupo pertenecen las grandes superficies, supermercados, fruvers, tiendas, plazas, etc, quienes colocan el producto en las manos del consumidor final.

En el país se muestra un leve crecimiento en la comercialización de la yuca para fines

industriales, y para su conservación; encontrándose como interesados y responsables de este proceso algunos productores, la industria especializada y algunas cadenas de supermercados.

De acuerdo con Flórez (2012):

La yuca se comercializa en Colombia a través de un sistema considerado como altamente ineficiente tanto por el elevado número de niveles de intermediación como por la escasa agregación de valor. En este sentido es posible identificar por lo menos seis agentes que intermedian en el proceso de comercialización de la yuca, dependiendo de las escalas de producción en finca y/o de la concentración regional de la misma: el acopiador rural que cumple con la función de compra al productor (generalmente pequeño) en zonas de alta dispersión de los cultivos, para comercializar luego en las plazas locales o regionales o directamente en las centrales mayoristas; el transportador que cumple una función de comisionista al llevar el producto al lugar de venta y volver con el producto de la misma; el centro mayorista de origen que sirve como centro de acopio y de transacciones; la plaza local o regional que sirve principalmente de centro de acopio en zonas de producción dispersa; la central mayorista o central de abastos y finalmente el sector minorista o detallista que coloca a través de diversos mecanismos (grandes superficies, supermercados, frúvers, tiendas, plazas, etc) el producto en las manos del consumidor final.

2.8.1. Comercio exterior

Según Flórez (2012) las exportaciones de yuca del país muestran un comportamiento irregular y esto refleja la escasa capacidad para consolidar una inserción estable y permanente en el comercio internacional, debido en parte a su incapacidad para construir ventajas competitivas dinámicas.

Entre los factores que más inciden para que no se presente un crecimiento sostenido de las exportaciones de yuca están la falta de cultura exportadora, las escasas alianzas estratégicas entre eslabones de la cadena en función de acceso a mercados externos, las deficientes buenas prácticas de cultivo y de pos cosecha, el mal estado de la red vial, las deficiencia en materias de logística y alto costo de transporte.

De acuerdo con datos del Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural (2014) las importaciones del año 2013 de almidón provinieron de Tailandia y fueron del orden de 15.397 toneladas. Para este mismo año las exportaciones estuvieron por el orden de 1.536 toneladas y el destino principal fue Estados Unidos.

Acuerdos comerciales: En MERCOSUR a partir del 1 de Enero de 2013, se acordó un arancel del 0% para el producto fécula de yuca. En la CAN el arancel es del 0% y en Tailandia del 10% (Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, 2014).

2.9. Entidades que brindan apoyo al sector yuquero en Colombia

Tabla 2 Entidades de apoyo al sector

Entidad	Beneficios que ofrece.
Fondo Agropecuario de garantías - FAG	El Fondo Agropecuario de Garantías (FAG) respalda ante las entidades bancarias dichas obligaciones. Por el servicio de la garantía, las entidades financieras deben pagar al FAG una comisión anual anticipada, expresada en un porcentaje sobre el valor del crédito garantizado
Incentivo a la capitalización rural - ICR	Es un beneficio económico que se otorga a una persona natural o jurídica que en forma individual o colectiva, ejecute un proyecto de inversión nueva, con la finalidad de mejorar la competitividad y sostenibilidad de la producción agropecuaria y de reducir sus riesgos de manera duradera, previo el cumplimiento de los requisitos establecidos en el capítulo IV del MANUAL DE SERVICIOS DE FINAGRO y sujeto a la disponibilidad de recursos presupuestales y de tesorería del programa.
Fondo para el Financiamiento del Sector Agropecuario - FINAGRO	Es una entidad que promueve el desarrollo del sector rural Colombiano, con instrumentos de financiamiento y desarrollo rural, estimulando la inversión. FINAGRO administra el FAG, el ICR, el ISA y otros instrumentos para el proceso de la inversión.
Centro Internacional de Agricultura Tropical – CIAT (para América Latina y el caribe)	Busca asegurar que el mundo entero se beneficie de las innovaciones agrícolas y las soluciones eco-eficientes desarrolladas en América Latina y el Caribe.

CLAYUCA	La corporación CLAYUCA promueve la formación de alianzas entre los sectores público y privado para identificar problemas, priorizar necesidades y desarrollar programas de apropiación científica y tecnológica relacionada con las tecnologías de producción, procesamiento, utilización y comercialización del cultivo de la yuca.
SIEMBRA	<p>www.siembra.gov.co es un portal que lanzó el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural en conjunto con CORPOICA que está orientado a apoyar y facilitar la toma de decisiones por parte de los diversos actores del sector agropecuario.</p> <p>En el portal se encuentra documentación relacionada con demandas, resultados de investigación y ofertas tecnológicas que existen para las diferentes cadenas productivas registradas ante el Ministerio de Agricultura.</p>
Cadena Agroindustrial de la Yuca en Colombia (CAYUCOL)	En 2014 el Consejo Nacional de la Cadena de la Yuca acordó la constitución de la organización de la Cadena Agroindustrial, cuyo objetivo principal es mejorar la competitividad y sostenibilidad del sector.

Fuente: Elaborada por los autores

2.10. Diagnóstico de la situación actual de la yuca en el departamento del Atlántico

La realización del análisis DOFA tiene como finalidad principal proponer estrategias con las debilidades, oportunidades, fortalezas y amenazas identificadas tanto en el análisis externo como interno. En este punto se cruzará las variables para dar origen a estrategias DO, FO, DA, FA (Garza, 2007).

Evans, C., & Wright, W, (2009) señalan que el DOFA se constituye en uno de los elementos más utilizados en el proceso de planeación estratégica. Este provee un claro resumen de la posición estratégica de la organización y también es utilizado en muchos niveles del corporativo y las funciones, así como a nivel personal. Por su parte Johnson (2008, citado en Belén, 2005) describe

el DOFA como un resumen analítico que representa los hechos que se obtienen del análisis del ambiente y de las capacidades.

Para explicar el diagnóstico actual de la cadena de la yuca en el departamento del Atlántico se realiza el siguiente análisis DOFA con todos los actores de la cadena a nivel de Colombia y el departamento. Este análisis resume los aspectos que influyen en el desarrollo de la agroindustria de la yuca en la región.

OPORTUNIDADES

- Alta demanda del producto.
- Fuentes de financiación privada y pública.
- Suelos aptos.
- Abrir nuevos mercados
- La yuca se presenta como un producto con buen potencial y con excelentes posibilidades de posicionarse en el mercado internacional.
- Es un producto de una importante demanda por ser básico en la dieta de los estratos más bajos de la población.
- Aprovechar la apertura de los mercados para hacer más competitivo el cultivo e incrementar el comercio actual y acceder a nuevos mercados.
- La producción y comercialización del cultivo de yuca es una fuente importante de generación de empleos.
- Incremento de la producción de los cultivadores de yuca gracias a la existencia de planta de procesamiento en Malambo con capacidad de producción para procesar la cosecha de los agricultores del departamento del Atlántico.

AMENAZAS

- Costo y disponibilidad de los insumos agrícolas
- Condiciones críticas de inseguridad en las áreas rurales del departamento del Atlántico.
- Degradación de suelos.

- Poca organización
- Inexistencia de acuerdos entre productores e intermediarios, incumplimiento de las normas y sistema de inocuidad alimentaria.
- Disminución del desarrollo del cultivo por los ataques de plagas y enfermedades.
- Los países de Centroamérica y Brasil presentan condiciones óptimas para la exportación de yuca; son los competidores y poseen mejores técnicas y cumplimiento de las normas establecidas.
- Los productores de Nicaragua, Honduras y Costa Rica reciben subsidio a la producción.
- Cambio climático

FORTALEZAS

- Experiencia en manejo del comportamiento del cultivo.
- El apoyo con asistencia técnica e investigación de la Gobernación del Atlántico a pequeños productores de yuca, para el mejoramiento de sus cosechas.
- Capital de trabajo.
- Sector formalizado.
- Capacidad de ampliación de cobertura productiva.
- Producto 100% natural
- Las principales zonas de producción de yuca tienen condiciones agroecológicas y disponibilidad de tierra para generar un producto de calidad.
- Buena estructura institucional para el manejo del cultivo en lo relacionado con la asistencia técnica, investigación, capacitación y comercialización del producto.
- Los productores conocen las diferentes variedades de yuca y las técnicas de cultivo.
- La existencia de instituciones estatales dedicadas a la investigación y validación reciente de nuevas variedades de yuca que aumentan cada vez más la calidad de la producción y los rendimientos

DEBILIDADES

- Falta de capacitación.
- Inestabilidad en los precios de mercado.
- Poca presencia de entidades del Estado.
- No existe una política sanitaria que impida la movilidad y explosión de plagas que afectan la productividad del cultivo.
- Falta de asistencia técnica.
- Falta de apoyo de Instituciones de formación técnica, tecnológica y profesional.
- Poca tecnología
- Los productores de yuca, en su mayoría, no están asociados y las organizaciones existentes tienen una débil capacidad organizativa.
- Las vías de acceso hacia las plantaciones están en malas condiciones.
- Escaso valor agregado a la yuca que se exporta y la que se comercializa internamente.
- No existen centros de acopio para la yuca cosechada que permita al productor un mejor poder de negociación para la venta.
- Escasez de recursos financieros disponibles a los productores provenientes tanto del sector público como del privado.
- Constante escasez de material de siembra provoca una demanda insatisfecha.
- Difícil acceso a maquinaria agrícola.
- Altos costos de los insumos agrícolas.
- Los productores de yuca reciben escasa asistencia técnica.
- Alta incidencia de enfermedades en el cultivo de yuca.
- No existe una cultura de la aplicación de Buenas Prácticas Agrícolas(BPA)
- No existe infraestructura y cultura para la venta de yuca refrigerada en detrimento de un mayor comercio

Cruce de estrategias: Se tienen los siguientes tipos de estrategias al cruzar el factor interno con el factor externo:

- Estrategias FO o estrategias de crecimiento: Son las resultantes de aprovechar las mejores

posibilidades que da el entorno y las ventajas propias, para construir una posición que permita la expansión del sistema o su fortalecimiento para el logro de los propósitos que emprende.

- Estrategias DO: Son un tipo de estrategias de supervivencia en las que se busca superar las debilidades internas, haciendo uso de las oportunidades que ofrece el entorno.
- Estrategias FA: Son también de supervivencia y se refiere a las estrategias que buscan evadir las amenazas del entorno, aprovechando las fortalezas del sistema.
- Estrategias DA: Permiten ver alternativas estratégicas que sugieren renunciar al logro dada una situación amenazante y débil difícilmente superable, que expone al sistema al fracaso.

El cruce del factor interno por el factor externo supone que el sistema está en equilibrio interno; esto es, que las debilidades que tiene no han podido ser superadas por sí mismo. Sin embargo esta no es una situación frecuente; el sistema puede tener aún debilidades que por una u otra razón no se han superado, pudiendo hacerlo con sus propias posibilidades. Esto sugiere encontrar estrategias del tipo FD, es decir la superación de debilidades utilizando las propias fortalezas.

En la siguiente tabla se presenta el cruce de estrategias para el análisis DOFA realizado con anterioridad:

	<p>FORTALEZAS (F)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Experiencia en manejo del comportamiento del cultivo. • El apoyo con asistencia técnica e investigación de la Gobernación del Atlántico a pequeños productores de yuca, para el mejoramiento de sus cosechas. • Capital de trabajo. • Sector formalizado. • Capacidad de ampliación de cobertura productiva. • Producto 100% natural • Las principales zonas de producción de yuca tienen condiciones agroecológicas y disponibilidad de tierra para generar un producto de calidad. • Buena estructura institucional para el manejo del cultivo en lo relacionado con la asistencia técnica, investigación, capacitación y comercialización del producto. • Los productores conocen las diferentes variedades de yuca y las técnicas de cultivo. • La existencia de instituciones estatales dedicadas a la investigación y validación reciente de nuevas variedades de yuca que aumentan cada vez más la calidad de la producción y los rendimientos 	<p>DEBILIDADES (D)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Falta de capacitación. • Inestabilidad en los precios de mercado. • Vías de comunicación. • Poca presencia de entidades del Estado. • No existe una política sanitaria que impida la movilidad y explosión de plagas que afectan la productividad del cultivo. • Falta de asistencia técnica. • Falta de apoyo de Instituciones de formación técnica, tecnológica y profesional. • Poca tecnología • Los productores de yuca, en su mayoría, no están asociados y las organizaciones existentes tienen una débil capacidad organizativa. • Las vías de acceso hacia las plantaciones están en malas condiciones. • Escaso valor agregado a la yuca que se exporta y la que se comercializa internamente. • No existen centros de acopio para la yuca cosechada que permita al productor un mejor poder de negociación para la venta. • Escasez de recursos financieros disponibles a los productores provenientes tanto del sector público como del privado. • Constante escasez de material de siembra provoca una demanda insatisfecha. • Difícil acceso a maquinaria agrícola. • Altos costos de los insumos agrícolas. • Los productores de yuca reciben escasa asistencia técnica. • Alta incidencia de enfermedades en el cultivo de yuca. • No existe una cultura de la aplicación de Buenas Prácticas Agrícolas (BPA) • No existe infraestructura y cultura para la venta de yuca refrigerada en detrimento de un mayor comercio
<p>OPORTUNIDADES (O)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Alta demanda del producto. • Fuentes de financiación privada y pública. • Suelos aptos. • Abrir nuevos mercados • La yuca se presenta como un producto con buen potencial y con excelentes posibilidades de posicionarse en el mercado internacional. • Es un producto de una importante demanda por ser básico en la dieta de los estratos más bajos de la población. • Aprovechar la apertura de los mercados para hacer más competitivo el cultivo e incrementar el comercio actual y acceder a nuevos mercados. • La producción y comercialización del cultivo de yuca es una fuente importante de generación de empleos. • Incremento de la producción de los cultivadores de yuca gracias a la existencia de planta de procesamiento en Malambo con capacidad de producción para procesar la cosecha de los agricultores del departamento del Atlántico. 	<p>ESTRATEGIAS FO</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aprovechar la experiencia del manejo del cultivo por parte de los productores de yuca, ayudándolos a conseguir fuentes de financiación accesibles e insertándolos en nuevos mercados de una manera competitiva donde se generen oportunidades de empleo en la cadena productiva. La cadena aprovechará la apertura de mercados al exterior ofreciendo un producto 100% natural tomando el remanente producido y dirigiéndolo a la planta de yuca de INGREDION situada en el Municipio de Malambo. • Aumentar el área sembrada de yuca, apoyados en el Ministerio de Agricultura, y por intermedio del Banco Agrario y FINAGRO, brindándole a los productores la oportunidad de acceder a un ICR (Incentivo a la capitalización rural). 	<p>ESTRATEGIAS DO</p> <ul style="list-style-type: none"> • Brindar capacitación permanente a los productores de yuca por intermedio de CORPOICA para aumentar la producción por hectárea satisfaciendo la alta demanda del producto. • Aprovechar el TLC para abrir nuevos mercados contrarrestando la inestabilidad del precio interno del producto. • Hacer efectiva y asertiva la gestión del ICA para ejercer el control sanitario de las plantaciones de yuca, disminuyendo plagas y enfermedades redundando en el bienestar del productor y la satisfacción del consumidor. • Proponer al Ministerio de Agricultura que aumente el presupuesto destinado a apoyar el cultivo de la yuca, promoviendo con esto el incremento del área sembrada para la planta de INGREDION en el municipio de Malambo.
<p>AMENAZAS (A)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Costo y disponibilidad de los insumos agrícolas • Condiciones críticas de inseguridad en las áreas rurales del departamento del Atlántico. • Degradación de suelos. • Poca organización • Inexistencia de acuerdos entre productores e intermediarios, incumplimiento de las normas y sistema de inocuidad alimentaria. • Disminución del desarrollo del cultivo por los ataques de plagas y enfermedades. • Los países de Centroamérica y Brasil presentan condiciones óptimas para la exportación de yuca; son los competidores y poseen mejores técnicas y cumplimiento de las normas establecidas. • Los productores de Nicaragua, Honduras y Costa Rica reciben subsidio a la producción. • Cambio climático 	<p>ESTRATEGIAS FA</p> <ul style="list-style-type: none"> • El Ministerio de agricultura debe crear políticas encaminadas a bajar el costo de los insumos agrícolas e incentivar la construcción de reservorios que sirvan de aprovisionamiento de agua en tiempos de sequía. • Los Ministerios de Agricultura y Defensa deben trabajar mancomunadamente para crear una estrategia para reducir la inseguridad rural brindándole seguridad al productor y estabilidad a la cadena. • Organizar la cadena de la yuca de manera eficaz y eficiente para que trascienda de forma segura en el campo de la oferta y la demanda. • Aumentar la operatividad de la cadena, asegurando con esto el encadenamiento entre sus eslabones. • El Ministerio de Agricultura debe crear subsidios que beneficien al productor de yuca del departamento del Atlántico. 	<p>ESTRATEGIAS DA</p> <ul style="list-style-type: none"> • Realizar alianzas entre el Ministerio de Agricultura, CORPOICA y la Gobernación del Atlántico para brindar asistencia técnica enseñando la aplicación de buenas prácticas agrícolas a los productores de yuca de la región. • Capacitar a los productores de yuca del departamento acerca del manejo del aplicativo “<i>Internet weather underground</i>” para que estén permanentemente enterados sobre las condiciones del clima a futuro. • Proponer al Ministerio de Agricultura la creación de un programa para traer insumos y maquinaria agrícola nueva a bajos precios o subsidiadas. • Mejorar la seguridad del campo, creando entre los productores una red de apoyo con la policía y/o el ejército. • Aumentar la calidad y la cobertura de la asistencia técnica a los productores de yuca del departamento.

Figura 1 Cruce de estrategias

Fuente: Elaborada por los autores

3. ESTADO DEL ARTE Y TENDENCIAS DEL SECTOR

3.1. VIGILANCIA TECNOLÓGICA

La vigilancia tecnológica se entiende como “La actividad que se dedica a identificar las evoluciones y novedades de la tecnología, tanto en proceso como en producto, con el fin de determinar oportunidades y amenazas, provenientes del entorno, que puedan incidir en el futuro de una organización y sus procesos productivos” (Castellanos 2006, mencionado por Universidad Nacional de Colombia – Grupo de Investigación y Desarrollo BioGestión).

En este estudio se hace necesario la aplicación de la vigilancia tecnológica e inteligencia competitiva en la cadena productiva de la yuca a fin de determinar sus características, eslabones más fuertes, así como los más débiles, con los que el sector yuquero del departamento del Atlántico enfrenta la productividad y competitividad.

En este apartado se observarán además investigaciones realizadas sobre la yuca que se encuentran alojadas en las plataformas Google académico, EBSCO, así como en las bases de datos de las bibliotecas de las universidades en Colombia con facultades de ciencias agrarias.

3.1.1. La cadena productiva de la yuca

La Ley 811 de 2003 del Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, establece que “Se entiende por cadena el conjunto de actividades que se articulan técnica y económicamente desde el inicio de su producción y elaboración de un producto agropecuario hasta su comercialización final. Está conformada por todos los agentes que participan en la producción, transformación, comercialización y distribución de un producto agropecuario” (Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, 2014).

Según el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, la cadena de la yuca en Colombia está compuesta por:

- Los eslabones básicos relacionados con el sector primario que abarca la yuca fresca.
- Las actividades de preparación para el consumo en fresco, principalmente desde los centros mayoristas y comercializadores, tales como, el lavado, la clasificación y el empaque.
- La elaboración industrial de productos como: almidones de yuca, yuca en trozos, yuca encerada o parafinada, féculas, harinas, yuca prefrita, pellets y chips de yuca, y biocombustible a partir de yuca.

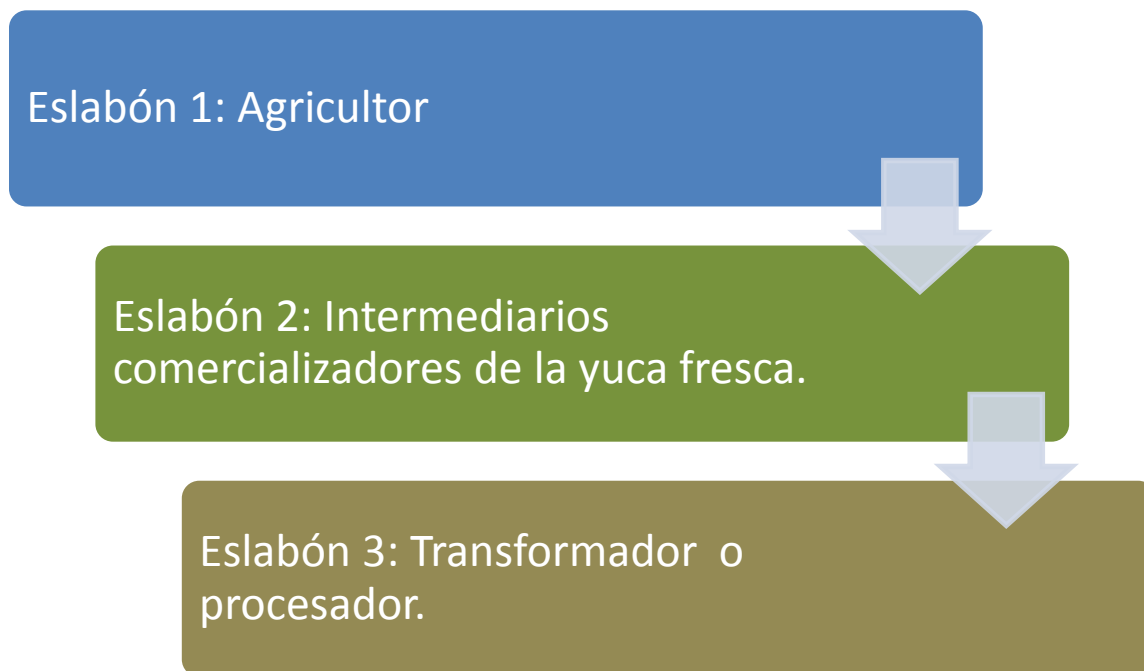


Figura 2 Cadena productiva de la yuca en Colombia

Fuente: Elaboración de los investigadores, basados en el documento ACUERDO DE COMPETITIVIDAD DE LA CADENA AGROINDUSTRIAL DE LA YUCA EN COLOMBIA, 2014. Recuperado de http://sioc.minagricultura.gov.co/templates/sioc_cadenas/docs/5002_52.pdf

Teniendo en cuenta los dos eslabones más representativos de la Cadena, para un análisis más profundo se hará vigilancia tecnológica al eslabón de Productores y al de Agroindustria, así:

- Vigilancia agronómica: Relacionado con el mejoramiento genético.
- Vigilancia tecnológica: Relacionado con los procesos Industriales para la fabricación de productos a base de yuca.

3.3. PRODUCCIÓN CIENTÍFICA

Según Ecoportal.net (2006) la yuca ha despertado el interés de biotecnólogos y empresas biotecnológicas para emprender investigaciones encaminadas a obtener un mejoramiento de este cultivo. El Donald Danforth Plant Science Center - una organización sin fines de lucro con base en St Louis, la misma ciudad donde quedan las oficinas centrales de Monsanto, y parte de la iniciativa global para el mejoramiento de la yuca – está llevando a cabo investigaciones relacionadas con la modificación genética para resistir a enfermedades y aumento del contenido nutricional en yuca.

También el Global Cassava Partnership, una asociación de diversas organizaciones coordinadas por la FAO, pretenden enfocar su investigación en aspectos tales como el aumento en la productividad del cultivo, resistencia a enfermedades y peste, incremento del valor nutricional y resolver problemas relacionados con la post cosecha. Todo esto a través de la genómica y la ingeniería genética.

Por otro lado el IDAF (Centro de Investigaciones Aplicadas al Desarrollo Agroforestal) inició hace algunos años un programa especial para la yuca denominado “Estrategia Global para el desarrollo de la yuca”.

Una de las actividades planificadas por esta iniciativa es identificar características genéticas beneficiosas en parientes silvestres y variedades domesticadas para ser transferidas a las variedades preferidas por los agricultores.

Otro grupo de investigadores están usando los genes de un virus que produce la enfermedad del mosaico de la hoja, una enfermedad que causa pérdidas periódicas al cultivo de la yuca, para encontrar una cura a esta enfermedad. Ellos justifican su investigación diciendo que puede ayudar a prevenir grandes pérdidas económicas a los agricultores en África.

En cuanto a la producción científica y técnica en Colombia se identifican entidades de investigación como CORPOICA, entidad que ha generado la mayoría de los desarrollos

realizados en el país y la participación de la industria con la participación de empresas; no obstante la dinámica en el tiempo no ha sido estable y las producciones son pocas en los últimos años. Para el caso del departamento del Atlántico la producción científica al respecto es muy pobre. Esto lleva a reflexionar en la inexistencia de grupos consolidados para el fortalecimiento de la investigación en el país y la región Caribe, generándose así una incoherencia en la formulación de estrategias para una agenda de investigación, sin contar con aquellos que la pueda desarrollar.

Tabla 3 Estudios realizados

Estudios realizados sobre mejoramiento genético de la yuca	Resumen del estudio	Autores
Variabilidad genética y grado de adopción de la yuca (manihot esculenta crantz) cultivada por pequeños agricultores de la costa atlántica colombiana	Usando la técnica de marcadores moleculares, tipo microsatélites, se evaluó la variabilidad genética de 717 genotipos de yuca Manihot esculenta región Caribe de Colombia, en los departamentos de Atlántico, Magdalena, Córdoba y Sucre. Mediante el Análisis de Correspondencia Múltiple (ACM) se establecieron seis grupos genéticamente diferentes, a diferencias dentro de cada grupo. La diversidad genética encontrada fue alta (HT: 0.61692).	Alzate, A. Vallejo F. (otros) (2009). http://www.scielo.org.co/pdf/acag/v59n4/v59n4a01.pdf
Análisis de diversidad genética mediante microsatélites (SSR) en cultivares del germoplasma cubano de yuca	Se realizó un estudio con el objetivo de profundizar en el conocimiento de la diversidad genética de la yuca (Manihot esculenta Crantz), y para evaluar sus relaciones filogenéticas con parientes cultivados de África, Sur y Centroamérica, con vistas a garantizar un manejo sostenible de los recursos genéticos de que dispone Cuba. Se estudiaron 94 cultivares pertenecientes a la Colección Cubana de Yuca de acuerdo con su importancia económica y genética, además, se incorporaron 54 clones procedentes de África y América y otros 13 genotipos de interés genético. Los análisis de diversidad y diferenciación genética fueron desarrollados a partir de los datos de 34 marcadores microsatélites (SSR). Los índices de diversidad genética evidenciaron el alto polimorfismo observado para los microsatélites ensayados, el material vegetal procedente de Cuba mostró el mayor número	Yoel Beovides, Martin Fregene, Alfredo Alves y otros. , Artículo Científico Biotecnología Vegetal. ene-mar2006, Vol. 6 Issue 1, Base de datos EBSCO HOT

	<p>promedio de alelos por loci con 5.8 y al igual que Guatemala presentó el 100% de los loci polimórficos; Cuba y Tanzania presentan los mayores índices de heterocigocidad media observada (H_o). La proporción promedio de individuos heterocigotos observados (H_o) fue alta (0.5918 ± 0.0351). Estos resultados, alcanzados por primera vez en Cuba en yuca, son importantes para su programa de mejoramiento genético y para el manejo sostenible de la diversidad genética en Cuba y en la región del Caribe.</p>	
<p>Análisis de yuca (<i>Manihot esculenta</i>): Una herramienta para el descubrimiento de genes.</p>	<p>La yuca es considerada como un cultivo relativamente tolerante a condiciones de estrés abiótico y biótico; sin embargo estas características se encuentran principalmente en variedades no comerciales. Las estrategias de mejoramiento genético convencional o mediadas por transformación genética representan una alternativa para introducir las características deseadas dentro de las variedades comerciales. Un paso fundamental con miras a acelerar los procesos de mejoramiento genético en yuca requiere el descubrimiento de los respectivos genes relacionados con las características buscadas, para lo cual los ESTs (del inglés Expressed Sequence Tags) son una vía rápida para este fin. En este estudio se realizó un análisis de la colección completa de ESTs disponibles en yuca, representada por 80.459 secuencias, los cuales fueron ensamblados en un conjunto de 29.231 genes únicos (unigen), representado por 10.945 contigs y 18.286 singletons. Estos 29.231 genes únicos pueden representar cerca del 80% de los genes del genoma de yuca. Entre el 5 y 10% de los unigenes de yuca no presentaron similitud con las secuencias presentes en las bases de datos de NCBI y pueden constituir genes específicos de yuca. A un grupo de secuencias del set unigen (29%) fue posible asignarles una categoría funcional de acuerdo al vocabulario Gene Ontology. El componente función molecular es el mejor representado con 43% de las secuencias, seguido por el componente proceso biológico (38%) y finalmente el componente celular (19%). Dentro de la colección de ESTs de yuca se identificaron 3.709</p>	<p>Zapata, A. Neme, R y otros. (2011). Vol. 16 N. ° 1, 2011 95 – 108. Recuperado de http://www.scielo.org.co/pdf/abc/v16n1/v16n1a7.pdf</p>

	<p>microsatélites que podrán ser empleados como marcadores moleculares. Este estudio representa una contribución importante al conocimiento de la estructura genómica funcional de la yuca y se constituye en una herramienta para la identificación de genes asociados a características de interés agrícola para posteriores programas de mejoramiento genético.</p>	
--	--	--

Fuente: Elaborada por los autores

Tabla 4 Patentes en el área de procesamiento industrial de la yuca

Número de Patente	Fecha de publicación	Título	Resumen
WO2004007739 A1	22 Ene 2004	Proceso para obtener maltodextrina, glucosa, maltosa y dextrosa a partir del almidón de yuca	La invención propone que a partir de yuca entera y lavada, se produzca maltodextrina, glucosa, maltosa y dextrosa, mediante un proceso en el cual las porciones cortadas, lavadas y secadas de yuca son llevadas a sacarificación, con elementos mecánicos de modo que la ralladura y pulverización de una mezcla acuosa en suspensión se lleva a reactores en donde por la adición de enzimas y/o ácidos y dentro de valores térmicos y de acidez en el PH de dichos licores se van obteniendo los productos mencionados en un alto grado de rendimiento y economía respecto a los sistemas industrializados actuales.
Pendiente por aprobación.			Derechos de Patente sobre empaques biodegradables obtenidos a partir de almidón de Yuca: Una visión integral de la propiedad intelectual como vehículo de desarrollo tecnológico del Cauca, por Mg. Felipe Figueroa; Polímeros de base biológica y aditivos naturales para empaques rígidos y flexibles, por Mario Malincónico Ph.D.

Fuente: Colciencias

3.4. PROCESOS INDUSTRIALES DE LA YUCA

En países como Brasil, se ha dado un uso industrial a la yuca como fuente de biocombustibles desde hace algunas décadas. Últimamente, en el marco del Protocolo de Kyoto se ha reconocido el uso de los biocombustibles como un instrumento para cumplir con las obligaciones de los países para reducir el calentamiento global. Por ello, se está promocionando el uso de la yuca para la producción de etanol como combustible. Proyectos de este tipo se están llevando a cabo en países tan distantes como Colombia, Nigeria, Tailandia, China e Indonesia.

3.4.1. Procesos industriales en la región caribe colombiana

De la yuca se obtienen dos tipos de productos:

- La yuca para harinas y "pelets", destinados especialmente para alimentación animal.
- El almidón de yuca, que se usa en la industria, para la elaboración de panes, pastelería, mermeladas, etc. Y no alimentarias como los plásticos, pieles, entre otros productos.

La mecanización del proceso de extracción de almidón de yuca, en Colombia se inició en la década del 60 y se ha expandido para responder a la demanda que se viene dando del producto.

Los equipos usados para la extracción del almidón de yuca, han venido evolucionado; inicialmente en las ralladerías se empleaban procedimientos rudimentarios como era el pelar las raíces de yuca con los pies en el lavado; la fricción las despojaba de la cascarilla o corteza externa.

Así mismo el secado del almidón fermentado se hacía únicamente con el calor solar. Posteriormente se introducen procesos mecánicos, utilizando maquinas lavadoras – peladoras donde a través de un tambor cilíndrico, las raíces de yuca reciben chorros de agua mientras se friccionan o chocan unas con otras y contra la lámina del tambor. La lámina tiene agujeros rectangulares que permiten la salida de desechos del interior del tambor. El flujo de agua ayuda a

desprender las impurezas y la cascarilla de las raíces.

En la región Caribe colombiana en 2004 había seis plantas con capacidad para producir 22.500 toneladas de harina yuca, que requerían 3.140 hectáreas sembradas en yuca. Para estos proyectos CLAYUCA donó clones de yuca amarga especiales para la industria que habían mostrado buenos rendimientos en la región (32 ton/ha). Además, el Fondo de Financiamiento Agropecuario (FINAGRO) ofreció créditos especiales con bajas tasas de interés para la compra de tractores financiados hasta por 10 años, así como para la compra de tierras (Clayuca, 2004, citado en Díaz, 2012).

Alguna de las plantas anteriormente mencionadas para procesar harina de yuca se convirtieron en elefantes blancos, pues absorbieron cuantiosos recursos y no funcionaron. La de Valencia (Córdoba) fue la primera en instalarse la cual no funcionó correctamente, pues cuando la producción pasaba de una tonelada la yuca se pegaba a las paredes y al entrar en el proceso de secado se quemaba. En Tamalameque (Cesar), la infraestructura de la planta equipada con maquinaria de tecnología brasilera se instaló y no entró en funcionamiento por falta de la materia prima, pues en la zona no hay cultivos de yuca, sino grandes extensiones de cultivos de palma de aceite. Hoy la procesadora se consume en la maleza y no es recuperable (Díaz, 2012).

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

En dos años de funcionamiento Almidones de Sucre S.A.S ha tenido que parar dos veces la

producción, entre octubre y noviembre de 2010 y desde agosto y noviembre de 2011, ante la escasez de materia prima, dado que las lluvias afectaron tanto las siembras como los rendimientos por hectáreas en los cultivos. La materia prima que llega a esta planta proviene de los departamentos de Sucre, Córdoba y de Bolívar. Los cultivos deben estar a máximo 80 kilómetros a la redonda para que el flete no recargue el precio del producto y se deben traer a la fábrica a más tardar 48 horas después de la cosecha. Esta empresa tiene sembradas 50 hectáreas en la zona.

El almidón seco es empacado en bolsas de 25 kilos y comercializado en Medellín donde su mayor comprador es la Industria de Alimentos ZENÚ S.A, quien a su vez lo está solicitando para sus industrias en Panamá (Díaz, 2012).

3.5. INTELIGENCIA COMPETITIVA

3.5.1. Producción y comercialización de la yuca en Colombia

Según investigaciones del Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, el rendimiento promedio de Colombia es de 10.59 toneladas por hectárea de yuca fresca. Comparando este resultado con los países del Sudeste Asiático, es considerado bajo ya que ellos tienen un promedio no menor a 20 toneladas por hectárea de yuca Fresca.

La siguiente tabla muestra las variaciones anuales que se presentan en la producción de yuca por hectárea en Colombia, las cuales son la consecuencia conjunta de las fluctuaciones en el área sembrada y del comportamiento climático, en términos de precipitación, luminosidad y temperatura.

Tabla 5 Producción y rendimiento de la yuca en Colombia

Año	Área (Ha)	Producción (Ton)	Rendimiento (Ton/Ha)
2008	165.710	1.803.910	10,9
2009	164.754	2.202.210	13,4
2010	223.063	2.363.530	10,6
2011	222.583	2.264.460	10,17
2012	171.345	1.831.846	10,6
2013	172.558	1.880.882	10,9
2014* Año proyectado	185.390	2.076.368	11,2

Fuente: Agronet. Publicado por Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural. (2014). Acuerdo de competitividad de la cadena agroindustrial de la yuca en Colombia. Recuperado de http://sioc.minagricultura.gov.co/templates/sioc_cadenas/docs/5002_52.pdf

Para el caso de la yuca industrial, según datos de CAYUCOL (Diciembre de 2014) había en Colombia 26.320 hectáreas que cuentan con paquete tecnológico, de las cuales 13.462 se destinan a la industria de alimentos balanceados, almidones e industria de snacks, con un rendimiento promedio de 20 toneladas/hectárea.

La Costa Caribe Colombiana, es la principal región productora de yuca, pero debido a la versatilidad de la yuca para adaptarse a cualquier clima y suelo, también es sembrada en otros territorios de Colombia. En la siguiente tabla se muestran los principales departamentos productores de yuca en Colombia.

Tabla 6 Principales departamentos productores de yuca Año 2013

Departamento	Área Cosechada (Ha)	Producción (Ton)	Rendimiento (Ton/Ha)
Bolívar	32.800	329.954	10,1
Córdoba	21.437	266.925	12,5
Sucre	16.209	166.779	10,3
Magdalena	12.070	91.295	7,6
Norte de Santander	9.161	118.477	12,9
Santander	8.634	88.343	10,2
Arauca	7.985	120.430	15,1
Otros	64.262	649.645	10,4

Fuente: Agronet. Publicado por Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural. (2014). Acuerdo de competitividad de la cadena agroindustrial de la yuca en Colombia. Recuperado de http://sioc.minagricultura.gov.co/templates/sioc_cadenas/docs/5002_52.pdf

Para el caso del departamento del Atlántico la siembra de yuca se concentra principalmente en cuatro municipios, siendo Palmar de Varela el más productivo.

Tabla 7 Producción yuca departamento del Atlántico año 2011

Municipio	Hectáreas sembradas	Toneladas producidas
Palmar de Varela	750	5.984
Ponedera	218	1.635
Sabanagrande	265	2.915
Santo Tomas	550	5.500
Total	1.783	16.034

Fuente: Plan de Desarrollo 2012-2015 Departamento del Atlántico

Algunas de las empresas productoras de almidón de yuca en Colombia son:

Planta almidonera de Sucre: Esta planta es una de la más grande de Latinoamérica y se dedica a la producción y comercialización de almidón de yuca y todos sus derivados. Cuenta con un nivel de desarrollo tecnológico que cumple con los estándares de calidad y buen manejo de los productos. Ha realizado un aporte significativo en el desarrollo agroindustrial de Sucre y el Caribe Colombiano. Tiene una capacidad de recibo de yuca fresca de 200 toneladas de raíces de yuca por día, que le permite producir de 45 a 50 toneladas/día de almidón natural. Almidones de Sucre (ADS) permitirá crecer la frontera agrícola de la región en 2.500 hectáreas al año de yuca industrial. Esto garantizará que la siembra y cosecha de yuca sea constante ya que la planta debe tener provisiones de yuca suficientes y así asegurar su producción continua y óptima. Con la construcción de la planta el secado de la yuca se efectuará en la planta y no al sol como era la tradición (almidonesdesucre.com.co, 2013).

Poltec S.A.S: Comenzó en 2003 en las aulas de la Universidad EAFIT de Medellín como el proyecto de grado en Ingeniería de Procesos de un joven emprendedor, diseña actualmente soluciones para la industria alimentaria que espera llevar en 2015 a los vecinos mercados de Ecuador y Perú. Poltec S.A.S está ubicada en el municipio de la Estrella en el departamento de Antioquia y procesa 120 toneladas mensuales de almidón de yuca, que corresponden al 30 % de su capacidad instalada. Así alcanzaron en 2013 una facturación que ascendió 140.000 dólares y sus expectativas apuntan a los 500.000 dólares en ventas para este 2014. La empresa cuenta con

11 empleados.

INGREDION: Actualmente en Malambo (área metropolitana de la ciudad de Barranquilla) opera la planta de esta compañía global de soluciones de ingredientes, la cual enfoca sus operaciones en la producción de edulcorantes, almidones e ingredientes de origen vegetal y quien es en la actualidad el mayor proveedor de ingredientes para la industria de alimentos en Colombia. Esta planta productiva procesa cada día 120 toneladas de raíces de yuca y es la única que existe en el departamento del Atlántico (Portafolio.co, 2014).

Mercado de la yuca en Colombia: De acuerdo con Gottret et al, (1997, citado en Gottret et al 2002), los principales usos de la yuca, a nivel nacional e internacional, se pueden dirigir a cuatro mercados:

- Raíces frescas y procesadas para consumo humano,
- Industria alimenticia,
- Alimentación animal, e
- Industria no alimenticia.

Cada uno de ellos, a su vez, puede dividirse en segmentos de mercado y en categorías de producto.

Consumo industrial: El mercado de la yuca dentro del sector industrial comprende los productos alimenticios e industriales que utilizan materias primas procesadas como el almidón de yuca; éste puede ser almidón dulce o nativo, almidón modificado y almidón agrio.

3.5.2. Mercado potencial del producto a nivel industrial

Harina de yuca: Puede sustituir hasta en un 15% la harina de trigo en la panificación, si logra superar la desconfianza de los panaderos que la consideran un riesgo para la calidad de su producto; además, no la ven como una inversión viable económicamente porque es más costosa que la harina de trigo, según estimativos del CIAT (Gottret et al, 2002).

La harina de yuca puede sustituir, total o parcialmente, a la harina de trigo en el mercado de productos cárnicos dadas sus características funcionales; se necesitarían aquí menores cantidades de harina de yuca, lo cual reduciría los costos (Gottret et al, 2002).

Edulcorantes: Los edulcorantes calóricos son el azúcar y los productos de la hidrólisis del almidón, como la glucosa, la dextrosa, la maltosa y el jarabe alto en fructuosa. El crecimiento del mercado de edulcorantes basados en almidón puede llegar a ser alto si logra sustituir, parcial o totalmente, al azúcar por otros edulcorantes calóricos. De los usos del almidón, el de mayor crecimiento a nivel mundial, en los últimos años, ha sido el de edulcorante (CCI, 1997 citado en Gottret, 2002).

Afrecho y mancha (alimento para animales): El afrecho y la ‘mancha’ son subproductos de la extracción de almidón empleados en alimentación animal. El afrecho producido en Colombia es absorbido, principalmente, por la industria de concentrados, en especial, por Solla, y en pequeña cantidad por los pequeños productores de cerdos a nivel local.

La mancha es un subproducto de la producción de almidón, constituida por impurezas del proceso y por materiales sobrenadantes que son ricos en proteína. En la actualidad, su producción es absorbida por los pequeños criadores de cerdos y aves situados alrededor de las plantas procesadoras.

Follaje de yuca: Las raíces de yuca, tanto frescas como secas, se usan tradicionalmente en la alimentación animal; el follaje de yuca puede usarse también como alimento de rumiantes herbívoros y de no rumiantes, a causa de su alto contenido de proteína.

Según Gottret et al (2012) no se espera que haya en Colombia, en un corto plazo, producción comercial de follaje de yuca puesto que la adopción de tecnologías y variedades que tengan mayor producción de follaje perjudicaría el rendimiento de raíces, y éstas tienen mayor valor en el mercado.

Maíz sintético: Otra opción de la yuca como materia prima en la industria de alimentos

balanceados (concentrados) es la mezcla de trozos de yuca seca con fuentes proteínicas. La mezcla con mayor potencial de mercado, por sus características nutricionales que la hacen más atractiva que el maíz, es la de yuca seca y soya, llamada ‘maíz sintético’; la yuca seca entra aquí en un 80% como fracción energética y la soya como fracción proteínica.

La demanda de maíz sintético podría ser mayor que la de yuca seca, porque ese producto podría aportar el 70% de la ración del concentrado y sustituiría así los granos puros. La demanda potencial de maíz sintético llegaría hasta 1.680.000 t/año y supondría una demanda de raíces de yuca de más de 3.000.000 t/año. Es poco probable, sin embargo, que esa mezcla sustituya completamente los granos en la alimentación animal, aunque tendría una demanda potencial igual o mayor que la de la yuca seca, es decir, más de 1.000.000 t/año (Gottret et al, 2002).

Mercado de la yuca en el departamento del Atlántico: En la gran mayoría de los municipios del departamento la yuca es el principal producto de subsistencia y algunas familias campesinas la utilizan para hacer bollos, incluso hay familias que se dedican de tiempo completo a su fabricación. Buena parte de la producción se vende a intermediarios que la revenden en Barranquilla. Otros la venden directamente a Barranquilla evitando a los intermediarios. El sector agroindustrial representado por INYUCAL (actualmente INGREDION) en Sabanagrande, adquiere gran parte de la producción de la yuca tradicional y toda la de la yuca amarga, especialmente cuando se presentan las épocas de salida masiva del producto. La producción promedio por hectárea es de 6 toneladas, cifra que es baja con respecto a las posibilidades del cultivo en forma tecnificada, la cual es hasta de 40 toneladas por hectárea (Corporación Regional Autónoma del Atlántico, 2006).

3.5.3. Competitividad de la yuca seca colombiana

Al comparar los precios de la yuca seca nacional con los de la yuca importada se concluye que los primeros son menores gracias a la devaluación constante del tipo de cambio y a los costos de transporte (fletes marítimos). Los costos de producción y, por ende, los precios al comprador, tienden a decrecer en Brasil y Tailandia gracias al costo bajo de la materia prima, que es un 45% del costo de producción de la yuca fresca en Colombia. La producción de yuca seca es, por tanto,

susceptible a las variaciones en el tipo de cambio y a las modificaciones de la política arancelaria (Gottret et al, 2002).

El costo elevado de producción de yuca fresca en Colombia se debe, principalmente, a que su cultivo es sumamente tradicional; en Tailandia y en Brasil, en cambio, se han introducido nuevas tecnologías —como la siembra mecanizada, la cosecha mecanizada y las variedades mejoradas— que permiten obtener un rendimiento por hectárea mayor y a menor costo. En esos países se obtienen rendimientos de 25 a 30 t/ha gracias a la tecnificación del cultivo, con los cuales el costo de producción es de US\$13, en Tailandia, y US\$20, en Brasil; estos valores son muy inferiores a los registrados en Colombia, donde el costo de producción es de US\$44/t para lograr una productividad también inferior de 13 t/ha (Gottret et al, 2002).

3.6. ENCUESTA DELPHI A EXPERTOS – MÉTODO DELPHI

3.6.1 Metodología utilizada (Modelo avanzado de prospectiva estratégica)

El método escogido para el estudio es el DELPHI con el objeto de aplicar la opinión de expertos en el tema de la cadena productiva de la yuca en el departamento del Atlántico. Este un método especialmente diseñado para identificar tendencias futuras a partir de la opinión de expertos. Este es un método que involucra aspectos de la investigación cualitativa y cuantitativa, sin necesidad de trabajar con representación estadística. Este método consta de las siguientes fases:

1. Se planteó el problema, el objetivo del estudio y el horizonte temporal del mismo
2. Se seleccionaron 10 expertos en el tema agroindustrial ubicados todos en el departamento del Atlántico
3. Se diseñó y elaboró instrumento a aplicar a los expertos
4. Se procesó y analizó la información que se deriva de los instrumentos aplicados a los expertos.

3.6.1.1. Diseño de la encuesta

Se diseñó una encuesta de 10 preguntas en un formulario de Google Docs. Este formulario fue

enviado a los correos de los expertos. Las preguntas aplicadas fueron de selección múltiple, única respuesta para escoger entre varias opciones de respuesta (Ver anexo).

Los perfiles de los encuestados corresponden a funcionarios de entidades públicas, asesores y profesionales universitarios que son conocedores de la cadena productiva de la yuca en el departamento del Atlántico.

La encuesta tiene como propósito conocer la visión prospectiva de los encuestados acerca de la cadena productiva de la yuca en el departamento del Atlántico.

Recolección de datos: Información obtenida a partir de los instrumentos de encuesta aplicados a 10 expertos relacionados con el tema de la cadena productiva de la yuca en el departamento del Atlántico.

La localización de los expertos potenciales, a participar en el estudio se llevó a cabo mediante una exhaustiva exploración y búsqueda de los perfiles más acordes al objeto de la investigación: Se tuvieron en cuenta factores claves tales como el conocimiento del tema agropecuario a nivel local y sus problemáticas asociadas, disponibilidad e interés para participar en el estudio y su fácil ubicación en el momento de solicitarles su contribución. El grupo investigador determinó que la mejor estrategia para acceder a las personas expertas con posibilidad de participar en el proceso era el diseño y aplicación de un formulario google en línea, enviado a los correos electrónicos personales de cada experto. En el encabezado del formulario en línea aplicado se explicó a cada uno de los expertos seleccionados, los objetivos y el alcance de la investigación; la importancia de su vinculación al estudio; la metodología y número de preguntas a contestar y el potencial uso de la información recibida, con el fin de conseguir la aceptación de su participación.

La caracterización de cada encuestado se muestra en la siguiente tabla:

Tabla 8 Expertos consultados

Nombre completo	Perfil profesional	Empresa/entidad donde labora actualmente	Cargo que tiene en la empresa/entidad donde labora en la actualidad
Jaime Perneth Moreno	Estudiante	COPEGAR	Vice-presidente
Carlos José Salas Duarte	Zootecnista	Independiente	Independiente
Katia Contreras	Ingeniera agroindustrial	CORPOICA	Profesional de transferencia de tecnología
José Ortega Silva	Agrónomo	BAYERN	Operador de planta
Robert Egan-Wyer	Técnico en Admón. Agropecuaria	Independiente	Independiente
Brian Sánchez Noguera	Ingeniero Agrónomo	Sembramos	Gerente
Álvaro José Barrios Vásquez	Zootecnista	ICA	Profesional universitario
Ricardo Antonio Orozco Molina	Zootecnista	UNINORTE	Profesional universitario
Yefrey Alaic Reales	Zootecnista	Independiente	Independiente
Josué Quintana	Ingeniero agrónomo	Agrícola	Productor

Fuente: Elaborada por los autores

Procesamiento de la información: Se lleva a cabo teniendo en cuenta dos fases: La primera fase o fase previa ha sido planteada como una fase cualitativa a partir de 10 preguntas de selección múltiple, única respuesta. La segunda fase mide el grado de acuerdo con los ítems categorizados, producto del análisis del contenido derivado de la primera fase.

3.6.2. Presentación de resultados de la encuesta.

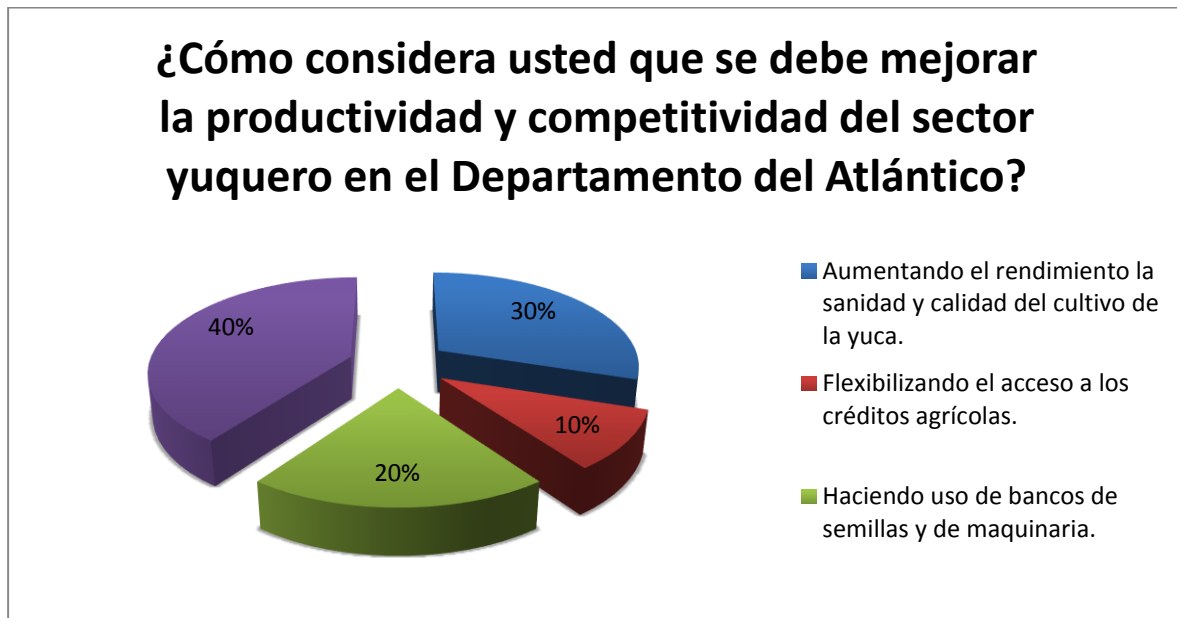


Figura 3 Pregunta 1 Encuesta DELPHI

Fuente: Elaborada por los autores

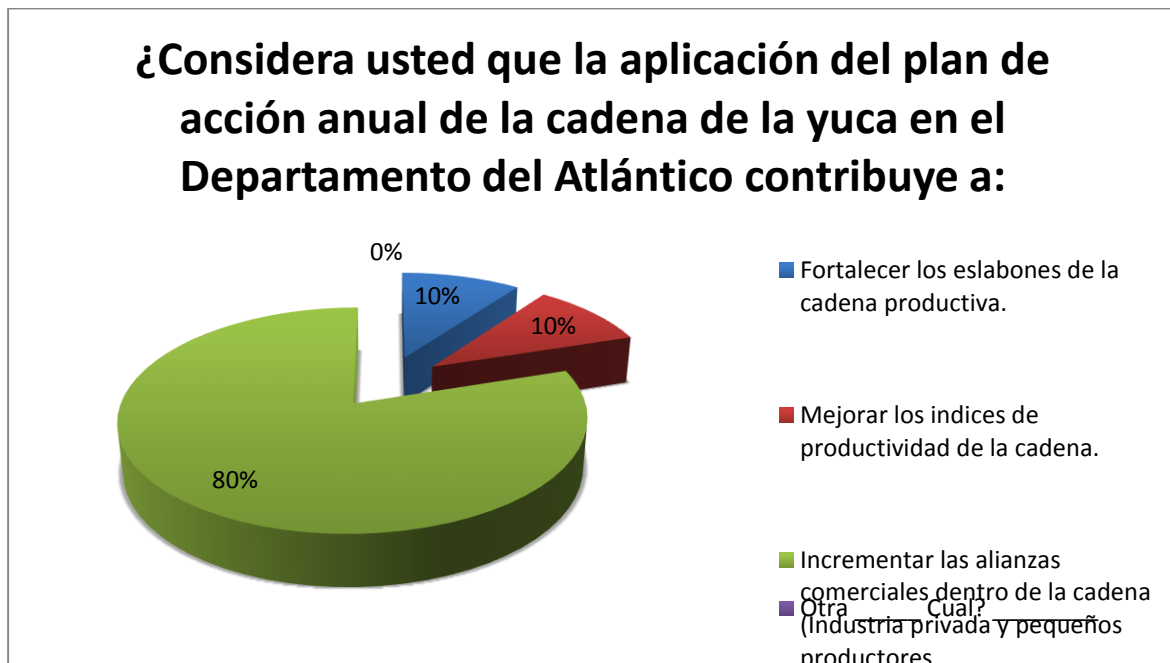


Figura 4 Pregunta 2 Encuesta DELPHI

Fuente: Elaborada por los autores

Cómo disminuiría usted el impacto ambiental generado por la producción de la yuca y sus subproductos?

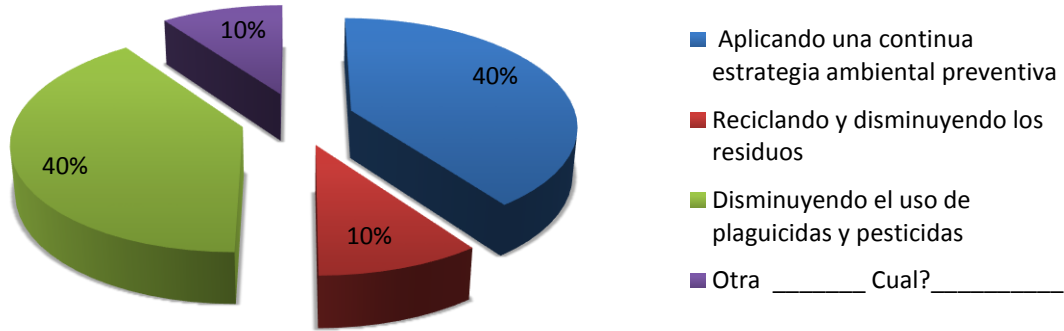


Figura 5 Pregunta 3 Encuesta DELPHI
Fuente: Elaborada por los autores

¿Considera usted que vinculando a los pequeños y grandes productores de yuca con la industria se puede iniciar un trabajo en cadena?

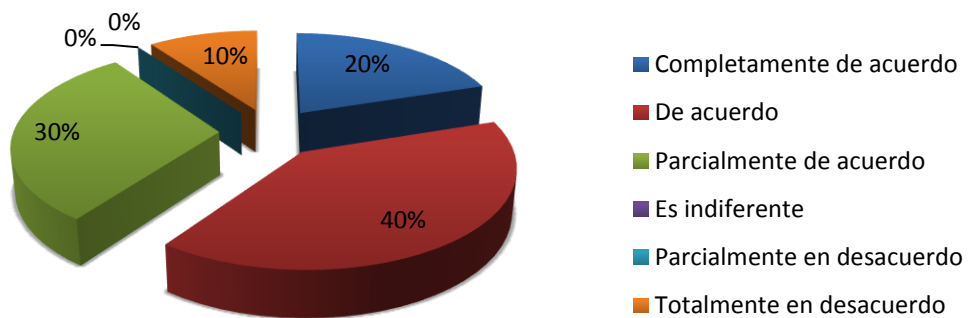


Figura 6 Pregunta 4 Encuesta DELPHI
Fuente: Elaborada por los autores

La cadena de la yuca debe orientar a los productores de yuca hacia:

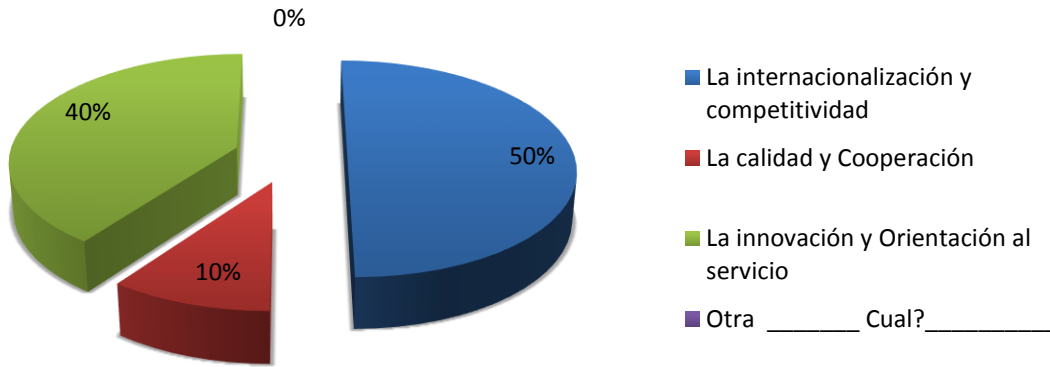


Figura 7 Pregunta 5 Encuesta DELPHI
Fuente: Elaborada por los autores

De los siguientes elementos cuales considera usted le generan valor agregado a la cadena productiva de la yuca en Colombia.

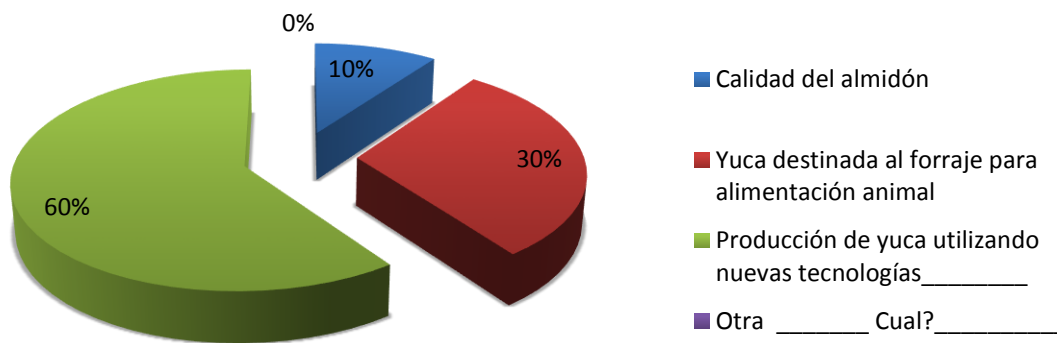


Figura 8 Pregunta 6 Encuesta DELPHI
Fuente: Elaborada por los autores

¿Usted cree que la disminución del área sembrada de yuca en el Departamento del Atlántico se debe a?

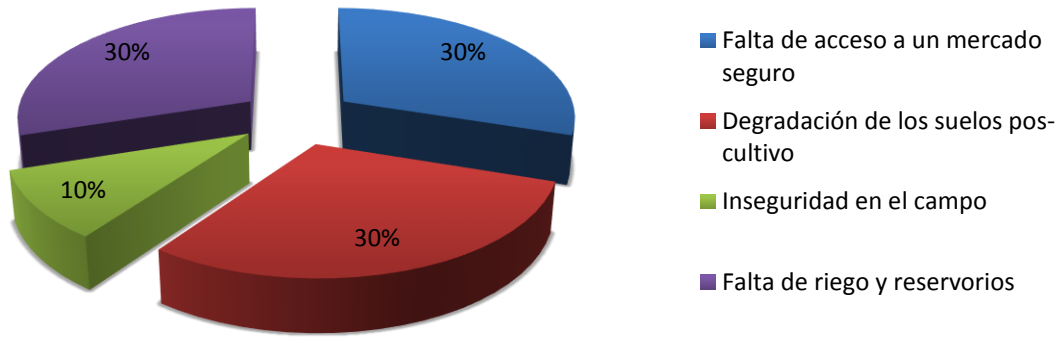


Figura 9 Pregunta 7 Encuesta DELPHI
Fuente: Elaborada por los autores

¿Considera usted que las estrategias que se plantean en los planes de desarrollo nacionales, departamentales y municipales benefician realmente al productor?

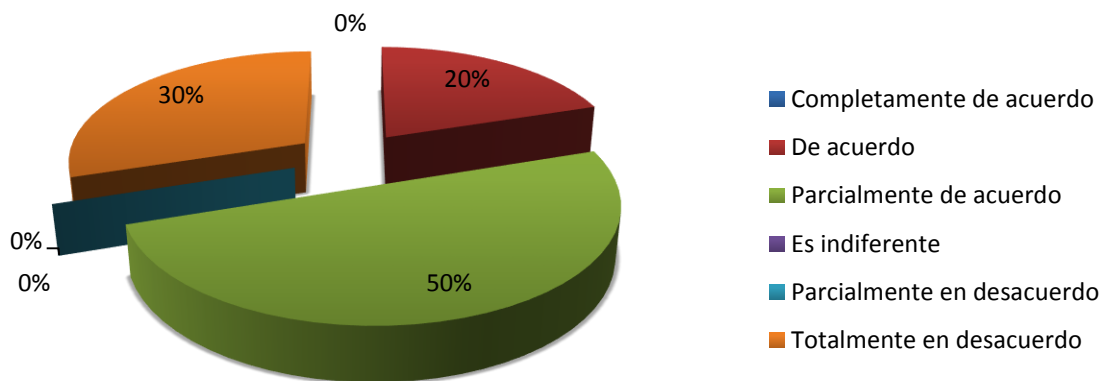


Figura 10 Pregunta 8 Encuesta DELPHI
Fuente: Elaborada por los autores

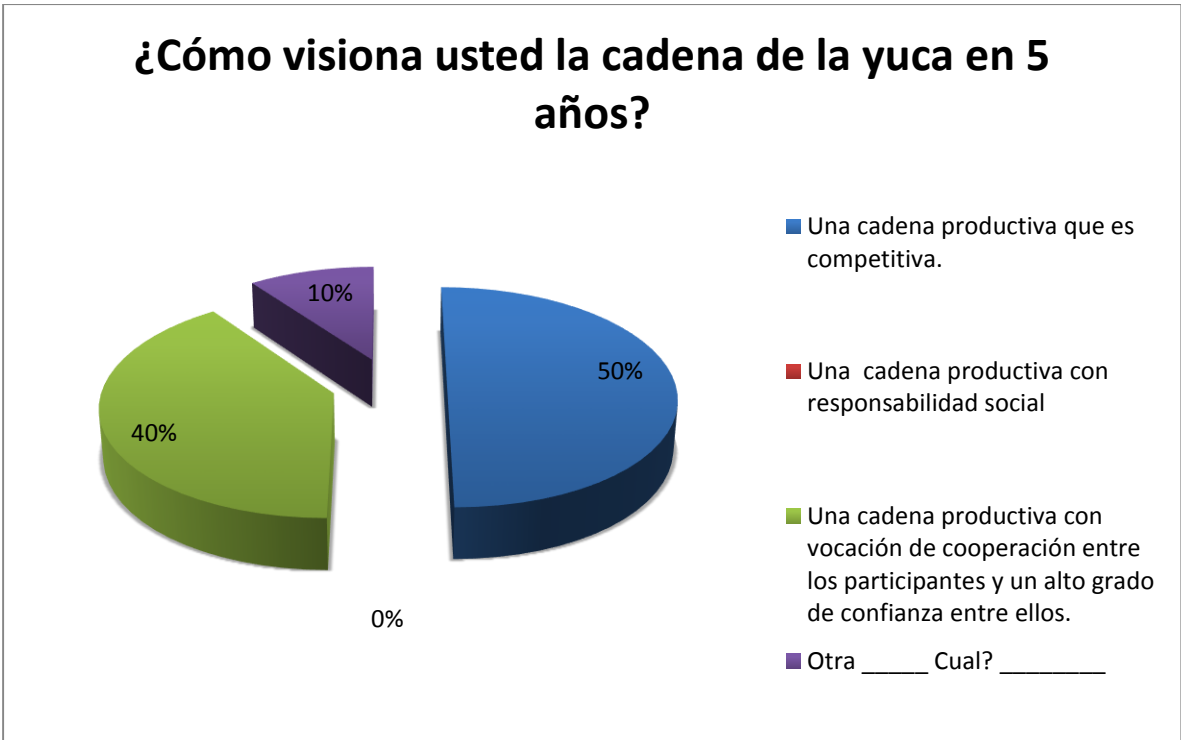


Figura 11 Pregunta 9 Encuesta DELPHI
Fuente: Elaborada por los autores

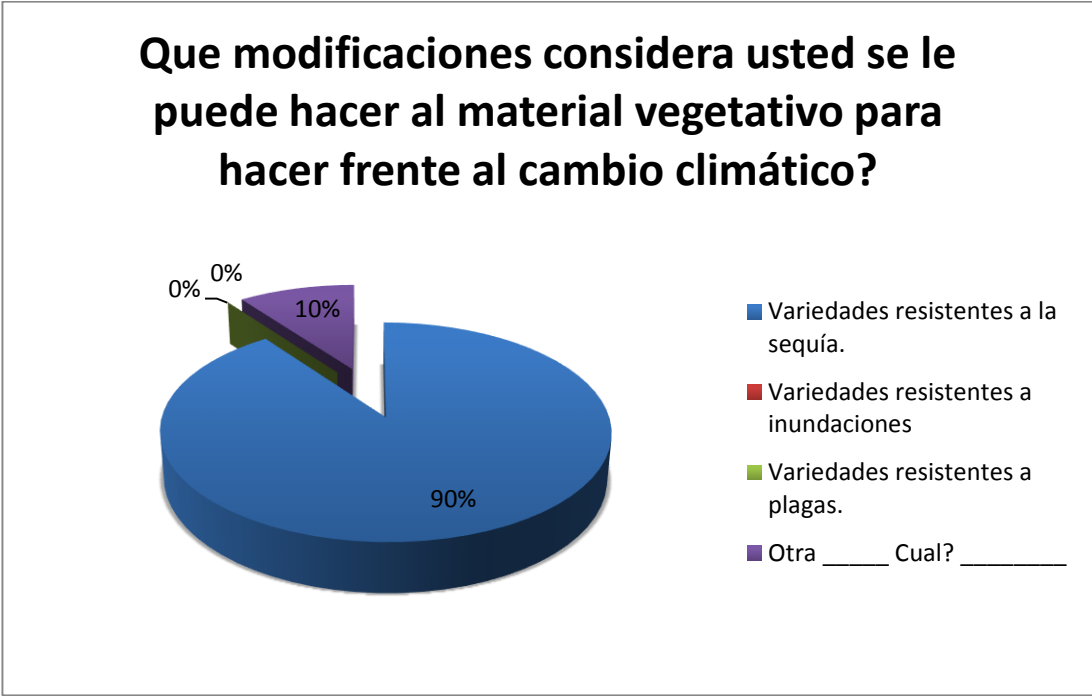


Figura 12 Pregunta 10 Encuesta DELPHI
Fuente: Elaborada por los autores

3.6.3. Análisis de resultados

Productividad y competitividad. Entre los expertos encuestados un 30% considera que aumentando la sanidad y calidad de la yuca se mejoraría la productividad y la competitividad del sector, otro 40% de los encuestados consideran factores como asesoría técnica al productor, mejora de suelos, transferencia de tecnología y mejora de precios para el agricultor.

Para que el sector yuquero sea más productivo y competitivo se debe aumentar la sanidad en cuanto al material vegetativo y al tubérculo, el productor debe contar con un acompañamiento frecuente que le indique que variedad sembrar, como manejar el suelo y como va insertar la transferencia de tecnología en su parcela para de esta forma mejorar la productividad y la competitividad del sector.

Sostenibilidad ambiental. En cuanto al tema ambiental, para el 80% de los encuestados se disminuye el impacto ambiental del proceso productivo de la yuca y sus subproductos poniendo en operación una permanente estrategia ambiental preventiva y reduciendo el uso de plaguicidas y pesticidas (agricultura orgánica). También los expertos consideraron que para hacer frente al cambio climático se deben generar variedades de material vegetativo que sean resistentes a la sequía (90%) y a inundaciones y plagas (10%). Para los expertos la causa de la disminución del área sembrada de yuca en el departamento del Atlántico tiene opiniones divididas: Según los resultados, un 30% considera que se debe a falta de acceso a mercados seguros, 30% por falta de riego y reservorios y 30% por degradación de los suelos post cultivo.

Los productores de yuca tienen una responsabilidad ambiental frente al proceso productivo del tubérculo, estos deben minimizar el impacto ambiental manteniendo un equilibrio entre la producción de yuca y la calidad del suelo. Para cumplir este propósito deben reducir el uso de plaguicidas y herbicidas pesticidas de una manera racional y responsable.

Un compromiso es mantener la producción de yuca en el tiempo creando variedades de yuca resistentes a plagas y enfermedades que además mantengan un porcentaje de almidón óptimo, tanto en el verano como en el invierno.

Para mitigar los efectos del verano es recomendable la construcción de reservorios de agua que entrarían por medio de distritos de riego a brindarle el agua que necesita el tubérculo para llegar a su ciclo final de producción. Para épocas de invierno intenso la mejor práctica es la siembra en terrenos altos y bien drenados que no sean propensos a inundaciones.

Productores e industria. Un 60% de los expertos considera que la vinculación de los productores de yuca del departamento a todo nivel con la industria es provechosa para el desarrollo de la cadena productiva de la yuca. Cabe resaltar que un 30% está en desacuerdo total con esta estrategia. Es importante que el sector industrial de la región se articule con los demás actores de la cadena y con la academia, a fin de generar productos de investigación aplicada que apunten a encontrar nuevas técnicas de siembra, mejoras en el material vegetativo y nuevas alternativas de explotación de la yuca.

Internacionalización y tecnología. Para el 90% de los interrogados la cadena productiva debe orientar a los productores del departamento hacia la competitividad en mercados internacionales, la innovación y orientación hacia el servicio. Así mismo la incorporación de nuevas tecnologías en el proceso productivo de la yuca (60%) y la destinación de este producto como forraje para alimentación animal (30%) son para los expertos elementos importantes para generar valores agregados a la cadena productiva. En este aspecto se advierte un factor crítico relacionado con la baja productividad científica que existe en el país y la región con relación a la yuca, además del poco desarrollo en lo referente a tecnología para la siembra y procesos industriales del tubérculo.

Ante amenazas como el debilitamiento de las principales economías del mundo y la afectación de los recursos naturales, producto de los efectos del cambio climático, es pertinente afirmar que si los actores sociales del desarrollo del departamento del Atlántico no se articulan en torno a temas como la investigación aplicada y el desarrollo tecnológico, la cadena productiva de la yuca en esta región del país tenderá a debilitarse y hasta desaparecer en el largo plazo. Es por tal razón que la competitividad y la sostenibilidad de este sector deben fundamentarse en aspectos como la gestión eficiente de la cadena y la innovación.

Políticas sectoriales y de gobierno. Según los expertos los planes de desarrollo que formulan los

gobiernos a nivel nacional, regional y local no están generando la suficiente confianza y resultados en su aplicación para los integrantes de la cadena productiva de la yuca en el departamento del Atlántico. De otro lado, un 80% considera que la correcta aplicación del plan anual de la cadena productiva de la yuca en el departamento contribuye a incrementar las alianzas comerciales dentro de la cadena. Asimismo un 80% considera que la correcta aplicación del plan anual de la cadena productiva de la yuca en el departamento contribuye a incrementar las alianzas comerciales dentro de la cadena.

Con relación a este tema hay que anotar que si bien es cierto que la gestión de entidades del gobierno es importante para dinamizar procesos de cambio en la cadena productiva de la yuca, tanto a nivel regional como nacional, dichos entes estatales y regionales asumen un papel de apoyo antes que ser partícipes directos de la integración productiva. Si no se llevan a cabo procesos eficaces de autogestión dentro de la cadena, no habrá posibilidad que se materialicen verdaderas transformaciones a futuro que fortalezcan el sector.

Visión futura de la cadena productiva. Los expertos manifiestan una visión optimista a futuro para la cadena productiva de la yuca en el departamento del Atlántico: La proyectan en el mediano plazo como una cadena competitiva y con alto grado de cooperación y confianza entre sus integrantes (50%).

El sector yuquero del departamento frente a los retos que le plantean situaciones coyunturales (cambio climático, globalización de los mercados, cambio y desarrollo tecnológico) debe estar siempre en la búsqueda de nuevas ventajas que lo hagan más competitivo y sostenible. Una manera de alcanzar esto es trabajar internamente con todos sus actores involucrados para generar innovación, prácticas idóneas y menores costos unitarios que le permitan desarrollar acertadamente competitividad.

El crecimiento y consolidación de la cadena debe convertirse en un motor de desarrollo económico y social para el departamento, más aun teniendo en cuenta que la yuca es un producto de gran tradición en esta región del país y que hace parte de la dieta alimenticia de todos sus habitantes, sin distinción de clases.

4. ANÁLISIS PROSPECTIVO DEL SECTOR

Para llevar a cabo el análisis prospectivo del sector se recurre al análisis estructural prospectivo, basado en los trabajos realizados por los profesores Michel Godet y Francisco Mojica. Esta es una herramienta usada en la construcción de la base para el diseño de escenarios de futuro, que toma como elementos base el estado del arte, la delimitación del sistema, la determinación de las variables esenciales y un ejercicio retrospectivo. Dicho análisis a través de una matemática matricial permite identificar las variables esenciales (Guzmán, Malaver y Rivera, 2005).

4.1. METODO MICMAC

El método estructural MICMAC busca analizar de manera cualitativa las relaciones entre las variables que componen un sistema dentro de una empresa, organización, sociedad, país etc. El acrónimo MICMAC proviene de las palabras: Matriz de Impactos Cruzados Multiplicación Aplicada a una Clasificación método elaborado por M. Godet en colaboración con J.C. Duperrin de acuerdo a Godet (2007, citado en Garza y Cortez, 2011).

Fases del método. Las diferentes fases del método MICMAC de acuerdo a Godet (1997) son las siguientes: Listado de las variables, la revisión de relaciones entre variables y la revisión de variables clave.

Fase 1: Listado de las variables

La primera etapa consiste en enumerar el conjunto de variables que caracterizan el sistema estudiado y su entorno (tanto las variables internas como las externas) en el curso de esta fase conviene ser lo más exhaustivo posible y no excluir a priori ninguna pista de revisión.

Fase 2: Revisión de relaciones entre las variables

Bajo un prisma de sistema, una variable existe revisión por su tejido relacional con las otras variables. También el análisis estructural se ocupa de relacionar las variables en un tablero de

doble entrada o matriz de relaciones directas. Lo efectúa un grupo de una docena de personas, que hayan participado revisión en el listado de variables y en su revisión, que rellenan a lo largo de dos-tres días la matriz del análisis estructural. El relleno es cualitativo. Por cada pareja de variables, se plantean las cuestiones siguientes: ¿Existe una relación de influencia directa entre la variable i y la variable j? Si es que no, se anota 0, en el caso contrario, se plantea la pregunta si esta relación de influencia directa es, débil (1), mediana (2), fuerte (3) o potencial (4).

Fase 3: Revisión de las variables clave con el MICMAC

Esta fase consiste en la revisión de variables clave, es decir, esenciales a la evolución del sistema, en primer lugar mediante una clasificación directa y revisión por una clasificación indirecta (llamada MICMAC para matrices de impactos cruzados aplicada para una clasificación). Esta clasificación indirecta se obtiene de la elevación en potencia de la matriz. La revisión de la jerarquización de las variables en las diferentes clasificación (directa, indirecta y potencial) es un proceso rico en enseñanzas. Ello permite confirmar la importancia de ciertas variables, pero de igual manera permite develar ciertas variables que en razón de sus acciones indirectas juegan un papel (y que la clasificación directa no ponía de manifiesto).

Los resultados anteriormente anunciados en términos de influencia y de dependencia de cada variable pueden estar representados sobre un plano (el eje de abscisas corresponde a la dependencia y el eje de ordenadas a la influencia).

4.1.1. Listado de variables estratégicas

Producto de la técnica de lluvia de ideas parte de los autores, se identificaron para el sector yuquero del departamento del Atlántico las siguientes variables:

Tabla 9 Variables estratégicas

N°	Long label	Short label	Description	Theme
1	Productividad de la cadena	PC	Rendimientos por hectárea sembrada	Productividad y competitividad
2	Lineamientos de la Cadena productiva de la yuca en Colombia	LCPYC	Plan de acción anual de la cadena de la yuca en el departamento del Atlántico	Políticas institucionales
3	Impacto ambiental	IA	Efectos causados por la intervención del hombre sobre el medio ambiente	Medio ambiente
4	Impacto social	IS	Asociatividad, generación de empleo, emprendimiento	Sociedad y calidad de vida
5	Investigación y Desarrollo	ID	Investigación e innovaciones llevadas a cabo dentro de la cadena productiva de la yuca en Colombia	Innovación y desarrollo tecnológico
6	Políticas gubernamentales	PG	Políticas agrícolas a nivel estatal (sustitución de cultivos, restitución de tierras), planes de desarrollo nacionales, departamentales y distritales	Políticas institucionales
7	Misión prospectiva de la cadena de la yuca	MPCY	La misión de la cadena productiva de la yuca en Colombia y el departamento del Atlántico hacia el mediano plazo	Políticas institucionales
8	Mejoramiento del suelo	MS	Acciones encaminadas a mejores en el suelo productivo de la región	Calidad
9	Calidad de la yuca	CY	Atributos de calidad del producto	Calidad
10	Cambio climático	CC	Cambio de clima atribuido directa o indirectamente a la actividad humana que altera la composición de la atmósfera mundial y que se suma a la variabilidad natural del clima observada durante períodos de tiempo comparables.	Medio ambiente
11	Desarrollo tecnológico	DT	Nuevas tecnologías implementadas en la cadena productiva de la yuca en Colombia	Innovación y desarrollo tecnológico
12	Seguridad en zonas rurales	SZR	Condiciones de seguridad en las zonas rurales del departamento del Atlántico	Sociedad y calidad de vida
13	Uso del suelo	US	Uso que se le da al suelo en áreas rurales del departamento del Atlántico	Productividad y competitividad
14	Asesoría técnica al productor	ATP	Oferta y facilidad de acceso a asesoría técnica a pequeños, medianos y grandes productores de la cadena de la yuca en la región	Productividad y competitividad
15	Competitividad de la cadena	CDC	Situación de la cadena productiva con relación a otras regiones y países	Productividad y competitividad
16	Acceso al crédito agropecuario	ACA	Facilidades a acceso instrumentos de financiación para pequeños y medianos productores de yuca en la región	Productividad y competitividad

17	Mejoras al producto	MP	Desarrollo del producto: Yuca asada, yuca frita, harina de yuca	Innovación y desarrollo tecnológico
18	Cambio en hábito de consumo	CHC	Cambios en los hábitos de consumo de la población atlanticense debido a influencias culturales producto de la globalización. Consumo de productos sustitutos	Tendencias de consumo
19	Otros usos del producto	OUP	Alimentación animal, harina de yuca	Tendencias de consumo
20	Alianzas comerciales dentro de la cadena	ACDC	Generación de alianzas entre productores y sector industrial	Productividad y competitividad
21	Internacionalización del producto	IP	Exportación del producto, tratados de libre comercio	Productividad y competitividad
22	Falta de riego y reservorios	FRR	Ausencia de distritos de riego en el departamento del Atlántico	Medio ambiente
23	Responsabilidad social	RS	Políticas de responsabilidad social al interior de la cadena productiva	Sociedad y calidad de vida

Fuente: Elaborada por los autores con ayuda del uso del software MICMAC

Para identificar las variables estratégicas, también llamadas variables clave, se empleó la matriz de impactos cruzados, de tal manera que permite relacionarlas indicando el grado de motricidad y dependencia, implementado el software MICMAC (Godet, 2000). Los resultados de motricidad y de dependencia son percibidos gráficamente en el plano cartesiano (ver figura 13) el cual está dividido en cuatro zonas cuya lectura es la siguiente:

ZONA DE PODER. Cuadrante superior izquierdo, en esta zona se ubican variables muy influyentes pero poco dependientes. Estas variables prácticamente no son gobernables.

ZONA DE CONFLICTO. Cuadrante superior derecho, en esta zona se sitúan variables muy influyentes y muy dependientes. Son más gobernables que las de la zona de poder, estas variables son las llamadas estratégicas.

ZONA DE SALIDA. Las variables de esta zona son resultados o efectos de los factores que se encuentran en las zonas de conflicto y de poder.

ZONA DE VARIABLES AUTÓNOMAS. En esta zona se hallan variables poco articuladas con las restantes del sistema.

4.1.2. Matriz de impactos cruzados

Para efectos de este estudio se trabaja con la matriz de influencias potenciales entre las variables consideradas con anterioridad, la cual, una vez diligenciada por los autores, se muestra a continuación:

Tabla 10 Matriz influencias potenciales

	1: 3C	2: LC3YC	3: IA	4: IS	5: ID	6: 3G	7: M3CY	8: MS	9: CY	10: CC	11: DT	12: SZR	13: US	14: AT3	15: CDC	16: ACA	17: M3	18: CHC	19: OU3	20: ACDC	21: I3	22: FRR	23: RS
1: 3C	0	3	3	3	2	3	2	2	3	3	2	2	2	1	1	2	1	3	1	2	1	2	2
2: LC3YC	2	0	3	3	3	3	2	3	3	2	2	1	1	2	2	2	3	1	1	3	2	1	3
3: IA	3	1	0	2	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	1	1	1	1	1	1	1	3	2
4: IS	1	3	3	0	1	3	1	3	3	3	2	3	2	1	1	2	3	3	2	2	2	1	3
5: ID	3	3	3	3	0	3	2	3	3	2	2	1	3	1	3	1	3	1	2	1	1	2	1
6: 3G	3	3	3	3	3	0	2	1	3	3	3	3	3	3	1	3	2	2	2	2	3	3	3
7: M3CY	3	3	3	3	3	2	0	3	3	2	3	1	2	1	3	1	1	1	1	1	2	1	3
8: MS	3	3	3	3	2	2	3	0	3	1	3	3	3	1	1	3	1	1	1	1	1	1	3
9: CY	3	3	3	3	3	2	3	3	0	2	3	1	3	3	1	2	3	3	3	2	3	3	2
10: CC	3	1	3	3	3	2	2	1	3	0	3	3	2	2	1	3	3	3	3	1	3	3	2
11: DT	3	3	3	3	3	3	2	3	3	3	0	2	2	2	1	1	1	1	1	1	2	3	3
12: SZR	3	1	3	3	3	3	1	1	3	1	1	0	1	3	3	1	1	1	1	1	1	1	2
13: US	3	3	3	3	3	3	2	3	3	3	3	2	0	1	1	1	1	1	1	1	1	3	3
14: AT3	3	3	3	3	2	2	3	3	3	3	3	3	3	0	3	1	3	1	3	1	1	3	3
15: CDC	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	2	3	1	1	3	3	3	3
16: ACA	3	2	1	2	1	3	2	1	3	2	1	3	1	3	3	0	3	1	1	1	1	1	3
17: M3	3	2	2	2	3	3	3	3	3	3	3	1	3	3	3	2	0	1	2	2	3	3	3
18: CHC	2	2	2	3	3	3	2	1	3	3	2	3	3	2	1	3	3	0	3	1	3	3	3
19: OU3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	3	3	3	3
20: ACDC	3	3	1	3	1	1	3	1	3	3	3	2	3	1	3	2	2	2	2	0	2	1	3
21: I3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	1	3	3	0	3	3
22: FRR	3	2	3	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	2	2	1	1	1	2	0	2
23: RS	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	1	3	3	1	3	0

Fuente: Elaborada por los autores con ayuda del uso del software MICMAC

La suma de filas y columnas que se obtienen de la matriz de influencias se muestra a continuación:

Tabla 11 Suma filas y columnas Matriz de influencias

N°	VARIABLE	TOTAL NUMBER OF ROWS	TOTAL NUMBER OF COLUMNS
1	Productividad de la cadena	46	62
2	Lineamientos de la Cadena productiva de la yuca en Colombia	48	56
3	Impacto ambiental	47	60
4	Impacto social	48	63
5	Investigación y Desarrollo	47	57
6	Políticas gubernamentales	57	59
7	Misión prospectiva de la cadena de la yuca	46	51
8	Mejoramiento del suelo	46	53
9	Calidad de la yuca	57	65
10	Cambio climático	53	57
11	Desarrollo tecnológico	49	57
12	Seguridad en zonas rurales	39	52
13	Uso del suelo	48	55
14	Asesoría técnica al productor	56	48
15	Competitividad de la cadena	61	45
16	Acceso al crédito agropecuario	42	44
17	Mejoras al producto	56	49
18	Cambio en hábito de consumo	54	34
19	Otros usos del producto	66	39
20	Alianzas comerciales dentro de la cadena	48	37
21	Internacionalización del producto	64	42
22	Falta de riego y reservorios	54	50
23	Responsabilidad social	61	58
	Totals	1193	1193

Fuente: Elaborada por los autores con ayuda del uso del software MICMAC

En el plano (Ver figura 13) se identifican diferentes tipos de variables. Con base en Garza & Cortez (2011) dichas variables observadas (ver tabla 11) se clasifican de la siguiente manera:

Variables determinantes: Se encuentran en la zona superior izquierda del plano de influencia y

dependencia, son las variables que según su evolución a lo largo del periodo de estudio se convierte en frenos o motores del sistema. Estas pudieran ser propulsoras o inhibidoras del sistema. El objetivo es que sean propulsoras y determinen las conductas adecuadas del sistema.

Estas variables, para el caso del estudio, corresponden a OUP, IP, CDC

Variables de entorno: Son las variables con escasa dependencia del sistema pueden ser consideradas un decorado del sistema, se encuentran en la zona media de la parte izquierda del plano de influencia y dependencia. El objetivo es complementar su valor agregado al sistema. Estas variables, para el caso del estudio, corresponden a CHC.

Variables reguladoras: Son las variables situadas en la zona central del plano de influencia y dependencia se convierten en llave de paso para alcanzar el cumplimiento de las variables clave. Determinan el buen funcionamiento del sistema en condiciones normales. Estas variables, para el caso del estudio, corresponden a ATP, MP.

Variables clave: Son las variables que se encuentran en la zona superior derecha del plano de influencia y dependencia también nombradas variables reto del sistema. Son muy motrices y muy dependientes, perturban el funcionamiento normal del sistema, estas variables sobre determinan el propio sistema. Son por naturaleza inestables y se corresponden con los retos del sistema. En resumen deben continuamente tener retos que propicien el cambio del sistema a un nivel más óptimo. Son las que mantienen lubricado el sistema. Estas variables, para el caso del estudio, corresponden a FRR, PG, CC, RS.

Variables resultado: Son variables que se caracterizan por su baja motricidad y alta dependencia se encuentran en la zona inferior derecha del plano de influencia y dependencia, y suelen ser junto con las variables objetivo, indicadores descriptivos de la evolución del sistema. Se trata de variables que no se pueden abordar de frente sino a través de las que dependen en el sistema. Estas variables requieren un seguimiento y monitoreo estrecho que permita verificar la efectividad del sistema en general. Estas variables, para el caso del estudio, corresponden a MPCY, MS, SZR, US, LCPYC, DT, ID, IA, PC, IS.

Variables autónomas: Son variables poco influyentes o motrices y poco dependientes, se corresponden con tendencias pasadas o inercias del sistema o bien están desconectadas de él. En el plano de influencia y dependencia se encuentran en la zona inferior izquierda. No constituyen parte determinante para el futuro del sistema. Estas variables, para el caso del estudio, corresponden a ACDC, ACA.

Las variables descritas e identificadas con anterioridad se muestran en el siguiente gráfico:

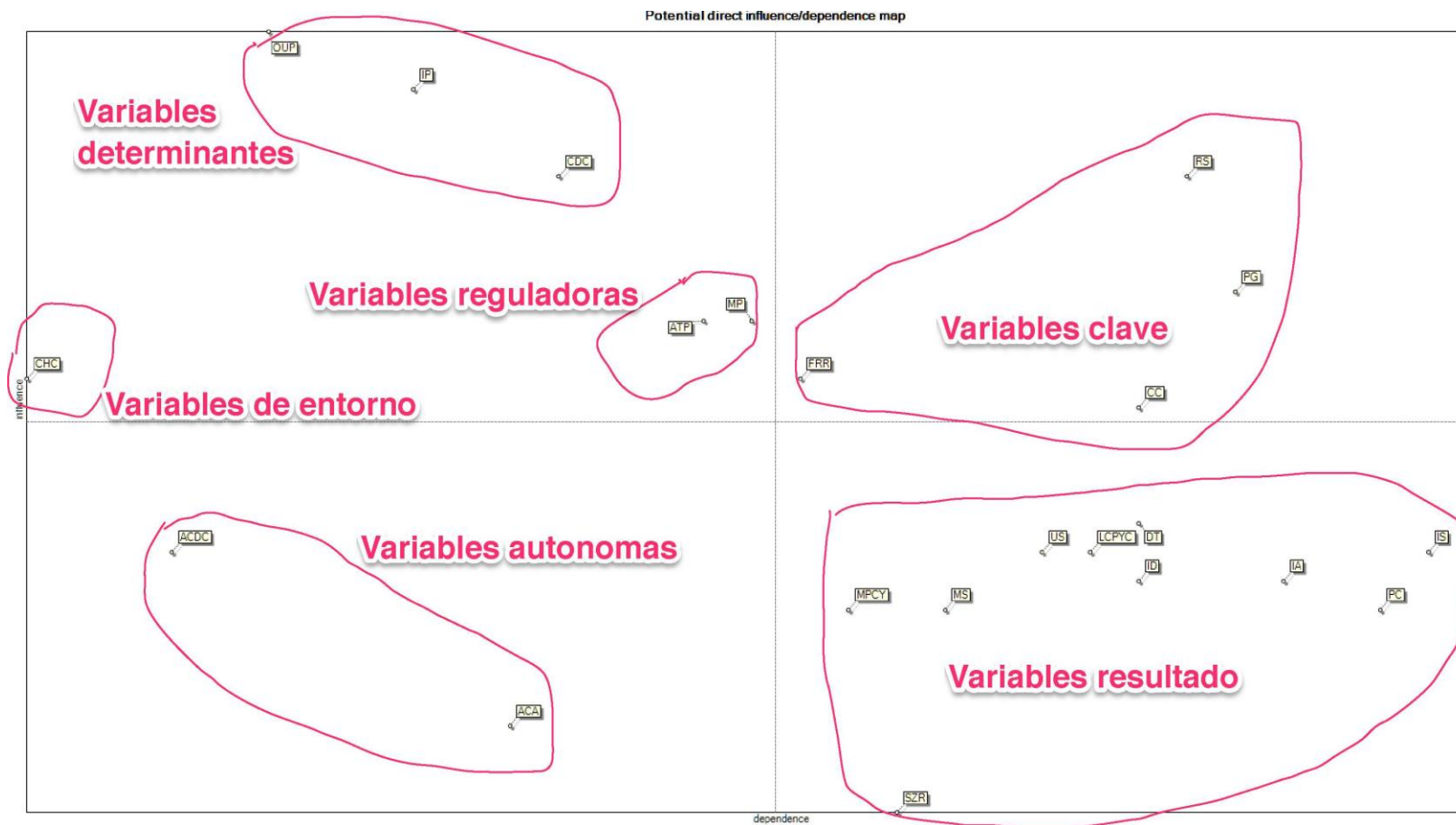
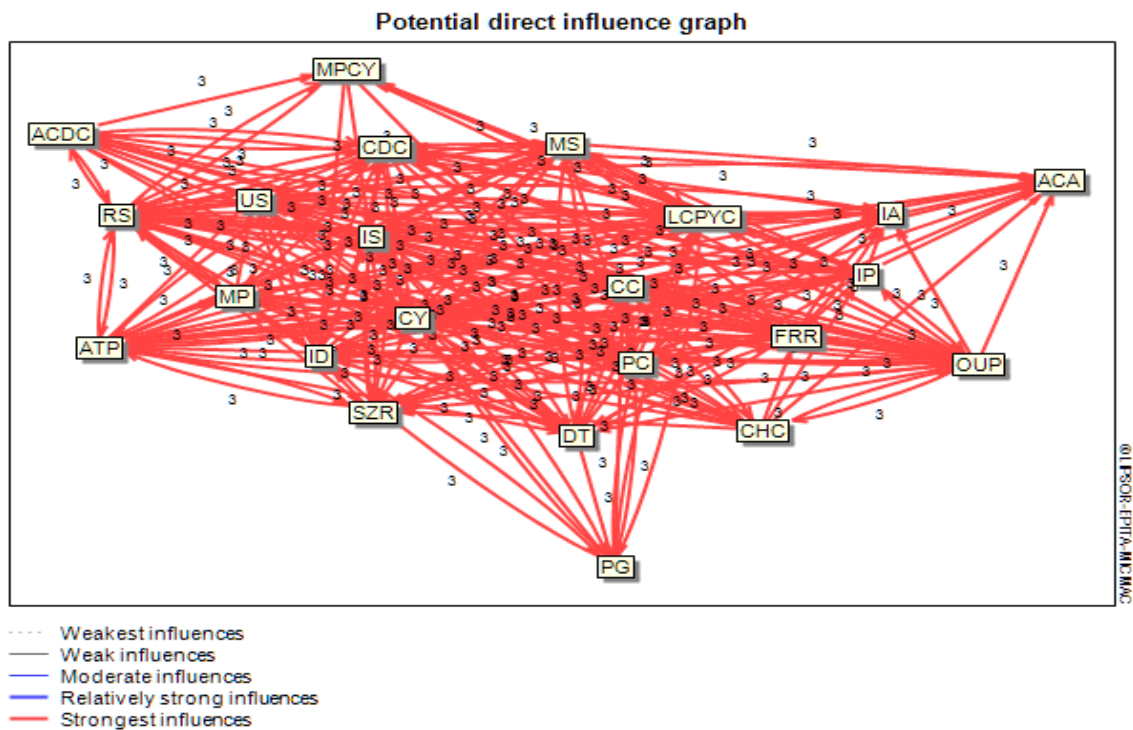


Figura 13 Plano obtenido a partir de la matriz de la matriz de influencias potenciales
Fuente: Elaborada por los autores con ayuda del uso del software MICMAC

Las relaciones potenciales entre las variables del estudio se muestran en la siguiente figura:





The MICMAC method is created by Michel Godet and developed within LIPSOR - Godet, M. "Manuel de prospective stratégique, Tome 2". Dunod 2001 - Godet, M. "Creating Futures Scenario Planning as a strategic Management Tool". Economica

Figura 14 Influencias potenciales directas
 Fuente: Elaborada por los autores con ayuda del uso del software MICMAC

Para este estudio interesan las variables estratégicas que corresponden a las ubicadas en el cuadrante superior derecho de la figura 13 (zona de conflicto). En consecuencia las variables más gobernables y donde existe equilibrio entre motricidad y dependencia son: Falta de riego y reservorios, políticas gubernamentales, cambio climático y responsabilidad social.

4.2. Juego de Actores (MACTOR)

El método de análisis de actores busca valorar las relaciones de fuerza entre los actores que participan en la cadena productiva de la yuca del departamento del Atlántico, con el fin de estudiar sus convergencias y divergencias con respecto a los objetivos formulados a partir de las variables estratégicas identificadas en el análisis estructural.

Cuadro de actores

Para la selección del escenario apuesta se entra a realizar el análisis de juego de actores, el cual consiste en identificar los "actores sociales" que intervienen en el comportamiento del tema que se está estudiando. Se indican las alianzas y conflictos que ocurren entre estos actores en relación con las variables anteriormente identificadas y se analiza estas situaciones sirviéndose del grado de poder que maneja cada uno.

N°	Título largo	Título corto	Descripción
1	ENTES GUBERNAMENTALES LOCALES (DPTOS Y MUNICIPIOS)	EGLD	Gobernación del Atlántico, Alcaldías de cada municipio del departamento, CRA (Corporación Regional Autónoma).
2	GREMIOS PRODUCTIVOS	GP	Asociación Nacional de Empresarios de Colombia "ANDI"
3	MINISTERIOS DE COLOMBIA	MC	MINISTERIO DE AGRICULTURA Y DESARROLLO RURAL, MINISTERIO DE COMERCIO, INDUSTRIA Y TURISMO DE COLOMBIA
4	ENTIDADES DE PROMOCION Y APOYO A LA INVESTIGACION	EPAI	Entidades que promueven la investigación: COLCIENCIAS, CORPOICA, CIAT, CLAYUCA
5	CONSUMIDOR FINAL	CF	Miembros de la sociedad de la región que consumen yuca
6	AGRICULTORES	AGRIC	Cultivadores de yuca
7	INSTITUTO DE HIDROLOGÍA, METEOROLOGÍA Y ESTUDIOS AMBIENTALES DE COLOMBIA	IDEAM	Es el ente encargado de predecir el clima en el territorio Colombiano, manteniendo informado al productor de yuca.
8	UNIDAD MUNICIPAL DE ASISTENCIA TÉCNICA AGROPECUARIA	UMATA	Es la encargada de brindar la asistencia técnica agropecuario al productor de yuca.
9	FONDOS PARA EL FINANCIAMIENTO DEL SECTOR AGROPECUARIO	FINAGRO	Fondo encargado para financiar a los pequeños, medianos y grandes cultivadores de yuca
10	TRANSPORTADOR DE LA YUCA	TY	En este grupo se encuentran los transportadores quienes compran el producto al cultivador para venderlo al mayorista o minorista

11	MAYORISTA	MAY	Grandes superficies que adquieren y comercializan el producto en la ciudad de Barranquilla
12	MINORISTA	MIN	Tiendas y graneros quienes exhiben y venden el producto al menudeo.

Los actores que gravitan alrededor de las variables clave surgidas del análisis estructural se muestran en la siguiente tabla:

Tabla 12 Listado actores sociales
Fuente: Elaborada por los autores con ayuda del uso del software MICMAC

Objetivos y retos estratégicos

Seguidamente se construye una representación matricial de actores por objetivos, la cual muestra la actitud actual de cada actor en relación a cada objetivo indicando su acuerdo, signo positivo (+) o su desacuerdo, signo negativo (-), o bien su neutralidad cero (0). Para enumerar los juegos de alianzas y de conflictos posibles, el método MACTOR precisa del número de objetivos sobre los cuales los actores, tomados de dos a dos, están en convergencia o divergencia (Godet y Durance, 2009). El análisis anterior arroja la siguiente relación de objetivos y retos estratégicos asociados:

Tabla 13 Objetivos y retos estratégicos

Título largo	Título corto	Retos estratégicos asociados
Incrementar la productividad del área sembrada.	IPAS	Hacer más competitiva la cadena productiva de la yuca en el departamento del Atlántico
Mejorar la calidad de la yuca	MCY	
Articular las entidades de educación con los agricultores y el sector productivo del Departamento	AEASP	
Disminuir los intermediarios en la cadena.	DIC	

Fortalecer la cadena productiva de la yuca	FC	Garantizar la sostenibilidad de la cadena productiva de la yuca del departamento del Atlántico
Implementar mecanismos para afrontar el cambio climático.	IMACC	
Crear instrumentos de financiación que le sean favorables al pequeño y mediano agricultor.	CIFPMA	Mejorar las condiciones de trabajo del agricultor del departamento del Atlántico
Fomentar la creación de cooperativas de trabajo asociado para los pequeños agricultores de la región.	FCTA	

Fuente: Elaborada por los autores con ayuda del uso del software MICMAC

Los actores sociales fueron básicamente los entes gubernamentales locales y nacionales, entidades de apoyo a la investigación y apoyo técnico, los gremios productivos, los agricultores, comercializadores del producto y el consumidor final.

Para establecer el grado de poder que manejan los actores relacionados con anterioridad, se recurrió a la calificación de la influencia que cada uno de ellos ejerce sobre los demás. En esta operación está presente la definición de poder que, según Alain es la capacidad de alguien de doblegar la voluntad de otro (Mojica, 2008). Con este propósito se utilizó una matriz de influencia directa implementando el software MACTOR (Godet, 2000)

La relación influencia - dependencia de actores se puede visualizar en el plano cartesiano exportado de MACTOR, correspondiente a la siguiente figura:

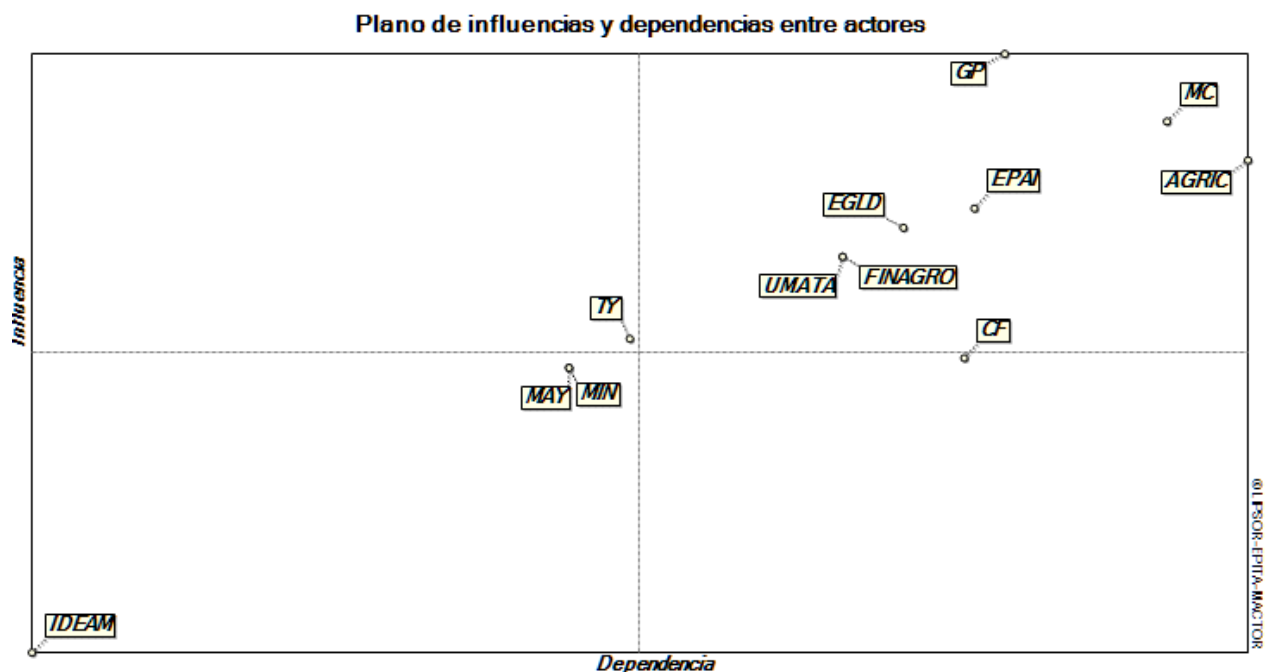


Figura 15 Plano de influencias y dependencias entre actores
Fuente: Elaborada por los autores con ayuda del uso del software MICMAC

Los actores de más alto poder son los que se encuentran en el cuadrante superior izquierdo el cual concentra las calificaciones de alta influencia y de baja dependencia. Los actores que allí se encuentran mueven la voluntad de los otros y casi no están supeditados a ellos. Un poder intermedio lo tienen actores que son muy influyentes y al mismo tiempo muy subordinados. Son actores “puente” o de enlace. En el cuadrante inferior derecho se encuentran actores de bajo poder. Son muy subordinados y poco influyentes. Los actores autónomos, del cuadrante inferior derecho no son dominantes ni dominados (Godet & Prospektiker, 2007).

El juego de actores, para el caso particular de este estudio, permitió establecer que los gremios productivos, los ministerios (Agricultura y Comercio), los agricultores, UMATTA, FINAGRO, las entidades gubernamentales locales y las de apoyo a la investigación, son actores con unos poderes intermedios (altamente influyentes y subordinados).

Los actores estratégicos derivados del análisis anterior corresponden en su mayoría a organismos de orden institucional (gobierno, entidades oficiales a nivel nacional y regional). En este aspecto hay que anotar que si bien los agentes del Estado son actores importantes en el proceso de cambio

para el sector, su función es básicamente servir de apoyo a la gestión que lleva a cabo la cadena de la yuca del departamento del Atlántico hacia la concreción del plan prospectivo propuesto, por tal razón esta agremiación, en asocio con la agroindustria de la región, juegan un papel clave en el proceso de cambio. Lo anterior debe complementarse con la configuración de esquemas eficaces de trabajo asociado para los pequeños y medianos agricultores de la yuca, transportadores, comercializadores mayoristas y minoristas. Estos a su vez deben integrarse con los gremios productivos de la región, bajo un solo interés común y estar alineados con el marco estratégico formulado por la cadena productiva del departamento, las políticas de desarrollo emanadas a nivel regional (Plan de Desarrollo Departamental) y nacional (Plan de Desarrollo Nacional para el sector agrario).

Convergencias y divergencias de objetivos entre actores

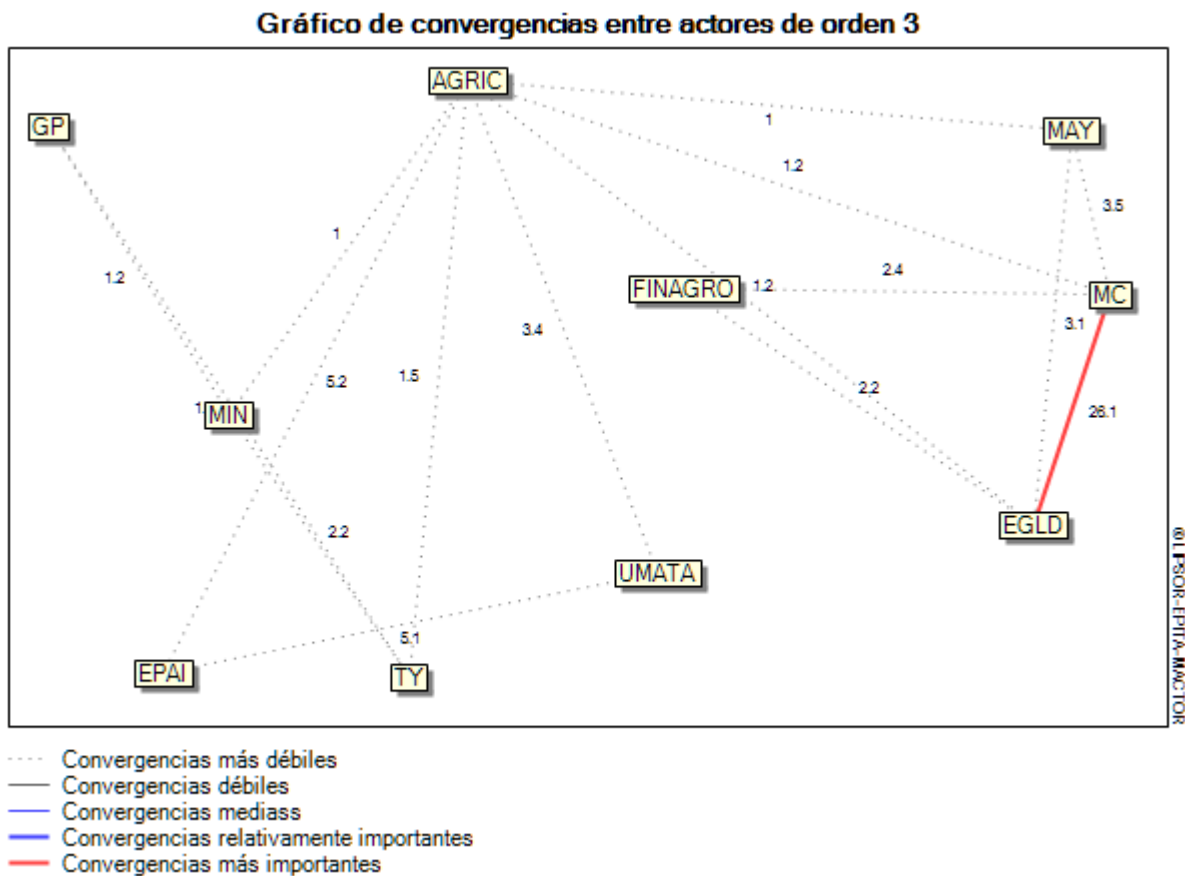


Figura 16 Convergencias entre actores de orden 3
 Fuente: Elaborada por los autores con ayuda del uso del software MICMAC

Gráfico de divergencias entre actores de orden 3

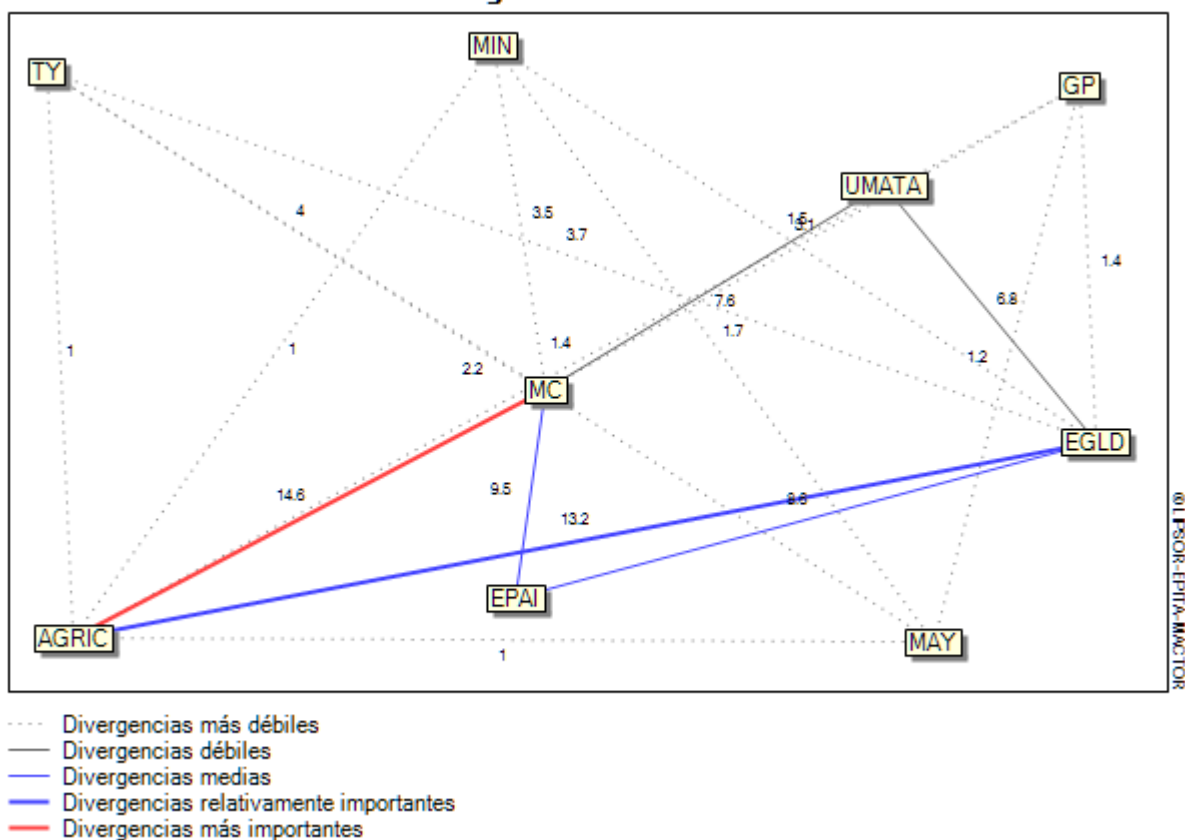


Figura 17 Divergencias entre actores de orden 3

Fuente: Elaborada por los autores con ayuda del uso del software MICMAC

De acuerdo con los resultados, las entidades gubernamentales locales y los ministerios presentan convergencias importantes en cuanto a los objetivos estratégicos formulados. Por su parte agricultores y ministerios muestran divergencias importantes con relación a los objetivos.

4.3. CONSTRUCCIÓN DE ESCENARIOS (MÉTODO EJES DE SCHWARTZ)

Peter Schwartz define el escenario como una herramienta para ordenar las percepciones acerca del ambiente futuro y al ordenar esas percepciones se pueden enfocar las decisiones para hacerlo realidad y/o evitarlo.

La metodología de los ejes de Schwartz genera cuatro (4) descripciones a partir de dos (2) dimensiones contrastadas, tal como se hace con los ejes de coordenadas para graficar fórmulas

con dos variables o dimensiones de categoría superior.

Los ejes de Schwartz permiten:

- Reducir las variables estratégicas a dos vectores de futuro.
- Asumir que los vectores de futuro pueden encontrarse en el futuro en su mejor o peor momento.
- Reconoce que cada situación depende de lo que hagamos o dejemos de hacer en el presente.

Tomando como base las respuestas relacionadas con las preguntas a los 10 expertos seleccionados y los resultados que se derivaron de los análisis MICMAC y MACTOR, se establecen para las variables estratégicas definidas para el estudio los direccionadores o vectores de futuro, con el fin de proyectar las situaciones futuras para el sector de la yuca en el departamento del Atlántico.

4.3.1. Variables estratégicas y direccionadores.

Tabla 14 Variables estratégicas y direccionadores

Variables estratégicas	Direccionadores o vectores de futuro
Productividad de la cadena	Competitividad
Competitividad de la cadena	
Internacionalización del producto	
Investigación y Desarrollo	
Políticas gubernamentales	
Lineamientos de la Cadena productiva de la yuca en Colombia	
Alianzas comerciales dentro de la cadena	
Calidad de la yuca	
Desarrollo tecnológico	
Seguridad en zonas rurales	
Asesoría técnica al productor	
Acceso al crédito agropecuario	Sostenibilidad
Mejoras al producto	
Cambio en hábito de consumo	

Mejoramiento del suelo	
Uso del suelo	
Otros usos del producto	
Impacto ambiental	
Impacto social	
Cambio climático	
Falta de riego y reservorios	
Misión prospectiva de la cadena de la yuca	
Responsabilidad social	

Fuente: Elaborada por los autores

4.3.2. Definición de los escenarios posibles

Escenario 1. *“Se genera valor pero no es suficiente”*: En este escenario la cadena generará sostenibilidad en los precios y en la comercialización, debido esto a la implementación por parte de la cadena de la yuca de un plan de transferencia y difusión tecnológica que va dirigida a los productores. Se presentará una baja competitividad de la cadena productiva, resultado del uso de variedades no mejoradas de semillas no seleccionadas, las cuales en gran porcentaje no son sometidas a un proceso de selección y desinfección adecuado. Se mantendrán las áreas cultivadas que son destinadas a la yuca en el departamento del Atlántico y la oferta del producto en la región seguirá estable.

Retos: Implementar un sistema de aseguramiento de la calidad que permita identificar y mejorar los puntos débiles de la cadena.

Escenario 2. *“Se genera valor con responsabilidad social”*: Este escenario caracteriza las aspiraciones de crecimiento sostenible de la cadena de la yuca en el departamento del Atlántico. Se generará sostenibilidad en los precios y en la comercialización, debido a la implementación por parte de la cadena de la yuca de un plan de transferencia y difusión tecnológica que va dirigido a los productores. Con la aparición de nuevos desarrollos para la yuca, producto de la innovación, se diversificará el portafolio de productos ofrecidos para atender las necesidades del mercado local, nacional e internacional. Por otro lado se presentará una alta competitividad, producto del uso de variedades y semillas óptimas, acompañadas de sistemas y densidades de

siembra adecuados en parcelas, las cuales son sometidas a análisis para su posterior fertilización, asegurando con esto la calidad del tubérculo. En este escenario se certificará la calidad y la sostenibilidad de la cadena de la yuca, como resultado de un acertado manejo de los distritos de riego, preservándose con esto el ecosistema de las zonas rurales del departamento del Atlántico. El nivel socioeconómico, y por consiguiente, el nivel de vida del agricultor del departamento mejorará, gracias a una mayor oferta y comercialización de nuevos valores agregados a los productos de la cadena productiva.

Retos: Lograr una verdadera articulación de todos los actores de la cadena productiva tras un propósito común.

Escenario 3. “*Se logran ventajas competitivas en el corto plazo*”: En este escenario la cadena no generará sostenibilidad a largo plazo, debido esto a los altos precios de los insumos agropecuarios y a la deficiente comercialización del producto, por la no implementación por parte de la cadena de la yuca de un plan de transferencia y difusión tecnológica que vaya dirigido a los productores. En este escenario se asegurará la calidad pero esta no será sostenible a futuro. Bajo este escenario la cadena productiva de la yuca en el departamento del Atlántico estará expuesta a debilitarse en el largo plazo.

Retos: Solo los grandes productores agroindustriales lograrán sobrevivir en el largo plazo.

Escenario 4. “*Se intenta sobrevivir*”: En este escenario la cadena no generará sostenibilidad en el corto y largo plazo, debido esto a los altos precios de los insumos agropecuarios y a la deficiente comercialización del producto, por la no implementación por parte de la cadena de la yuca de un plan de transferencia y difusión tecnológica que vaya dirigido a los productores. Se presentará una baja competitividad resultado del uso de variedades no mejoradas de semillas no seleccionadas, las cuales en gran porcentaje no son sometidas a un proceso de selección y desinfección adecuado. No se contará en la región con sistemas de siembra eficientes y con densidades de cultivo adecuadas para el tubérculo. Se sembrará la yuca en suelos infectados con hongos y bacterias. Este es un escenario caracterizado por una reducción sustancial de la actividad económica asociada a la cadena productiva de la yuca en el departamento del Atlántico.

El sector perderá impacto y representatividad dentro de la actividad agroindustrial del departamento.

Retos: La ausencia de planes y proyectos, sumado esto a la falta de unidad y gestión por parte de las agremiaciones de productores del departamento y demás actores de la cadena productiva en el departamento del Atlántico, limitarán de manera drástica las posibilidades de subsistencia de esta.

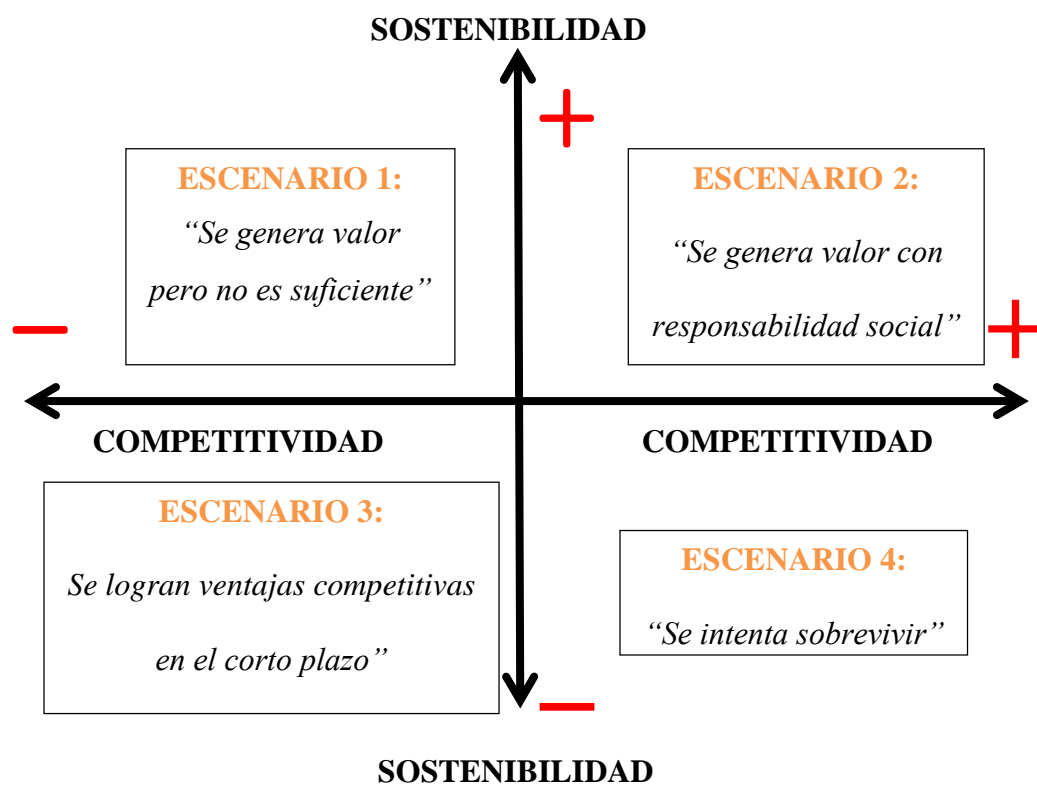


Figura 18 Definición de escenarios
Fuente: Elaborada por los autores

4.3.3. Selección escenario apuesta

“Se genera valor con responsabilidad social”: En términos generales, bajo este escenario futuro se proyecta lo siguiente:

- Se asegurará a futuro la viabilidad de los suelos de la región para el cultivo de la yuca.
- Una cadena productiva fortalecida operará dentro de un marco de sostenibilidad, con sus actores trabajando de manera cohesionada y armónica tras objetivos comunes.
- Existirá una adecuada articulación entre academia, empresa privada y organismos estatales en los procesos investigativos que se lleven a cabo en temáticas relacionadas con el sector de la yuca en el departamento del Atlántico.
- Los sistemas de aseguramiento de la calidad implementados en toda la cadena productiva facilitarán una alta participación y posicionamiento del sector de la yuca del departamento, tanto en el mercado nacional como en el internacional.
- La cadena de la yuca del departamento le brindará mayores y mejores oportunidades a todos y cada uno de los actores de la misma, hacia el objetivo de obtener recursos e información de utilidad que les facilite el ser más productivos y competitivos. A los cultivadores de yuca del departamento del Atlántico se les posibilitará el lograr mejores condiciones de trabajo.

5. PLAN PROSPECTIVO ESTRATÉGICO

5.1. ESTRATEGIA PARA EL ESCENARIO APUESTA.

La estrategia planteada para que la cadena productiva de la yuca en el departamento del Atlántico alcance el escenario apuesta denominado “*Se genera valor con responsabilidad social*” se desarrolla a partir de cuatro objetivos de trabajo, los cuales tienen asociadas unas metas cuantitativas y cualitativas para su seguimiento, horizonte en el tiempo, fuentes de financiamiento, resultados esperados, así como los posibles actores que deben ser los responsables de los procesos asociados, y que fueron identificados a través del análisis de actores de la etapa prospectiva.

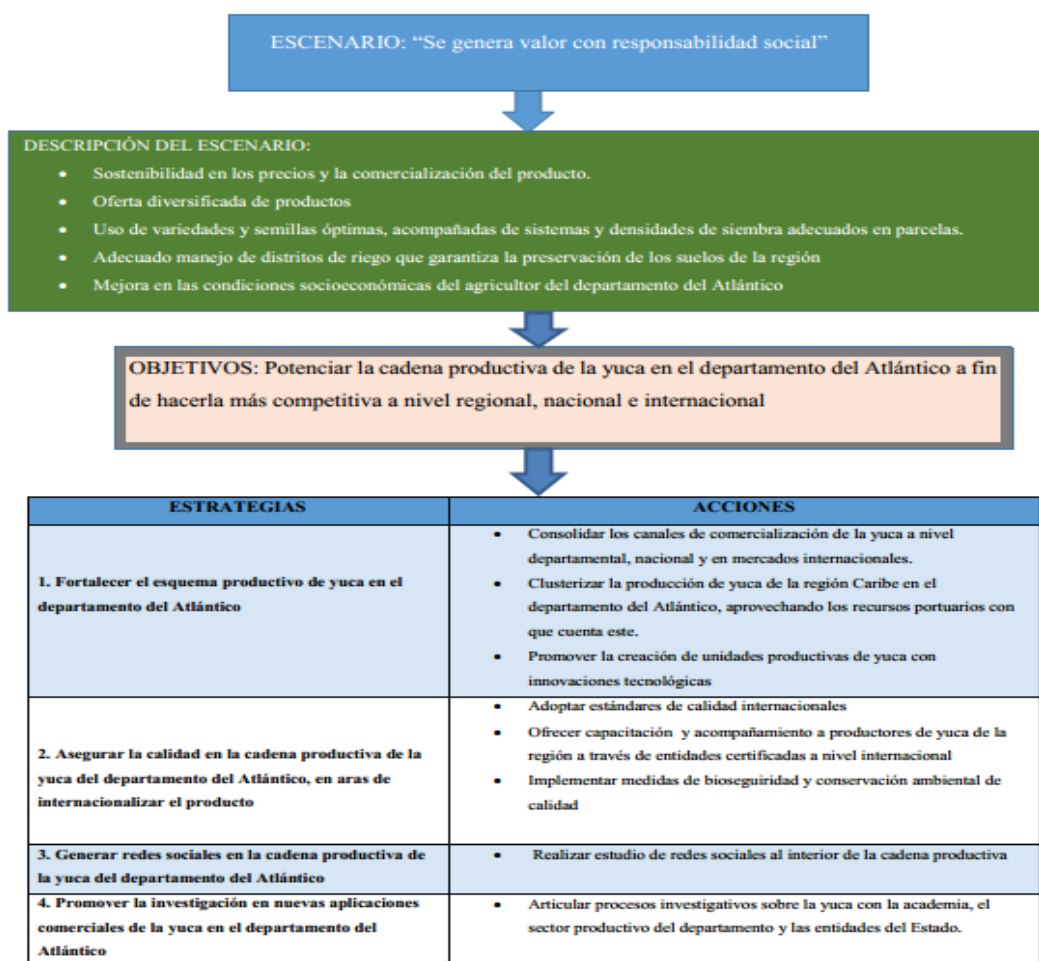


Figura 19 Prospectiva estratégica
Fuente: Elaborada por los autores

La siguiente tabla resume la estrategia planteada para el escenario apuesta.

Tabla 15 Estrategia planteada para el escenario apuesta

Objetivo	Actividades	Meta	Actores responsables	Horizonte en el tiempo	Fuentes de financiamiento	Resultados esperados
Fortalecer el esquema productivo de yuca en el departamento del Atlántico	<p>1. Realizar estudio de caracterización de cultivadores de yuca del departamento del Atlántico</p> <p>2. Consolidar los canales de comercialización de la yuca a nivel departamental, nacional y en mercados internacionales.</p> <p>3. Clusterizar la producción de yuca de la región Caribe en el departamento del Atlántico, aprovechando los recursos portuarios con que cuenta este.</p> <p>4. Promover la creación de unidades productivas de yuca con innovaciones</p>	<p>Meta cualitativa: Reconocimiento del Clúster empresarial de yuqueros del departamento del Atlántico por los entes gubernamentales locales y los ministerios de Colombia que facilite la socialización de planes anuales para la agroindustria regional, que permita mejorar las relaciones y la confianza entre estos actores.</p> <p>Meta cuantitativa: 1. Un estudio de caracterización de cultivadores de yuca del departamento del Atlántico. 2. Acompañar en la gestión de</p>	<p>Gobernación del Atlántico, Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, Cadena Agroindustrial de la Yuca en Colombia (CAYUCOL), Federación Colombiana de Yuqueros (Colfeyuca)</p>	2016-2020	<p>Gobernación del Atlántico, Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, Cadena Agroindustrial de la Yuca en Colombia (CAYUCOL)</p>	<p>1. Clúster empresarial regional de la yuca establecido en el departamento</p> <p>2. Esquema logístico de distribución de la yuca optimizado</p>

	<p>tecnológicas</p> <p>5. Realizar acompañamiento a cultivadores de yuca del departamento del Atlántico en el proceso de gestión de créditos</p> <p>6. Realizar acompañamiento a proyectos productivos de yuca en el departamento del Atlántico</p>	<p>créditos al menos al 50% de los cultivadores de yuca del departamento del Atlántico</p> <p>3. Acompañar al 100% de los proyectos productivos de yuca en el departamento del Atlántico.</p> <p>4. Un clúster regional de productores de la yuca del departamento del Atlántico, organizado y consolidado con esquemas logísticos y planes de producción, innovación y distribución de la yuca bien definidos.</p>				
<p>Asegurar la calidad en la cadena productiva de la yuca del departamento del Atlántico, en aras de internacionalizar</p>	<p>1. Adoptar estándares de calidad internacionales</p> <p>2. Ofrecer capacitación a productores de yuca de la región a través de entidades certificadas a nivel internacional</p> <p>3. Implementar medidas de</p>	<p>Meta cualitativa: Una cadena productiva con los recursos necesarios que permiten el aseguramiento de la calidad en todos los procesos que hacen parte de ella.</p> <p>Meta cuantitativa:</p>	<p>Gobernación del Atlántico, Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, UMATA, Cadena Agroindustrial</p>	<p>2016-2020</p>	<p>Gobernación del Atlántico, Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural</p>	<p>1. Conformación y establecimiento de un Sistema Integrado de gestión (Gestión de la calidad, Gestión Ambiental, Gestión de Seguridad y Salud en el trabajo) en todos los eslabones de la cadena de la yuca en el departamento del Atlántico</p> <p>2. Plan de capacitación de</p>

el producto	bioseguridad y conservación ambiental de calidad 4. Realizar acompañamiento a organizaciones de productores de yuca de la región en formulación de planes de negocios.	1. Establecimiento de un laboratorio y observatorio en el departamento del Atlántico que ofrezca el servicio de analizar y mantener la calidad de la yuca para competir óptimamente en los mercados. 2. Un plan de capacitación permanente para todos los integrantes de la cadena productiva, sobre las características y normas de la calidad de la yuca. 3. Gestión de acompañamiento de al menos un 50% de las organizaciones de productores de yuca identificadas en el departamento del Atlántico.	de la Yuca en Colombia			actores de la cadena productiva
Generar redes sociales en la cadena productiva de la yuca del	1. Realizar estudio de redes sociales al interior de la cadena productiva. 2. Habilitar espacios	Meta cualitativa: La cadena productiva de la yuca del departamento del Atlántico trabajando de forma reticular, de tal forma que se permita la	Gobernación del Atlántico, Cadena Agroindustrial de la Yuca en Colombia	2016-2020	Gobernación del Atlántico	Participación activa y equitativa de todos los eslabones de la cadena productiva.

departamento del Atlántico	virtuales que posibiliten la socialización de eventos relacionados con la cadena productiva de la yuca en el departamento del Atlántico	interrelación y comunicación eficiente y oportuna entre todos los eslabones que conforman el sector en el departamento. Meta cuantitativa: Cadena productiva de la yuca del departamento del Atlántico operando de forma reticular.	(CAYUCOL), Federación Colombiana de Yuqueros (Colfeyuca), Cadena Agroindustrial de la Yuca en Colombia			
Promover la investigación en nuevas aplicaciones comerciales de la yuca en el departamento del Atlántico	Articular procesos investigativos sobre la yuca con la academia, el sector productivo del departamento y las entidades del Estado.	Meta cualitativa: Entes gubernamentales y ministerio de agricultura, trabajando articuladamente con la academia en la financiación y direccionamiento de proyectos de investigación útiles para mejoramiento del sector agroindustrial yuquero del dpto. Meta cuantitativa: 1. Aprobación de 2 grupos de investigación de las universidades del dpto. del Atlántico con proyectos	Gobernación del Atlántico, Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, COLCIENCIAS, CORPOICA, CIAT, CLAYUCA, Cadena Agroindustrial de la Yuca en Colombia	2016-2020	COLCIENCIAS, CORPOICA, CIAT, CLAYUCA	<ol style="list-style-type: none"> 1. Identificación de capacitadores especializados en el manejo agronómico y de pos cosecha del cultivo 2. Grupos de investigación generando respuestas científicas a los problemas de la cadena. 3. Grupos de investigación dando respuestas tecnológicas a los agricultores.

		<p>aplicados al sistema agroindustrial de la yuca.</p> <p>2. Direcccionar por lo menos un proyecto de investigación sobre estudios de suelos y tipos de semilla fértiles en el dpto. del Atlántico para mejora de la calidad de la yuca.</p> <p>3. Direcccionar por lo menos un proyecto de investigación que dé respuesta a los impactos generados en la producción agrícola del departamento del Atlántico.</p>				
--	--	---	--	--	--	--

Fuente: Elaborada por los autores

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

La yuca tiene una alta demanda nacional e internacional abriendo alternativas concretas para la economía donde el productor puede tener la oportunidad de abrir nuevos mercados en donde pueda trascender, siempre y cuando encuentre un apoyo financiero y técnico de entidades privadas y públicas, fomentando la generación de empleos en la zona de producción. El productor de yuca en el departamento del Atlántico tiene algunos aspectos que tiene que solventar para hacer rentable el negocio.

Entre los factores adversos se encuentran los altos costos del transporte y los insumos agrícolas; los continuos robos a las plantaciones de yuca por falta de seguridad en las áreas rurales del departamento que han traído como consecuencia la ruina de productores, el bajo régimen de pluviosidad en el departamento del Atlántico; la continua degradación de suelos por malas prácticas agrícolas que ocasiona la disminución del desarrollo del cultivo y facilita el ataque de plagas y enfermedades que disminuyen la cantidad de yuca producida por hectárea sembrada.

Mientras los productores de otros países de la región reciben subsidio a la producción, los productores de yuca en Colombia trabajan con poco capital de trabajo, dificultándole la ampliación de la cobertura productiva, así posean condiciones agroecológicas y disponibilidad de tierra para generar un producto de calidad. Como un factor favorable hay que considerar que el puerto de Barranquilla tiene una excelente ubicación geográfica, brindándoles con esto a los productores de yuca condiciones óptimas para la exportación del producto.

La producción de la yuca en el departamento muestra limitantes que se derivan de un bajo rendimiento en su productividad, baja absorción de tecnologías por parte de los agricultores, tierras con deficiencias para el cultivo y las aguas para su riego. No obstante lo anterior sigue siendo una actividad productiva a nivel regional que muestra una dinámica comercial, dado que la yuca es un producto de consumo tradicional en la alimentación del atlanticense.

En el departamento el desarrollo agroindustrial para la yuca es muy bajo: Se identificó en esta zona la presencia de una sola planta procesadora industrial del tubérculo, la cual abastece las

necesidades de la región. Básicamente la actividad de la cadena se concentra en el cultivo de la yuca alimenticia como actividad primaria y su distribución hacia mercados mayoristas en Barranquilla.

La disminución del área sembrada de yuca en el departamento obedece a efectos del cambio climático que presenta veranos e inviernos muy largos, trayendo esto como consecuencia la muerte del cangre por exceso de agua o por estrés hídrico, presentándose la escasez del material vegetativo medio por el cual se replica esta planta.

Contra el verano se plantea en este estudio prospectivo la construcción de reservorios de agua que entrarían por medio de distritos de riego a brindarle el agua que necesita el tubérculo para llegar a su ciclo final de producción. Contra el invierno se plantea la siembra en terrenos altos y bien drenados que no sean propensos a inundaciones. Los sembradores de yuca de la región tienen la responsabilidad de mantener el suelo pos cultivo de una manera óptima para volver a sembrar, tomándole periódicamente muestras a suelos para realizar los correctivos necesarios si fuere el caso, preservando con esto la integridad del suelo.

La productividad científica para el sector de la yuca en el departamento del Atlántico es prácticamente inexistente. En este sentido es necesario fomentar la investigación aplicada como una herramienta fundamental hacia el propósito de buscar alternativas innovadoras que promuevan nuevos valores agregados en la yuca para beneficio del mercado consumidor del Atlántico, la región Caribe y el país.

Se recomienda la puesta en práctica de nuevos modelos asociativos para los actores de la cadena y que se establezcan clústeres productivos que concentren en un solo lugar las actividades y actores estratégicos del procesamiento y comercialización de la yuca, permitiendo esto reducir los costos de operación y transacción.

El conocimiento y acceso a nuevas tecnologías por parte de todos los componentes de la cadena en el departamento es un factor decisivo hacia el propósito de lograr mejores indicadores de eficiencia y competitividad que posibiliten una exitosa internacionalización del producto.

Es necesario además que se lleven a cabo proyectos productivos en la cadena productiva del departamento que apunten a la calidad en los procesos, el aprovechamiento eficaz de los recursos que provee la sociedad de la información y los valores agregados a los productos y subproductos de la yuca, teniendo en cuenta las tendencias y particularidades desde el punto de vista sociocultural en el consumo de yuca en la Costa Atlántica y demás regiones de Colombia.

También hay que anotar que el mejoramiento de las condiciones socioeconómicas de los productores, y en general de los individuos y núcleos sociales que tienen actividades directas o indirectas asociadas al cultivo, es esencial en un sector intensivo en mano de obra como el yuquero. La agroindustria en el departamento del Atlántico debe asumir un papel protagónico más importante en los procesos de mejoramiento de la calidad de vida y la generación de empleo.

En este documento se formula un escenario apuesta que apunta a lograr en el mediano plazo en el departamento un sector fuerte, robusto y altamente competitivo. Los factores críticos que se deben fortalecer para alcanzar este escenario son la falta de riego y reservorios, políticas gubernamentales, cambio climático y responsabilidad social. Asimismo se identificaron como actores de cambio para la materialización del escenario apuesta, los gremios productivos; los ministerios (Agricultura y Comercio); los agricultores; organismos estatales como UMATA y FINAGRO; las entidades gubernamentales locales (Gobernación del Atlántico, Alcaldías, Corporación Regional Autónoma) y las entidades de apoyo a la investigación dentro del sector.

Si bien los resultados obtenidos en el análisis del juego de actores arrojaron que entes estatales y regionales deben asumir roles protagónicos en la dinamización de los factores de cambio a futuro para la cadena productiva de la yuca en el departamento del Atlántico, cabe anotar que estos asumen un papel de apoyo antes que ser partícipes directos de la integración productiva. Es por lo tanto necesario que para que haya un verdadero cambio en la situación actual del sector a nivel del departamento y se cristalice la visión prospectiva que se propuso en este estudio, debe ante todo llevarse a cabo una verdadera autogestión al interior de la cadena.

Alcanzar el escenario apuesta para el sector en el departamento del Atlántico presenta los siguientes retos: Implementar sistemas de aseguramiento de la calidad en la cadena productiva de

la yuca, mejorar las condiciones de trabajo del pequeño y mediano productor, internacionalizar la yuca producida en la región y generar nuevo conocimiento al interior del sector, que a su vez pueda ser útil para hacer frente a desafíos como son los efectos del cambio climático sobre la estabilidad de los cultivos y la escasez de lluvias, además de producir nuevos desarrollos y variedades del producto que lo hagan mas atractivo en el mercado regional, nacional e internacional.

BIBLIOGRAFÍA

Angulo, C. (1981). *Colombia prehispánica*. Icah. Biblioteca virtual Luis Ángel Arango. Recuperado de: <http://www.banrepcultural.org/blaavirtual/arqueologia/prehisp/cp01.htm>

Angulo, C. (1981). *La tradición Malambo*. Bogotá: Fundación de Investigaciones Arqueológicas Nacionales. Banco de la República.

Aguilera, M. (2011). *La yuca en el Caribe colombiano: De cultivo ancestral a agroindustrial*. Documentos de trabajo sobre economía regional. Banco de la República. No. 158. p. 2 – 4.

Almidonesdesucre.com.co. (2013). *Yuca, de clase mundial*. Recuperado de <http://almidonesdesucre.com.co/es/home/15-noticias/95-yuca-de-clase-mundia-almidones-desucre.html>

Álzate, A. Vallejo F. (otros) (2009). *Variabilidad genética de la yuca cultivada por pequeños agricultores de la región Caribe de Colombia*. Recuperado de <http://www.scielo.org.co/pdf/acag/v59n4/v59n4a01.pdf>.

Belén, A. (2005). *A Model for Evaluating Organizational Competencies: An Application in the Context of a Quality Management Initiative*. *Decision Sciences*, 36(2), 221-257. Recuperado de la base de datos ABI/INFORM Global. (Document ID: 826516981).

Beovides, Y. Fregene, M. Alves, A. y otros. (2006). *Análisis de diversidad genética mediante microsatélites (SSR) en cultivares del germoplasma cubano de yuca*. Artículo Científico Biotecnología Vegetal Vol. 6, No. 1: 9 - 14, enero - marzo, 2006. Recuperado de <http://web.a.ebscohost.com/ehost/pdfviewer/pdfviewer?vid=4&sid=52b01b4b-acd6-42a8-96c8-9afa5cd680f7%40sessionmgr4001&hid=4114>

Bode P. (s.f). *El impacto del proyecto de yuca en la Costa Atlántica Colombiana*. Cap. 9

Cadenadelayuca.wordpress.com. (2012, junio 8). *Cadena de la yuca*. [Web log post]. Recuperado de <https://cadenadelayuca.wordpress.com/2012/06/08/cadena-de-la-yuca/>

Colciencias. (2015). *Patentes y nuevas tecnologías para empaques biodegradables*. Recuperado de <http://www.colciencias.gov.co/noticias/patentes-y-nuevas-tecnolog-para-empaques-biodegradables>

Corporación Regional Autónoma del Atlántico, DAMAB, CORMAGDALENA. (2006). *Plan de ordenamiento y manejo de la cuenca hidrográfica de la ciénaga de Mallorquín*. Recuperado de http://www.crautonomia.gov.co/cramap/doc_mallorquin.php+&cd=3&hl=es-419&ct=clnk&gl=co

Díaz, M (2012). *La yuca en el Caribe colombiano: De cultivo ancestral a agroindustrial*. Documentos de trabajo sobre economía regional. Banco de la República. Centro de estudios económicos regionales.

DNP. (2007). *Agenda interna para la productividad y la competitividad*. Documento regional Atlántico. Bogotá.

Ecoportal.net (2006). *Manipulación genética de la yuca*. Recuperado de http://www.ecoportal.net/Temas_Especiales/Transgenicos/Manipulacion_genetica_de_la_Yuca

Eltiempo.com. (30 de enero de 2014). *Colombianos compiten con almidón de yuca en el mercado del maíz*. Recuperado de <http://www.eltiempo.com/archivo/documento/CMS-13429395>

Evans, C., & Wright, W. (2009). The "How to...." Series. The British Journal of Administrative Management 10-11. Recuperado de la base de datos ProQuestEuropeanBusiness.

FINAGRO. (2015). *Portafolio de servicios*. Recuperado de https://www.finagro.com.co/sites/default/files/finagro_brochure_2015.pdf

Flórez, O. (2012). *Diagnóstico de la cadena de la yuca en Colombia. Generalidades y situación*

actual del cultivo de la yuca en Colombia. Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural.

Garza, A. (2007.) *Proceso de administración estratégica y creación de la estrategia.*

Garza, J & Cortez, D. (2011). *El uso del método MICMAC y MACTOR análisis prospectivo en un área operativa para la búsqueda de la excelencia operativa a través del Lean Manufacturing.* UANL. México.

Gobernación del Atlántico – Atlántico más social. (18 de diciembre de 2012). Boletín de prensa. *390 familias beneficiadas con producción de yuca industrial en el oriente del Atlántico.* Recuperado de <http://www.atlantico.gov.co/index.php/noticias-desarrollo/2067-yuca>

Gobernación del Atlántico. (2012). *Plan de Desarrollo 2012-2015.* Recuperado de http://www.atlantico.gov.co/index.php?option=com_content&view=article&id=1279:plan-de-desarrollo-2012-2015&Itemid=532

Godet, M. (1997). *Manuel de Prospective Stratégique* (Vol. 1). Paris: Dunod.

Godet, M. (2001). *Manual de prospectiva estratégica*, Dunod, Paris: Dunod

Godet, M. (2000). *La caja de herramienta de la prospectiva.* Cuaderno No. 5. Cuarta Edición, Cuaderno publicado por Gerpa con la colaboración de Electricité de France, Mission Prospective. Cuaderno de LIPSOR.

Godet, M. (2007). *La caja de herramientas de la prospectiva estratégica.* España. Laboratorio de investigación en prospectiva estratégica, CNAM, Paris, Instituto Europeo de Prospectiva estratégica

Godet, M, Prospektiker & Durance, P. (2007). *Prospectiva Estratégica: problemas y métodos*, Cuaderno No. 20. Segunda Edición, Cuaderno de LIPSOR

Godet M & Durance, P (2009). *La prospectiva estratégica para las empresas y los territorios,*

Serie de investigaciones No. 10. Cuaderno de LIPSOR

Guzman, A., Malaver, M & Rivera, H. (2005). *Análisis estructural. Técnica de la prospectiva*. Documento de investigación No 24. Centro editorial Universidad del Rosario. Bogotá D.C.

Gottret, M. V., Escobar, Z., & Pérez, S. (2002). *El sector yuquero en Colombia: desarrollo y competitividad. La yuca en el tercer milenio: sistemas modernos de producción, procesamiento, utilización y comercialización*. Cali: CIAT, 340-76.

Lapropective.fr. (2010). *MICMAC. El análisis estructural*. Recuperado de <http://es.lapropective.fr/Metodos-de-prospectiva/Los-programas/67-Micmac.html>

Llanos, J, Ospina, B, Pérez, S y Ariza, C. (2009). *Evaluación y adaptación de sistemas de alimentación porcina con base en el cultivo de la yuca: Una estrategia para mejorar la competitividad del sector porcícola en Colombia*. Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria (CORPOICA) – Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT) – Consorcio Latinoamericano y del Caribe de Apoyo a la Investigación y al Desarrollo de la Yuca (CLAYUCA). Cali.

Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural. (s.f). *Unidad de Restitución de Tierras*. Recuperado de <http://restituciondetierras.gov.co/?action=article&id=1712>

Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural. (2011). *Organización cadena productiva de la yuca*. Recuperado de http://www.cadenahortofruticola.org/admin/bibli/838cadena_yuca_oferta_institucional.pdf

Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural. (2014). *Acuerdo de competitividad de la cadena agroindustrial de la yuca en Colombia*. Recuperado de http://sioc.minagricultura.gov.co/templates/sioc_cadenas/docs/5002_52.pdf

Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural. (2014). *Cadena industrial de la yuca en Colombia*

–CAYUCOL. Bogotá.

Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural. (2014). *Alianza por más recursos y mercados para la yuca*. Recuperado de <https://www.minagricultura.gov.co/noticias/Paginas/Alianza-yuca.aspx>

Mojica, J. (2008). *Dos modelos de la escuela voluntarista de prospectiva estratégica*. Bogotá.

Ospina B. Ceballos H. (2002) *La yuca en el tercer milenio. Sistema moderno de producción, procesamiento y comercialización*. Centro Internacional de Agricultura tropical. Cali – Colombia. Publicación CIAT No. 327. Recuperado de <https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=I18Dz9sYZO8C&oi=fnd&pg=PA1&dq=diagnostico+del+sector+yuquero&ots=JStILECk5y&sig=amGrepjzW3f1FBMd6mV12kYx-E#v=onepage&q&f=false>

Portafolio.co. (2014). *Ingredion comprará empresa en el país*. Recuperado de <http://www.portafolio.co/negocios/inversiones-ingredion>

Secretaría de Estado de Agricultura (SEA). Instituto Interamericano de cooperación para la agricultura (IICA). (2008). *Estudio de la cadena agroalimentaria de yuca en República Dominicana*. Recuperado de <http://www.iica.int/Esp/regiones/caribe/repDominicana/Documents/Cadenas%20Agroalimentarias/Cadena%20Agroalimentaria%20%20yuca.pdf>

Universidad Nacional de Colombia. (2006). *Estudio prospectivo en la cadena productiva del tabaco colombiana*. Universidad nacional de Colombia, Facultad de Ingeniería, Grupo de Investigación y Desarrollo. Bogotá, D.C.

Vila, O. (2012). *Diagnóstico de la cadena de la yuca en Colombia*. Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural.

Virtual.unal.edu.co. *La matriz DOFA*. Recuperado de

http://www.virtual.unal.edu.co/cursos/agronomia/2008868/lecciones/capitulo_2/cap2lecc2_3.htm

Zapata, A. Neme, R y otros. (2011). *Análisis de ests de yuca (Manihot esculenta): Una herramienta para el descubrimiento de genes. Acta biol. Colomb.* Vol. 16 N.º 1, 2011 95 – 108.

Recuperado de <http://www.scielo.org.co/pdf/abc/v16n1/v16n1a7.pdf>

ANEXO

Modelo formulario de instrumento de encuesta aplicado a expertos

17/10/2015

Encuesta Delphi a Expertos

Encuesta Delphi a Expertos

El objetivo de esta encuesta es conocer su visión prospectiva acerca de la cadena productiva de la yuca en el departamento del Atlántico. Seleccione una de las opciones presentadas para cada uno de los siguientes planteamientos. De antemano agradecemos su atención al diligenciamiento de este cuestionario.

***Obligatorio**

1. **Nombre completo ***

.....

2. **Perfil profesional ***

.....

3. **Empresa/entidad donde labora actualmente ***

.....

4. **Cargo que tiene en la empresa/entidad donde labora en la actualidad ***

.....

Si selecciona el ítem OTRO, escriba en la casilla de la derecha la opción alternativa de respuesta que usted considere

5. **1. ¿Cómo considera usted que se debe mejorar la productividad y competitividad del sector yuquero en el Departamento del Atlántico? ***

Marca solo un óvalo.

- Aumentando el rendimiento la sanidad y calidad del cultivo de la yuca.
- Flexibilizando el acceso a los créditos agrícolas.
- Haciendo uso de bancos de semillas y de maquinaria.
- Otro:

Si selecciona el ítem OTRO, escriba en la casilla de la derecha la opción alternativa de respuesta que usted considere

6. **2. ¿Considera usted que la aplicación del plan de acción anual de la cadena de la yuca en el Departamento del Atlántico contribuye a: ***

Marca solo un óvalo.

- Fortalecer los eslabones de la cadena productiva.
- Mejorar los índices de productividad de la cadena.
- Incrementar las alianzas comerciales dentro de la cadena (Industria privada y pequeños productores.
- Otro:

Si selecciona el ítem OTRO, escriba en la casilla de la derecha la opción alternativa de respuesta que usted considere

7. **3. Cómo disminuiría usted el impacto ambiental generado por la producción de la yuca y sus subproductos?. ***

Marca solo un óvalo.

- Aplicando una continua estrategia ambiental preventiva
- Reciclando y disminuyendo los residuos
- Disminuyendo el uso de plaguicidas y pesticidas
- Otro:

8. **4. ¿Considera usted que vinculando a los pequeños y grandes productores de yuca con la industria se puede iniciar un trabajo en cadena? ***

Marca solo un óvalo.

- Completamente de acuerdo
- De acuerdo
- Parcialmente de acuerdo
- Es indiferente
- Parcialmente en desacuerdo
- Totalmente en desacuerdo

Si selecciona el ítem OTRO, escriba en la casilla de la derecha la opción alternativa de respuesta que usted considere

9. 5. La cadena de la yuca debe orientar a los productores de yuca hacia: *

Marca solo un óvalo.

- La internacionalización y competitividad
- La calidad y Cooperación
- La innovación y Orientación al servicio
- Otro:
-

Si selecciona el ítem OTRO, escriba en la casilla de la derecha la opción alternativa de respuesta que usted considere

10. 6. De los siguientes elementos cuales considera usted le generan valor agregado a la cadena productiva de la yuca en Colombia *

Marca solo un óvalo.

- Calidad del almidón
- Yuca destinada al forraje para alimentación animal
- Producción de yuca utilizando nuevas tecnologías
- Otro:

11. 7. ¿Usted cree que la disminución del área sembrada de yuca en el Departamento del Atlántico se debe a? *

Marca solo un óvalo.

- Falta de acceso a un mercado seguro
- Degradación de los suelos pos-cultivo
- Inseguridad en el campo
- Falta de riego y reservorios

12. 8. Los planes de desarrollo nacionales, departamentales y municipales trazan estrategias que apuntan a mejorar la productividad y competitividad de las cadenas productivas. Para el caso particular de la cadena de la yuca ¿Considera usted que las estrategias que se plantean en estos planes benefician realmente al productor? *

Marca solo un óvalo.

- Completamente de acuerdo
- De acuerdo
- Parcialmente de acuerdo
- Es indiferente
- Parcialmente en desacuerdo
- Totalmente en desacuerdo
-

Si selecciona el ítem OTRO, escriba en la casilla de la derecha la opción alternativa de respuesta que usted considere

13. **9. ¿Cómo visiona usted la cadena de la yuca en 5 años? ***

Marca solo un óvalo.

- Una cadena productiva que es competitiva.
- Una cadena productiva con responsabilidad social
- Una cadena productiva con vocación de cooperación entre los participantes y un alto grado de confianza entre ellos.
- Otro:
-

Si selecciona el ítem OTRO, escriba en la casilla de la derecha la opción alternativa de respuesta que usted considere

14. **10. Que modificaciones considera usted se le puede hacer al material vegetativo para hacer frente al cambio climático? ***

Marca solo un óvalo.

- Variedades resistentes a la sequía.
- Variedades resistentes a inundaciones
- Variedades resistentes a plagas.
- Otro:
-

Con la tecnología de
