

Análisis económico de la cadena de valor de la yuca industrial en el Caribe Colombiano

2025 Noviembre

Escrito por:
Camilo Garzón
Mónica Trujillo
Yudi Yepes



Contenido

Acrónimos y abreviaciones..... 3

Mensajes clave 4

1. Contexto 5

2. Instrumento 6

3. Análisis de resultados 10

4. Conclusiones 14

Referencias..... 15

Lista de Tablas

Tabla 1. Cuestionario sobre datos iniciales 6

Tabla 2. Cuestionario sobre costos de producción para productores 7

Tabla 3. Cuestionario sobre costos de producción para transformadores 7

Tabla 4. Cuestionario sobre empleo generado..... 8

Tabla 5. Cuestionario sobre ingresos 8

Tabla 6. Actores entrevistados 9

Acrónimos y abreviaciones

ADS	Almidones de Sucre
FAO	Food and Agriculture Organization
SEI	Stockholm Environment Institute
UNICAUCA	Universidad del Cauca

Mensajes clave

- Entre 2023 y 2025 las condiciones económicas a lo largo de la cadena de valor de la yuca cambiaron sensiblemente debido, principalmente, a la alta fluctuación de los precios de las raíces de yuca y al aumento de los costos, que impactó severamente a los productores.
 - Los costos de producción a lo largo de la cadena de valor, principalmente en el eslabón de la producción del cultivo, aumentaron en consonancia con el aumento de los precios vivido en 2023. Sin embargo, una vez los precios cayeron, los costos se mantuvieron altos, lo que redujo considerablemente los márgenes de ganancia de los agricultores, e incluso varios quebraron.
 - El cultivo de la yuca es una actividad intensiva en mano de obra, dado que para varias de sus actividades no hay una mecanización implementada. Esto implica que se requieren varios jornales de trabajo para arrancar y transportar las raíces, sin embargo, estos empleos son en su gran mayoría informales.
 - La cadena de valor de la yuca aún no está consolidada. Para madurar y fortalecerse, es clave desarrollar mecanismos para estabilizar precios, fortalecer relaciones a largo plazo y garantizar unos mínimos márgenes de ganancia para los actores involucrados.
-

1. Contexto

La cadena de valor de la yuca en Colombia representa una importante oportunidad económica, especialmente en el contexto de la bioeconomía, con un gran potencial para el desarrollo territorial de Colombia. Diversos estudios han demostrado cómo este sector puede generar encadenamientos económicos significativos, especialmente en las zonas rurales, al considerar los procesos vinculados a la siembra y cosecha del cultivo (Canales & Trujillo, 2021). Estos encadenamientos, sin embargo, no se limitan a la ruralidad, ya que la transformación de la yuca en productos y subproductos de mayor valor agregado, como el almidón, amplía su impacto económico también en diversas industrias (Poku et al., 2018).

El rol de la yuca como motor de desarrollo territorial subraya la necesidad de medir su desempeño económico, con el objetivo de cuantificar sus fluctuaciones, impactos y su capacidad para generar ingresos a nivel local. Este informe se enfoca en aplicar una serie de indicadores que permitan analizar el cambio económico dentro de la cadena de valor de la yuca, proporcionando una visión clara de su evolución y su potencial de crecimiento.

Para alinear la medición del cambio económico con los objetivos de las políticas públicas nacionales y los marcos internacionales de bioeconomía, se han considerado los indicadores propuestos por la Estrategia Nacional de Bioeconomía (Gobierno de Colombia, 2020), la Misión de Bioeconomía y Territorio (Ministerio de Ciencias, Tecnología e Innovación, 2023), así como aquellos recopilados por el Ministerio de Agricultura en relación con la cadena de valor de la yuca y los indicadores sugeridos por la FAO para una bioeconomía sostenible (Bracco et al., 2019).

En el marco de las políticas nacionales de bioeconomía, la Estrategia Nacional de Bioeconomía de Colombia, lanzada en 2020, subrayó la importancia de promover modelos económicos que utilicen la biodiversidad y la biomasa de manera sostenible. Un aspecto clave de esta estrategia es la identificación de oportunidades para agregar valor a lo largo de la cadena de producción de productos como la yuca (Gobierno de Colombia, 2020).

Por su parte, la Misión de Bioeconomía y Territorio, lanzada en 2023, llevó a cabo un análisis detallado para identificar acciones clave que fortalezcan el desarrollo de la bioeconomía con un enfoque territorial. Entre estas acciones destacan: 1) *la creación de una batería de indicadores a nivel económico, social y ambiental, que se articule con la política pública y garantice el seguimiento y monitoreo de la bioeconomía*; y 2) *el establecimiento de estrategias que permitan asegurar la trazabilidad de los productos, verificando si cumplen con los estándares y criterios de sostenibilidad* (Ministerio de Ciencias, Tecnología e Innovación, 2023). En este contexto, los indicadores propuestos en este informe permiten realizar un seguimiento continuo a la implementación de la bioeconomía.

En relación con los estándares y criterios de sostenibilidad, la FAO ha recopilado y organizado una lista de principios orientados a promover una bioeconomía sostenible, asociando indicadores que midan su impacto tanto a nivel de cadena como de producto, abarcando aspectos económicos, sociales y ambientales (Bracco et al., 2019). Este informe se enfoca en los indicadores económicos recomendados para evaluar dichos principios.

2. Instrumento

En línea con el trabajo realizado por la FAO (Bracco et al., 2019), se utilizan dos grupos de indicadores para evaluar el cambio económico: 1) los relacionados con ingresos, costos y productividad, y 2) los vinculados con el empleo generado.

El primer grupo de indicadores incluye variables como ingresos, costos y productividad. Estos indicadores se aplican a los actores de la cadena de valor de la yuca, especialmente a los productores y transformadores. Los ingresos se miden a partir de las cantidades vendidas de producto por el precio de venta. La productividad, en el caso de la producción, se refiere a la cantidad de toneladas de raíces de yuca cosechadas por hectárea; y en el caso de la transformación, a la tasa de conversión de raíces de yuca en almidón. Los costos, por su parte, están asociados a las diferentes etapas de la siembra y cosecha del cultivo, así como a la transformación de las raíces de yuca en almidón. En la fase de siembra y cosecha, los costos desagregados provienen directamente del Ministerio de Agricultura. Para la transformación, se toman los costos representativos de una planta de almidón, como las principales operadoras en Colombia: ADS, Ingredion y Poltec.

El segundo grupo de indicadores se centra en la generación de empleo, tanto directo como indirecto. El empleo directo se refiere a aquellas personas contratadas para actividades específicas de producción o transformación, como la mano de obra empleada en la cosecha. En cambio, el empleo indirecto involucra a aquellos que, aunque no están directamente relacionados con la producción o transformación, se benefician de las actividades, como los trabajadores encargados del transporte de la yuca hacia los puntos de transformación.

Con base en la información secundaria y en los indicadores económicos fundamentales para analizar el comportamiento de este sector, a continuación se presenta el instrumento utilizado para medir dichos indicadores.

Tabla 1. Cuestionario sobre datos iniciales

Producción		Transformación
1	Hectáreas sembradas	Toneladas de yuca transformadas por día
2	Época de siembra	Días efectivos de procesamiento
3	Época de sostenimiento	Hectáreas cubiertas
4	Época de cosecha	Gramos de almidón por kilos de yuca fresca
5	Hectáreas cosechadas	
6	Toneladas cosechadas	
7	Productividad	

Fuente: elaboración propia.

Tabla 2. Cuestionario sobre costos de producción para productores

Costo de Producción Yuca			
	Cantidad	Valor Unitario (\$)	Valor Total (\$)
1. Costos Directos (establecimiento -sostenimiento -cosecha)			
1.1 Insumos			
1.1.1 Semilla			
1.1.2 Enmiendas, abonos y fertilizantes			
1.1.3 Herbicidas			
1.1.4 Insecticidas y control de plagas			
1.1.5 Fungicidas			
1.1.6 Coadyuvantes y Madurantes			
1.1.7 Empaques			
Subtotal Insumos			
1.1.8 Maquinaria y preparación suelo			
1.1.9 Mano de obra			
1.1.10 Transporte obreros e insumos			
1.1.11 Infraestructura productiva			
Subtotal Costos Directos			
2. Costos Indirectos			
2.1 Arrendamiento tierra			
2.2 Administración			
2.3 Depreciación construcciones y equipos			
2.4 Costo capital			
Subtotal Costos Indirectos			
Total Costos de Producción			

Fuente: elaboración propia con base en (MADR, Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, 2019).

Tabla 3. Cuestionario sobre costos de producción para transformadores

Costo de Transformación Yuca			
	Cantidad	Valor Unitario (\$)	Valor Total (\$)
1. Costos Directos (establecimiento -sostenimiento -cosecha)			
1.1 Insumos (raíces de yuca)			
1.2 Energía			
1.3 Mano de obra			
1.4 Insumos químicos			
1.5 Empaques			
2. Costos Indirectos			

2.1 Arrendamiento tierra			
2.2 Administración			
2.3 Depreciación construcciones y equipos			
2.4 Costo capital			
Subtotal Costos Indirectos			
Total Costos de Producción			

Fuente: elaboración propia con base en (MADR, Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, 2019).

Tabla 4. Cuestionario sobre empleo generado

Empleo generado			
	Cantidad	Jornales/Trabajadores	Observaciones
1. Empleos Directos			
1. Empleos Indirectos			

Fuente: elaboración propia

Tabla 5. Cuestionario sobre ingresos

Ingresos generados			
	Precio	Cantidad	Ingreso
2025			
2024			
2023			
2022			

Fuente: elaboración propia

El análisis de la cadena de valor de la yuca se centró en sus dos eslabones principales: el primero, la producción, que abarca todas las etapas desde la siembra hasta la cosecha y el transporte de la yuca al punto de transformación; y el segundo, la transformación de las raíces de yuca en almidón.

Este análisis se llevó a cabo principalmente con base en información primaria recolectada directamente en el campo mediante el instrumento de medición, complementado con información secundaria proporcionada por el Ministerio de Agricultura (Agronet, 2024). La recolección de datos en campo se realizó en dos momentos: en 2023 y en 2025.

En 2023, se entrevistaron a varios productores en la región Caribe, específicamente en los departamentos de Córdoba y Sucre, con el fin de analizar sus condiciones económicas. Las entrevistas se llevaron a cabo en mayo. Luego, en septiembre de 2025, se realizó una segunda medición que abarcó tanto el eslabón de la producción de yuca como el de la producción de almidón de yuca para los dos departamentos. Los actores entrevistados se muestran en la Tabla 6.

Tabla 6. Actores entrevistados

	2023	2025
Productores	9	5
Transformadores	2	3
Academia	1	
Total	12	8

Fuente: elaboración propia

En 2023 se realizaron un total de 12 entrevistas, de las cuales 9 fueron a productores de los departamentos de Córdoba y Sucre, 3 correspondieron a empresas transformadoras (ADS y Poltec), y 1 entrevista fue con Agrosavia, en representación de la academia.

En 2025, se llevaron a cabo 8 entrevistas, de las cuales 5 fueron a productores de Córdoba y Sucre, y 3 correspondieron a transformadores, específicamente de ADS.

3. Análisis de resultados

El ejercicio de medición del cambio económico permite identificar las tendencias en el comportamiento de la cadena de valor de la yuca y proporciona información clave para analizar los factores subyacentes a esas dinámicas. Con el objetivo de evaluar estas fluctuaciones, se realizaron dos mediciones, una en 2023 y otra en 2025, lo que permitió observar las variaciones a lo largo de un periodo razonable.

Precio e ingresos

En cuanto al precio, este fue el indicador que experimentó el mayor cambio durante el periodo analizado. En 2023, el precio alcanzó un pico de \$1.3 millones de pesos por tonelada de raíces frescas de yuca. Sin embargo, en 2024, el precio cayó a \$400,000 pesos por tonelada, y a mediados de 2025 se estabilizó alrededor de \$600,000 pesos por tonelada.

Según los datos de hectáreas cosechadas y la información recopilada en campo, el principal factor que influyó en la variación de los precios fue la sobreoferta de yuca derivada de la bonanza de precios de 2023. Esta dinámica es común en cadenas de valor que aún no están completamente consolidadas, donde las barreras de entrada son bajas, lo que facilita la entrada de actores que buscan rentas rápidas. Sin embargo, al intentar maximizar sus beneficios individuales, estos actores terminan afectando negativamente al beneficio colectivo, incluidos los actores tradicionales. Esta situación se ha repetido en otras cadenas agrícolas, como el cacao y el arroz, donde un aumento significativo del precio motiva un incremento en las áreas sembradas, lo que genera una sobreoferta en el siguiente periodo, provocando una caída del precio y erosionando las ganancias obtenidas en el periodo anterior.

Una cadena de valor madurada ha logrado desarrollar mecanismos para generar una mayor estabilización de precios, a través de una mayor formalización de la cadena, una mejor planeación y una mayor asociatividad.

Producción

Costos

Los costos de producción mostraron, en general, una tendencia creciente. Los costos que experimentaron mayor variación fueron aquellos relacionados con el arriendo de la tierra y la mano de obra, es decir, los costos fijos. Según los entrevistados, el aumento en el valor del arriendo de la tierra fue impulsado principalmente por la bonanza de precios de la yuca en 2023 y por el interés de los propietarios en aumentar sus márgenes de ganancia. Esta apreciación se sustenta en que no hubo mejoras significativas en las tierras entre los periodos estudiados, ni en infraestructura ni en la recuperación del suelo a través de prácticas realizadas por los propietarios. Sin embargo, el alquiler de estas tierras aumentó entre un 50% y un 150%, con casos en los que el arriendo anual por hectárea pasó de \$800.000 en 2022 a \$2.000.000 en 2023.

Por otro lado, el costo de la mano de obra experimentó un incremento principalmente debido a la escasez de trabajadores, ya que el aumento en las hectáreas cosechadas generó una mayor demanda de mano de obra en una región con una oferta relativamente constante. Además, existe otro fenómeno que ha presionado al alza el valor de la mano de obra: el bajo relevo generacional. Los jóvenes están buscando empleo en zonas urbanas y migrando de las áreas rurales. Aunque esta tendencia es gradual, también contribuye al aumento del costo de la mano de obra.

Estas dinámicas llevaron a un incremento en los costos totales de producción de yuca durante el periodo estudiado. En 2023, los costos de producción por hectárea cultivada oscilaron entre \$6.500.000 y \$8.100.000, mientras que en 2025 los costos por hectárea fluctuaron entre \$8.200.000 y \$10.700.000.

Productividad por Hectárea

La productividad por hectárea aumentó durante el periodo estudiado, pasando de estar entre 15 y 17 toneladas por hectárea en 2023, a oscilar entre 17 y 19 toneladas por hectárea en 2025. Sin embargo, debido a que los costos por hectárea también aumentaron, el costo por tonelada producida no experimentó grandes variaciones. Además, aunque la producción de yuca creció, la caída en los precios redujo los ingresos por tonelada, lo que resultó en una disminución significativa de los márgenes de ganancia.

Esta tendencia sugiere un posible impacto positivo en la productividad gracias a las variedades de yuca liberadas por Agrosavia, especialmente las variedades M-Tai y Belloti. No obstante, se requieren estudios más rigurosos para confirmar esta causalidad. Independientemente de si el aumento en la productividad fue atribuido a estas variedades, su impacto ayudó a amortiguar el aumento en el costo promedio por tonelada, que estuvo principalmente asociado a un incremento de los costos fijos, como el arriendo de tierras y la mano de obra. Sin este aumento en productividad, los costos por tonelada habrían subido aún más.

Es importante resaltar que un aumento en la productividad también podría haber contribuido a una mayor sobreoferta, lo que afectó negativamente el precio y, en consecuencia, los márgenes de ganancia. No obstante, no se dispone de suficientes datos para determinar el impacto exacto de este factor ni para identificar si la atenuación de los costos por tonelada superó el impacto de la caída de precios debido a la sobreoferta. A pesar de ello, en cualquier escenario, el aumento en la productividad representa un avance positivo, ya que acerca los costos por tonelada a los niveles de otros países y mejora la competitividad. Dado que el almidón de yuca compite con otros tipos de almidón, es crucial continuar enfocados en aumentar la productividad y reducir los costos, con el fin de mejorar la competitividad en el mercado global.

Empleos generados

La yuca es un cultivo altamente intensivo en mano de obra. Muchos de sus procesos requieren habilidades específicas, como es el caso de la recolección, que se realiza principalmente de forma manual. Los únicos procesos mecanizados, en algunos casos, son la preparación de la tierra (arado) y el transporte de la yuca una vez cosechada. El resto de las actividades se lleva a cabo por jornaleros, lo que implica una gran demanda de mano de obra.

En general, los jornaleros trabajan por día, aunque en ocasiones laboran durante varias semanas seguidas, lo que genera una alta informalidad en el sector. En 2025, el jornal promedio estaba entre \$40.000 y \$45.000 pesos diarios, lo que significa que, trabajando 22 días al mes, un jornalero podría ganar entre \$900.000 y \$1.000.000 de pesos mensuales. Aunque el costo de vida en Córdoba y Sucre es generalmente más bajo que en otras regiones del país, este ingreso se encuentra por debajo del salario mínimo nacional, que es de \$1.423.500 de pesos mensuales (o \$1.623.500 pesos, incluyendo el auxilio de transporte).

Por otro lado, se ha venido observando una creciente escasez de jornaleros dispuestos a trabajar la tierra, ya que muchos jóvenes buscan oportunidades en las zonas urbanas. Este fenómeno se presenta en diversas zonas rurales a nivel mundial, donde no se está dando el relevo generacional necesario. Dado que esta tendencia probablemente continuará e incluso se intensificará (por ejemplo, las tasas de natalidad a nivel mundial están disminuyendo, incluyendo Colombia), es probable que se presenten dos escenarios: el aumento de los costos de mano de obra debido a la creciente escasez de trabajadores y/o la necesidad de mayor mecanización para cubrir las actividades. En cualquiera de estos casos, que podrían ocurrir de manera simultánea, la implicación directa sería un aumento gradual de los costos, ya sea en mano de obra o en alquiler de maquinaria.

En resumen, entre 2023 y 2025 las condiciones económicas a lo largo de la cadena de valor de la yuca experimentaron cambios significativos, principalmente debido a la alta fluctuación de los precios del almidón de yuca, que afectó todos los eslabones de la cadena. Los costos de producción, especialmente en el eslabón de la producción del cultivo, aumentaron en línea con el auge de los precios en 2023. Sin embargo, una vez que los precios cayeron, los costos se mantuvieron elevados, lo que redujo considerablemente los márgenes de ganancia de los agricultores, llevando incluso a la quiebra de varios de ellos.

El cultivo de la yuca es una actividad intensiva en mano de obra, ya que, a pesar de los avances en otros sectores, aún existen fases del proceso que no han sido mecanizadas. Esto genera una alta demanda de jornales de trabajo para tareas como la cosecha y el transporte de las raíces. No obstante, estos empleos son en su mayoría informales, lo que añade un nivel de incertidumbre y precariedad a las condiciones laborales del sector.

Transformación

La capacidad instalada para la transformación de almidón se ha mantenido sin cambios. Dado que esta capacidad aún no ha aumentado y las hectáreas de yuca superan ampliamente la capacidad de transformación, una parte de la yuca fresca no será adquirida por las almidoneras. En este escenario en el que la demanda de yuca fresca supera la capacidad de procesamiento, es probable que solo unos pocos productores, los más productivos, sigan abasteciendo el mercado, desplazando a los menos productivos. Desde la perspectiva de los transformadores, esto representaría una forma de seleccionar a los productores más eficientes, además de presionar a los demás para que aumenten su productividad, lo que permitiría reducir los costos de las raíces, el principal gasto en la transformación de almidón.

Sin embargo, desde un punto de vista de mercado, la oferta actual de almidón local no es suficiente para cubrir la demanda nacional, lo que lleva a la importación de millones de toneladas de almidón anualmente. Esto sugiere que aún existe un espacio considerable para ampliar la capacidad instalada de transformación de almidón en el país. Ampliar esta capacidad permitiría que más productores tuvieran un mercado asegurado para sus cultivos, lo que incrementaría la producción total y aumentaría las probabilidades de generar economías de escala, mejorando la competitividad del sector a largo plazo.

Algunos de los datos relevantes en la etapa de transformación, para una planta ejemplo, son los siguientes:

Unidad	Valor (sep-2025)
Capacidad productiva (ton/día):	200 ton
En práctica (toneladas por hora):	9 ton
Yuca procesada Efectiva por día (ton):	170 ton
Empleos Directos	
- Administrativa	30 empleos
- Operativa	45 empleos
Relación entre Yuca fresca y Almidón	Se necesitan 4.3 kg de yuca para obtener 1kg de almidón.
Toneladas de almidón producidas en el año (asumiendo operación de 15 días por mes)	5219 ton/año
Precio de almidón 2025 (\$/kg)	\$4,500/kg de almidón

Fuente: elaboración propia, con base en las entrevistas (2025).

4. Conclusiones

La cadena de valor de la yuca ha estado bajo una fuerte presión económica en los últimos años, principalmente debido a la alta fluctuación de los precios, lo que ha generado, por un lado, una sobreoferta que ha llevado a la caída de los precios, y por otro, un aumento de los costos que se ha mantenido alto, reduciendo considerablemente los márgenes de los productores.

La sobreoferta se originó principalmente por la entrada de nuevos actores en la producción, atraídos por la posibilidad de obtener una renta rápida debido al precio máximo alcanzado. Esta dinámica es característica de una cadena de valor que aún está en proceso de consolidación y maduración. Para que una cadena de valor sea un motor de desarrollo territorial, debe ser capaz de garantizar estabilidad a sus actores clave. Esta estabilidad económica está vinculada a márgenes de ganancia mínimos que aseguren un buen bienestar y calidad de vida para los productores. Por lo tanto, es crucial desarrollar mecanismos que mejoren la estabilidad económica de los actores de la cadena.

Para lograr una cadena de valor más madura y consolidada, es necesario que sea productiva y costo-efectiva. Esto implica realizar inversiones a largo plazo en infraestructura, restauración del suelo, maquinaria y espacios de almacenamiento. Una visión a largo plazo por parte de los propietarios de tierras, productores y transformadores requiere replantear la construcción de relaciones duraderas y sostenibles.

El cultivo de la yuca es intensivo en mano de obra, en parte por la baja mecanización de los cultivos y en parte por los retos técnicos que implica su cosecha. Sin embargo, la mayoría de este empleo es informal, lo que no proporciona estabilidad laboral ni ingresos mínimos a los jornaleros. Por otro lado, el bajo relevo generacional y la migración de los jóvenes hacia las zonas urbanas en busca de oportunidades, probablemente generarán un aumento en los costos de mano de obra y una mayor presión para mecanizar los procesos. Esto implicará inversiones en maquinaria o su alquiler, lo que, a su vez, aumentará los costos. Ante estos dos escenarios, una de las mejores alternativas para los pequeños productores (que representan la mayoría) es asociarse para generar economías de escala. Al comprar insumos en volumen, podrían negociar mejores precios; al crear un banco de maquinaria y herramientas, podrían ahorrar en costos de alquiler; y también podrían asociarse para contratar empleados de manera formal. Al distribuir la carga de trabajo entre varios propietarios, mejorarían las condiciones de vida de los jornaleros sin un incremento significativo de los costos. En resumen, la asociatividad es clave para reducir costos, ser más competitivos y mejorar los márgenes de ganancia.

Desde una perspectiva de sostenibilidad, es fundamental que, además de medir el cambio económico asociado a la cadena de valor de la yuca, se analicen también los impactos sociales y ambientales de sus dinámicas. De este modo, se podrá tener una visión más integral de las relaciones e impactos de la cadena, y generar una base sólida para la toma de decisiones por parte de los actores involucrados. Por lo tanto, se recomienda que estudios e investigaciones futuras adopten un enfoque holístico, que incluya un análisis completo de la sostenibilidad, abarcando también aspectos ambientales y sociales.

Referencias

Agronet. (2024). *Reporte: Área, Producción y Rendimiento Nacional por Cultivo* [Agronet].

Agronet MinAgricultura.

<https://www.agronet.gov.co/estadistica/Paginas/home.aspx?cod=1>

Bracco, S., Tani, A., Çalicioğlu, Ö., Gómez San Juan, M., & Bogdanski, A. (2019). *Indicators to monitor and evaluate the sustainability of bioeconomy. Overview and a proposed way forward.*

Canales, N., & Trujillo, M. (2021). La red de valor de la yuca y su potencial en la bioeconomía de Colombia. *Instituto de Ambiente de Estocolmo*, 1-30.

Gobierno de Colombia. (2020). *Bioeconomía para una Colombia potencia viva y diversa: Hacia una sociedad impulsada por el conocimiento.*

https://minciencias.gov.co/sites/default/files/upload/paginas/bioeconomia_para_un_crecimiento_sostenible-qm_print.pdf

MADR, Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural. (2019). *Subsector Productivo de la Yuca.*

<https://sioc.minagricultura.gov.co/Yuca/Documentos/2019-06-30%20Cifras%20Sectoriales.pdf>

Ministerio de Ciencias, Tecnología e Innovación. (2023). *Misión de Bioeconomía y Territorio.*

chrome-

extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://minciencias.gov.co/sites/default/files/upload/noticias/1._documento_de_politica_bioeconomia_y_territorio.pdf

Poku, A.-G., Birner, R., & Gupta, S. (2018). Is Africa ready to develop a competitive bioeconomy? The case of the cassava value web in Ghana. *Journal of Cleaner Production*, 200, 134-147. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2018.07.290>
