

**Importancia del cultivo de Batata (*Ipomoea batatas* (L). Lam.) en Colombia y sus
prospectivas de producción y comercialización**

Yesid Tarache Ricaurte

Asesor

Manuel Francisco Polanco Puerta

Universidad Nacional Abierta y a Distancia UNAD

Escuela de Ciencias Agrarias Pecuarias y Medio Ambiente ECAPMA

Agronomía

2023

Resumen

La batata o camote (*Ipomoea batatas* (L) Lam.) tubérculo que tiene importancia nutricional en el ser humano y animales, aunque en nuestro país no hace parte de los cultivos promisorios, para salvaguardar la seguridad alimentaria y disminuir la desnutrición, si es una especie con grandes potencialidades para nuestros agricultores, en especial para los de la zona Caribe, en donde las condiciones agroecológicas son ideales para este cultivo, quienes podrían abastecer la gran demanda de los mercados internacionales que tiene esta fruta debido a sus altos contenidos de vitamina A y E. Pese a estas potencialidades y que es una especie cultivada por nuestros agricultores, existe mucho desconocimiento sobre la forma correcta de su producción, cosecha, postcosecha, y de sus grandes posibilidades de industrialización. Se realiza esta revisión con el fin de suministrar información pertinente y precisa, a los agricultores, técnicos, agroindustriales y personas interesados en este cultivo, sobre los requerimientos agroecológicos para su cultivo, su importancia en el país, la prospectiva del cultivo a mediano plazo en el territorio, su producción y consumo. Con la información analizada, se concluye que el cultivo de batata registra baja producción a nivel nacional, sus avances tecnológicos en producción, cosecha y postcosecha son mínimos. Es un tubérculo de tendencia a ser sembrado en huertas caseras, con baja demanda y de oferta en los mercados locales.

Palabras clave: Sweet potato, orchards, nutrition, potato, tuber.

Abstract

The sweet potato or sweet potato (*Ipomoea batatas* (L) Lam.), a tuber that has nutritional importance in humans and animals, although in our country it is not part of the promising crops, to safeguard food security and reduce malnutrition, if it is a species with great potential for our farmers, especially for those in the Caribbean area, where agroecological conditions are ideal for this crop, who could supply the great demand in international markets for this fruit due to its high vitamin A content. and E. Despite these potentialities and the fact that it is a species cultivated by our farmers, there is a lot of ignorance about the correct way of its production, harvest, post-harvest, and its great possibilities for industrialization. It is carried out to provide relevant and accurate information to farmers, technicians, agroindustrialists and people interested in this crop, about the agroecological requirements for its cultivation, its importance in the country, the medium-term prospects for cultivation in the territory. its production and consumption. With the information analyzed, it is concluded that sweet potato cultivation registers low production at the national level, its technological advances in production, harvest and post-harvest are minimal. It is a tuber with a tendency to be planted in home gardens, with low demand and supply in local markets.

Keywords: tuber, potato, sweet potato, sweet potato.

Tabla de Contenido

Introducción	8
Planteamiento del problema.....	10
Justificación	12
Marco conceptual y teórico.....	13
Objetivos	17
Objetivo General.....	17
Objetivos Específicos.....	17
Contenido del trabajo	18
Generalidades de la batata.....	18
Origen	18
Principales países productores	19
Oferta y demanda mundial.....	19
Importancia socioeconómica del cultivo de batata en Colombia.....	20
Relación del cultivo	23
Botánica	23
Hojas.....	23
Flor.....	23
Fruto.....	24
Tallo.....	24
Raíz.....	24

Agroecología y manejo del cultivo	25
Composición nutricional	26
Variedades.....	27
Usos.....	28
Avances tecnológicos de producción, cosecha, post-cosecha y transformación de la batata en Colombia.....	29
Prospectiva a nivel nacional e internacional	32
Distribución y producción 2020.....	32
Prospectiva mundial de la batata para el 2029	33
Precio nacional.....	33
Oportunidades del cultivo en Colombia	34
Conclusiones	36
Recomendaciones	37
Referencias Bibliográficas	38

Lista de Tablas

Tabla 1 <i>Países de mayor producción de batata entre el año 2010 a 2020</i>	19
Tabla 2 <i>Contenido nutricional de la batata por cada 100g</i>	26
Tabla 3 <i>Variedades populares de batata por países</i>	27

Lista de figuras

Figura 1 <i>Distribución mundial de la batata según su origen</i>	18
Figura 2 <i>Principales países exportadores de batata en el 2010</i>	20
Figura 3 <i>Área de producción de batata por departamentos desde el año 2010 al 2020</i>	21
Figura 4 <i>Área de cosecha y producción de batata desde el año 2010 al 2029</i>	22
Figura 5 <i>Partes de la planta de batata anaranjada cultivada en Risaralda</i>	23
Figura 6 <i>Productos industrializados derivados de la batata a nivel nacional</i>	30
Figura 7 <i>Países de mayor producción (ton) de batata en el año 2020</i>	31
Figura 8 <i>Precios por libra de batata diciembre 2022 en plataformas digitales nacionales</i>	33

Introducción

Este documento es una recopilación de información acerca del cultivo de batata (*Ipomoea batatas* (L) Lam.) en Colombia, sus perspectivas a nivel nacional e internacional. Se considera la importancia económica, tecnología, lineamientos de la dinámica del cultivo para años próximos a nivel país. Con el fin de brindar, información precisa de la batata como producto agropecuario de importancia económica, como apoyo al sector productivo a nivel local. De igual manera, es un insumo para futuros productores con inclinación a la producción de un tubérculo con grandes nutrientes necesarios en la dieta humana y animal.

La batata (*Ipomoea batatas* (L) Lam.) pertenece al grupo de tubérculos y raíces, se cultiva en todos los continentes, en países desarrollados, ocupa el quinto lugar como alimento de importancia económica, por sus características particulares. Es un alimento aliado en África y Asia en temas de seguridad alimentaria, la variedad de pulpa naranja.

Es un bulbo con características únicas por su alto contenido de provitamina A, también se le considera alto en fuente de energía. Es un cultivo que se adapta a diferentes tipos de climas, suelos, rotación de cultivos, es de fácil propagación, alta producción por hectárea. Sus múltiples usos, en la dieta animal, materia prima para alcohol, biocombustibles y, alimentación humana, hace atractivo este cultivo. Su consumo a nivel nacional es mayormente en fresco, hervida, en sopas o asada, ya a nivel internacional la industrialización coloca en la mesa snacks, pulpas, mermeladas, postres entre otros.

Colombia es uno de los países que se involucra en el origen de la batata, pero su producción y consumo es bajo. Este contexto es adverso por la cantidad de variedades mejoradas y tradicionales que se encuentran a nivel nacional. Se hace necesario realizar esfuerzos para que la batata tenga un futuro escenario importante en el sector agropecuario. Puede llegar a

considerarse su cadena como base de la seguridad alimentaria del país y una alternativa económica.

Planteamiento del problema

La batata es un tubérculo propio de clima medio con adaptaciones a otros climas, es poco producido y consumido a nivel nacional. El desconocimiento de los requerimientos específicos del cultivo, las escasas cadenas de comercialización para el producto, la baja demanda de este y el desconocimiento de la transformación industrializada lo hace menos atractivo frente a otros tubérculos.

A nivel nacional la producción de tubérculos es amplia en especial el cultivo de papa en todas sus variedades, por su alto consumo, agregándole que tiene diversas presentaciones con valor agregado, mediante transformación industrializada. Encontramos tubérculos de menor importancia económica como la yuca, arracacha, zanahoria, rábano, batata, nabo y cubio. Estos cuatro últimos cultivados a menor escala.

El cultivo de batata en un país que cuenta con diferentes zonas de clima medio y, que su producción sea baja, por su mínima demanda de consumo es sinónimo de inseguridad alimentaria. La baja producción puede traer a largo plazo la desaparición o sustitución de la batata, ocasionando pérdida en las especies propias de los tubérculos colombianos.

Las diferentes épocas de cosecha implican mayor y menor oferta en todos los productos alimentarios, lo que incrementa los precios al consumidor final. En la categoría tubérculos la batata es poco cultivada, adquirida y comercializada por falta de expansión de mercados, estrategias para dar a conocer de una mejor manera este cultivo. Como cultivo asociado a los tubérculos la batata actualmente no cuenta con importancia económica a nivel agrícola e industrial.

¿La falta de información agro-tecnológica, y de su valor nutritivo, puede considerarse como una de las causas del pobre desarrollo y demanda del cultivo de la batata en Colombia?

Justificación

La monografía respecto al cultivo de la batata en Colombia obedece a la necesidad de identificar su producción, comercialización e indagar las perspectivas acerca del cultivo. La formulación de la investigación mediante textos científicos trata de responder la importancia que tiene el cultivo como tubérculo en nuestro país. Es una herramienta para que el lector se empape del tema, acceda a producir y abrir una perspectiva de producción en la especie de tubérculos. Este escrito contribuye a dar un horizonte acerca de la producción nacional, comercialización y perspectivas que puede tener el cultivo a nivel nacional. La poca información acerca del cultivo en nuestro país se evidencia de igual manera en su baja demanda.

Se hace indispensable como futuro agrónomo indagar en especies vegetales, necesarias para brindar variedad al consumidor final, en este caso en la categoría de tubérculos. El poder investigar acerca del cultivo de la batata, es preciso para generar literatura confiable al lector o futuro productor. Ampliando información de especies de tubérculos de clima medio, se genera diversidad en la producción agrícola nacional. La seguridad alimentaria del país se da por la variedad de productos, nivel de producción, formas de presentación con valor agregado, mediante su transformación y consumo necesario para generar bienestar en la salud de cada persona. Como aporte desde mi carrera profesional se hace necesario implementar este tipo de monografías para dejar a los agricultores base científica para tomar decisiones al momento de producir y aportar a la soberanía alimentaria del país.

Marco conceptual y teórico

Según la Organización para las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura – (FAO, s.f.) actualmente más de 870 millones de personas en el mundo están subalimentadas, sumándole deficiencia en nutrientes esenciales. Especialmente se centra en el continente asiático y africano, como consecuencia llega la desnutrición, en especial por falta de vitamina A, que acarrea enfermedades asociadas a la falta de elementos esenciales en la ingesta humana. El Centro Internacional de la Papa (CIP, 2020), organizó un programa de sistemas agroalimentarios del camote (batata anaranjada), con el objetivo de aportar la vitamina A en los seres humanos. Elevando el estado nutricional en especial en etapa de primera infancia, a más de 6.5 millones de hogares y quieren llegar a 15 millones de hogares en estos continentes e incrementar ingresos focalizados en especial para mujeres y jóvenes de la producción de batata para el año 2023. Es procedente resaltar que en Brasil el cultivo de batata más conocido como camote, es de importancia económica, se exporta principalmente a Europa. Su sabor dulce, la ventaja de cosechar todo el año, bajos costos de producción y un cultivo el cual genera muchos empleos en época de cosecha, por su requerimiento de ser recogido a mano, es su principal atractivo para catalogarse de importancia económica (Osava, 2021). Por tal motivo, se han realizado diferentes investigaciones respecto al tipo de propagación.

La propagación asexual de la batata (Camote) por medio de la raíz, se evaluó por medio de seis tratamientos y diferentes días de plantulación, como opción de propagación para sustituir la sexual. Los resultados fueron satisfactorios, la propagación asexual por medio de la raíz, reducen costos e infección de enfermedades. Se deben escoger batatas vigorosas, previamente estudiadas, que tengan altos niveles almidón y azúcares, se recomienda trasplantarlas a los 43 días de plantulación (Cardoso et al., 2021).

El incremento de costos en el sector pecuario se ha venido incrementando por afectaciones externas al país, lo que genera la búsqueda de alimentos primarios que pueden ser sustituidos, pero que brinden las mismas cantidades nutricionales. Según González et al. (2003), una respectiva evaluación a 40 cerdos híbridos con peso promedio de 30 kilos al inicio de la investigación, con una dieta de raíz de batata deshidratada, dieron resultados positivos, para incluir la batata en la dieta de cerdos de engorde.

La batata como tubérculo alto de almidón y azúcar, se puede incluir en la ración diaria en un 75% de un 100% de los cereales para nutrición animal en cerdos, reemplazando el maíz y sorgo que, por ser cereales, sus costos de producción son altos. La introducción de harina de batata en la dieta de los cerdos en la etapa de crecimiento no afecta su peso, índice de calidad y disminuye costos de producción (González et al, 2003).

Es un aliado del sector pecuario, que puede darse como ventaja comparativa a nivel exportación. Por otra parte, se ha estudiado la batata para otros aspectos claves de la economía, como lo es el sector textil. El gasto del recurso hídrico en los procesos industriales de telas es evidente, de igual manera los diferentes tratamientos de aguas residuales, que de allí resulta son costosos en cuanto a tecnología. Con el proceso de extracción del tinte de la batata mediante un debido análisis monofactorial y la adsorción del tinte con la tela de seda, los resultados fueron óptimos como teñido natural sin ayuda de productos químicos. Entre las conclusiones del estudio se describió que el teñido con colorante natural de la batata con telas de seda tiene efectos anti ultravioletas, solides al momento de exponer la tela a la luz, propiedades antibacterianas (Fang Meng & Guangzhio, 2022).

La responsabilidad social ambiental de las empresas textiles, con este tipo de estudios, gradualmente pueden llegar hacer eco textiles, con ayuda de tecnologías sostenibles

agropecuarias, generando mayor producción, para extraer colorantes ecológicos y a largo plazo sostenibles, reduciendo la utilización de químicos, menor cantidad de agua en los procesos, variedad de colores y relacionar de manera directa el sector textil con el agro.

Validando en países como el nuestro el cultivo de batata como cultivo de importancia económica. A nivel mundial el camote o batata es importante para la alimentación humana y animal, por su alto valor energético, puede sustituir al trigo o arroz (Burgo, 1987 citado por Tique et al, 2009).

En nuestro país se realizó en el departamento del Tolima, municipio de Coyaima, un estudio de material nativo y diez clones aportados por el CIP de batata. Los resultados son positivos para nosotros, el material nativo fue mayor en cuanto a biomasa fresca y seca, en donde los autores, recomiendan conservar esta genética como seguridad alimentaria, a término indefinido es rentable y viable las especies de batatas propias de nuestro territorio. Su sabor azucarado, con alto porcentaje de almidón, caroteno, vitamina C, proteína, la hace necesario para promover su consumo, producción en todo modelo agrícola sostenible (Tique, 2009).

El cultivo garantiza los requerimientos nutricionales en la dieta de los seres humanos, como base necesaria para mitigar y minimizar la desnutrición. Se ha estudiado en el país la adaptabilidad del cultivo de batata en el Piedemonte llanero, con el objetivo de diversificar las zonas productivas en la especie en el país. El estudio concluye que dos de los diez clones presentaron rendimientos superiores a 20 toneladas por hectárea, de igual manera, se sugiere realizar otra investigación para mejorar la adaptabilidad por las condiciones climáticas y edáficas de la zona (Fournier et al, 2010). Esta síntesis de investigaciones a nivel país, nos lleva a seguir indagando por qué el cultivo de batata es un tubérculo de baja producción y demanda, dados los

altos requerimientos nutricionales que aporta a los seres vivos y el bajo consumo que se tiene a nivel territorio.

Se hace indispensable abordar este tipo de investigaciones bibliográficas, para brindar una perspectiva más amplia a los productores agrícolas, de alternativas de especies de tubérculos, también introducir la batata en huertas caseras o comunitarias como especie esencial en los requerimientos nutricionales de la dieta humana. Se aprecia pocas fuentes y estudios en esta temática, razón por la cual se resalta la pertinencia de esta investigación para aportar datos concretos e información que permita ampliar el conocimiento de la batata en Colombia.

Objetivos

Objetivo General

Indagar la importancia del cultivo de Batata (*Ipomoea batatas* (L) Lam.) en Colombia y sus perspectivas de producción y comercialización en el mercado nacional e internacional.

Objetivos Específicos

Registrar la importancia socioeconómica del cultivo de batata en Colombia

Identificar los avances tecnológicos de producción, cosecha, post-cosecha y transformación de los tubérculos de batata en productos alimenticios en Colombia

Analizar la perspectiva y las oportunidades que tiene el cultivo de batata en Colombia y en los mercados internacionales.

Contenido del Trabajo

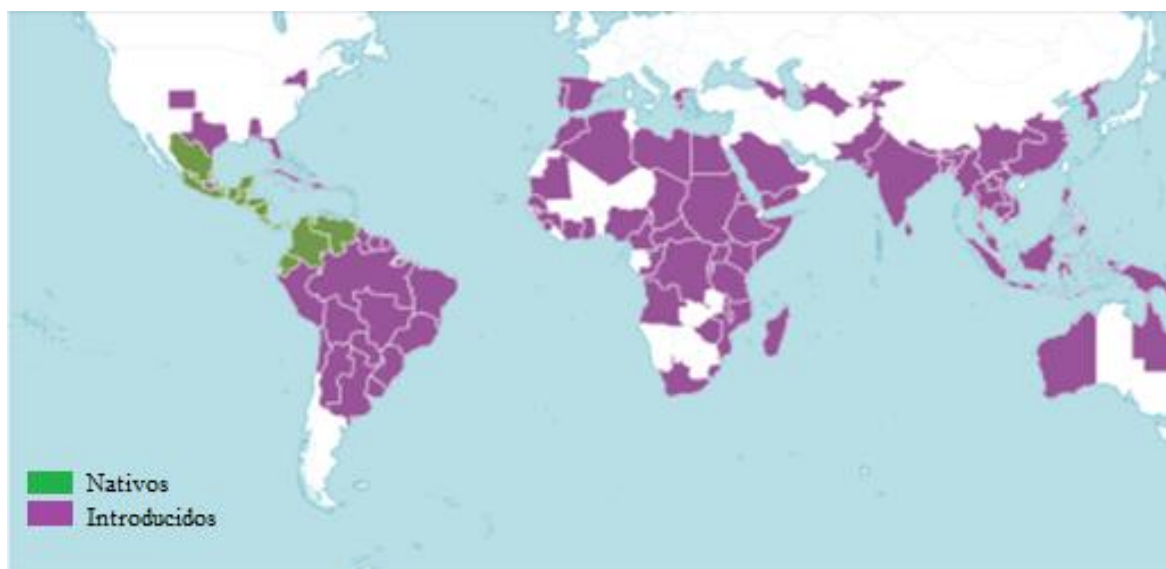
Generalidades de la batata

Origen

La batata se le conoce en otros países como camote, moniato, boniato, potata dulce, sweet potato o batate se le adjudica su origen a la zona tropical de América. Su nombre científico es *Ipomea batatas* (L) Lam. Anteriormente se creía que su origen era africano, pesquisas aseguran que Cristóbal Colón llevo este tubérculo al continente europeo, desde allí se distribuyó hacia Africa y Asia (Folquer, 1978; Yen, 1982). En Sur América es donde se encuentran la mayor variedad de batatas, encontramos tres principales clases de piel roja, piel más clara que la primera y la blanca. Aunque cuenta con colores púrpura, marrón, anaranjada, crema. En la Figura 1 se presenta la distribución según su origen e introducción en diferentes países.

Figura 1.

Distribución mundial de la batata según su origen



Fuente. Royal Botanic Gardens, 2022.

El cultivo de batata para su producción puede estar desde el nivel del mar y adaptarse hasta los 2500 msnm. Se diferencia de otros tubérculos en su sabor, color y contenido nutricional.

Principales países productores

El continente asiático es el mayor cultivador y productor de batata a nivel mundial. El porcentaje de producción desde el año 2010 al 2020 según la FAO, lo ocupó Asia el 69,1% de la producción mundial, seguido de África, América, Oceanía y Europa. Según datos estadísticos de la Food and Organization of the United Nations, la producción por toneladas del cultivo de batata, se referencia en la Tabla 1 los principales países productores.

Tabla 1.

Países de mayor producción de batata entre el año 2010 a 2020.

Puesto	País	Producción (Toneladas)
1	China, mainland	55.766.549,45
2	Malavi	5.346.685,86
3	Nigeria	3.749.984,45
4	Tanzania	3.724.308,64
5	Indonesia	2.062.780,55
6	Uganda	1.787.009,00
7	Ethiopia	1.633.676,18
8	Angola	1.497.597,00
9	Vietnan	1.364.073,55
10	Estados Unidos	1.350.070,45

Nota. En la tabla se exponen los países con mayor producción de batata en un periodo de diez años. *Fuente.* Food and Agriculture Organization of the United Nations, 2021.

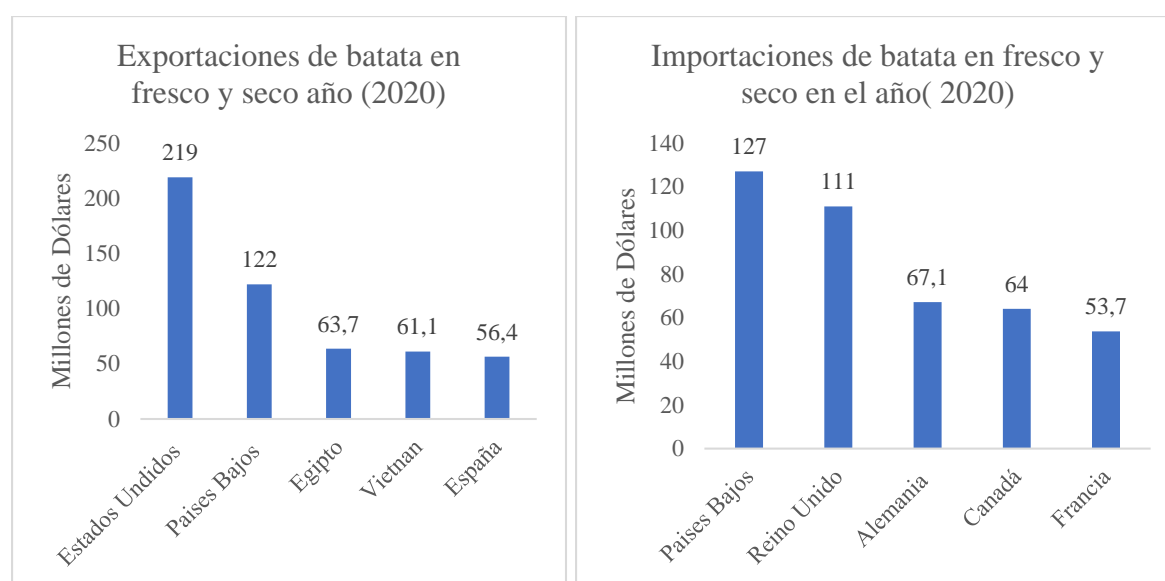
Oferta y demanda mundial

Según datos del Observatorio de Complejidad Económica (OEC), las importaciones y exportaciones en el año 2020 de la batata más comercializadas es en fresco o seco. En la

comercialización mundial ocupa el puesto 2259, nada desalentador en cifras económicas. Se realizaron transacciones bajo este tubérculo en el mismo año por \$ 732 millones de dólares. El principal país exportador lo ocupa los Estados Unidos, el mayor importador Países Bajos. Entre el año 2019-2020 disminuyó la exportación en un -1.55%. En la Figura 2 se muestra las cifras de exportaciones e importaciones de la batata según cifras económicas en el 2020.

Figura 2.

Principales países exportadores e importadores de batata en el 2020



Fuente. OEC.

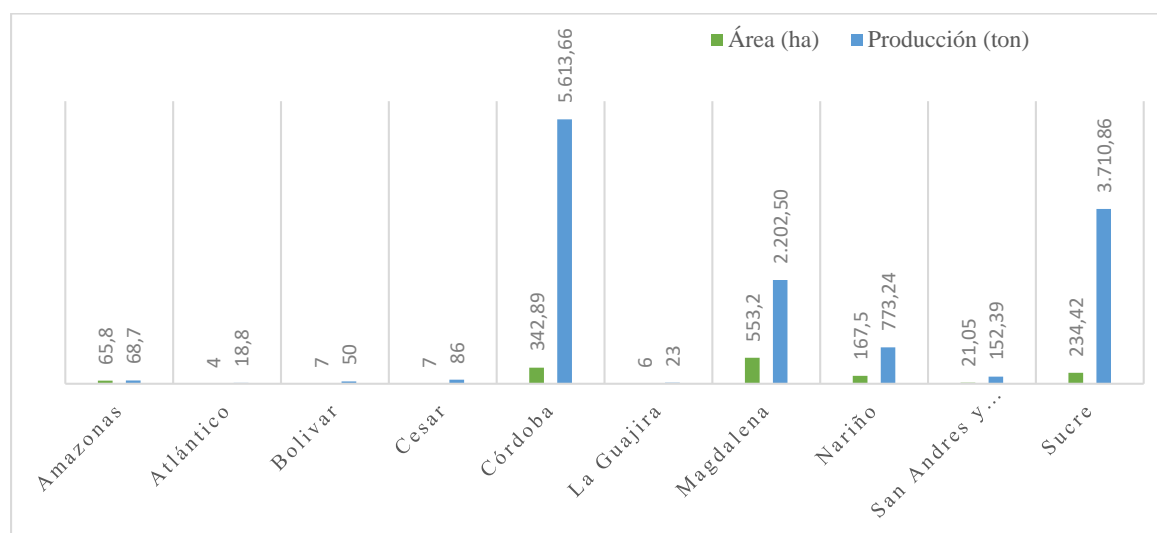
Importancia socioeconómica del cultivo de batata en Colombia

Nuestro país hace parte del origen de la batata, tiene alta diversidad genética, cumple con los requerimientos agroclimáticos para su producción, pero hasta el momento no se considera como cultivo de importancia económica. El cultivo de batata en Colombia es mínimo, comparado en área de siembra, producción y transformación, con otros tubérculos. En varios municipios de clima cálido se produce como parte de policultivos de proyectos de Huertas Caseras, como base de la seguridad alimentaria a pequeña escala. Son cultivos familiares en

pequeñas parcelas, se siembra variedades locales, sin ánimo de comercializar para obtener recursos económicos. Según datos del Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, desde su página de Agronet, el área de siembra, producción por departamentos y por años, son cifras bastantes bajas, que se gráfica en la Figura 3 desde el año 2010 al 2020.

Figura 3.

Área de producción de batata por departamentos desde el año 2010 al 2020 en Colombia

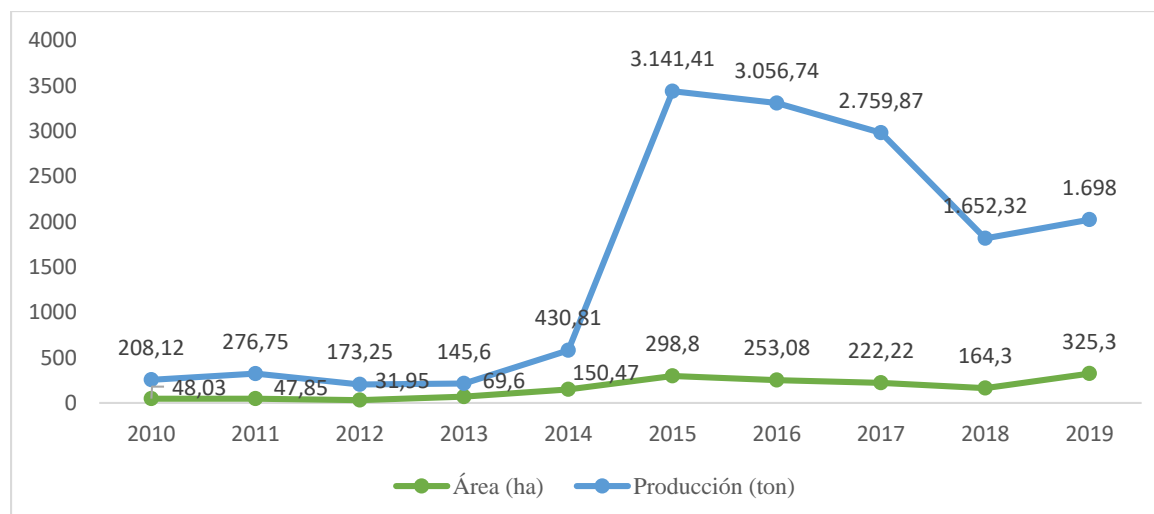


Fuente. Agronet, 2022.

Los departamentos que sobresalen en producción y área sembradas hacen parte de la región Caribe. Córdoba, Sucre y Magdalena son los principales productores, que se describe en la Figura 4, con baja áreas de hectáreas para el cultivo en base a estadísticas de 10 años. Varios departamentos no registran producción del tubérculo, entre ellos los que más presentan altas tasas de desnutrición infantil. Datos de la Defensoria del Pueblo del 2020 presento los principales departamentos con alta tasas de desnutrición infantil aguda, como La Guajira, Cesar, Norte de Santander, Antioquia, Bogotá y Valle del Cauca.

Figura 4.

Área cosechada y producción de batata desde el año 2010 al 2019 en Colombia



Fuente. Agronet, 2022.

Considerando la baja producción se deduce su poco consumo a nivel nacional. A comparación de Tanzania que es el mayor consumidor, información de FAOSTAT (2015), que brinda cifras per cápita de la batata dulce de 46.63 kg en el año 2013, en Sur América en 2,3 Kg per cápita en el año 2011. Datos registrados en la exportación de batata en los años 2013 y 2014 fue de 43 toneladas en total a Estados Unidos y Canadá (CORPOICA, 2016). En el Archipiélago de San Andrés entre los cultivos transitorios del año 2020, la batata ocupa el tercer puesto con un 23,1%, sobrepasado por la patilla y el coco (MINCIT, 2022). Se tienen reportes en periódicos y revistas de exportación de batata de algunos departamentos de la región Caribe a Estados Unidos, pero sin registro de fuentes gubernamentales. La Universidad Tecnológica de Pereira actualmente en la granja Hortícola, está realizando experimentos de la batata como apropiación de la seguridad alimentaria y como cultivo promisorio en la región.

Relación del cultivo

La Base de Datos Global de la EPPO (European and Mediterranean Plant Protection Organization) clasifica a la batata de la siguiente manera:

Reino	<i>Plantae</i>
División	<i>Magnoliophyta</i>
Clase	<i>Angiospermae</i>
Categoría	<i>Lamiids</i>
Orden	<i>Solanales</i>
Familia	<i>Convolvulaceae</i>
Género	<i>Ipomoea</i>
Especie	<i>Ipomoea batatas</i>

Botánica

Son plantas variables en su morfología por la cantidad de variedades según las consideraciones de Huamán (1992); Aguilar (2021) y Cosme (2013).

Hojas

Numerosas, simples, sin vainas, nervios de colores verdes a morado, con ligera forma según la variedad pueden ser acorazonadas, redondeadas, triangulada, lobuladas. Pueden llegar a medir de 5 a 15 cm y diferente color de verde.

Flor

Tiene forma de campana, es una flor axilar, se pueden conseguir de color totalmente blanco, blanco a rosado, blanco a morado oscuro, blanco a rojizo, tienen 5 sépalos y estambres, mayormente solitarias, como se describe en la figura 5.

Figura 5.

Partes de la planta de batata anaranjada cultivada en Risaralda



Nota. La figura muestra a modo de collage, partes de la planta de batata cultivada en Risaralda.

Fuente. Elaboración propia.

Fruto

Cápsula redondeada con punta terminal, se puede encontrar de color verde hasta morado. En esta guarda las semillas, de forma redondeada irregular, de colores entre negro y marrón, de pocos milímetros de diámetro.

Tallo

Son bejucos de color verde y pigmentados de color rojizo a morado, de forma cilíndrica, existen gruesos y delgados, con glabra (pelos) otros pubescente, mayormente en forma de enredadera.

Raíz

Raíces ramificadas, son al mismo tiempo el fruto principal de la planta, producen tubérculos las raíces reservantes, junto a estas se encuentran las raíces normales. Son dispersas,

que pueden tener orientaciones horizontales. Se encuentra variedad de forma (redonda, oblonga, largo elíptica, largo irregular, ovada, otras), tamaño y color.

Agroecología y manejo del cultivo

Es un cultivo herbáceo semiperenne, su sabor dulce, variedad de colores y textura, piel delgada, olor, hace la diferencia entre el grupo de tubérculos (SAC, 2011). El clima cálido es el óptimo por excelencia. Es sensible a bajas temperaturas, la planta se puede adaptar a varios tipos de suelo, exigente en luminosidad, con un pH óptimo entre 5-7. En la preparación del suelo es necesario un arado de cincel, rastra y alomilla entre 40-50 cm, según la pendiente. Su siembra puede ser por esquejes, bejucos a una distancia de plantas de 0,20 m y 1,5 m entre plantas. Entre sus principales plagas encontramos los defoliadores (*Diabrotica sp*), gusano alambre, mosca blanca (*Bemisia spp.*), picudo del camote. Las enfermedades más frecuentes son la pudrición bacteriana, virus del enanismo clorótica, malformación foliar.

En la utilización de productos fitosanitarios, se debe aplicar dosis permitidas según las cantidades de la etiqueta, lavar antes y después equipos y herramientas. Es de vital importancia realizar compostaje, con el objetivo de nutrir el suelo de manera natural, reduciendo costos y aportando a la responsabilidad ambiental agrícola.

Entre sus labores cultivares podemos colocar en práctica el deshoje, cortar hojas secas a la planta, desyerbas y se retiran manualmente las malezas. En la etapa de cosecha las hojas se vuelven amarillentas, existe la cosecha manual o mecanizada, se debe lavar con cuidado, secar y guardar en sacos de yute (SAC, 2011; Aguilar, 2021). Entre las Buenas Practicas Agrícolas – BPA, en la poscosecha se deben lavar con un poco de agua clorada, colocar en cajas o canastas con drenaje para el agua del secado. Para el embalaje las batatas deben de estar secas y curadas, se le puede realizar enfriamiento a 13°C con el objetivo de evitar deterioro de calidad, pérdida de

peso y proceso de germinación. El transporte debe contar con condiciones higiénicas, para asegurar la inocuidad del producto (Patiño, 2021)

Composición nutricional

Este tubérculo presenta en sus hojas en materia seca por cada 100 gramos un 15,36 % de proteína cruda apta para rumiantes (Agrosavia, 2022). La batata es digestible en los seres vivos, es bajo en grasas, deficiente en aminoácidos y proteínas, según Solís (2011) citado por (Aguilar Brenes, 2021). Según International Potato Center contiene vitamina A por su alto contenido de betacaroteno, un suplemento esencial para alcanzar los estándares necesarios en la dieta de un menor en edad de primera infancia de esta vitamina. También contiene vitamina C y alto en complejo B, siendo un aliado en la seguridad alimentaria de cada país, en la Tabla 2 se describe su contenido nutricional.

Tabla 2.

Contenido nutricional de la batata por cada 100 g.

Factor nutricional	Contenido	Factor nutricional	Contenido
Energía (Kcal)	105	Proteína (g)	1,7
Grasa (g)	0,3	Calcio (mg)	22
Vitamina A (mg)	2000 ^c	Hierro (mg)	0,6
Tiamina (mg)	0,07	Ácido Fólico (mg)	52
Potasio (mg)	320	Niacina (mg)	0,70
Proteína (g)	1,8	Fibra (g)	3
Fósforo (mg)	47	Riboflavina (mg)	0,06
Vitamina C (mg)	23	Azúcar (g)	9,7

Nota. En la tabla se expone el contenido nutricional de la batata con su contenido y factor nutricional. *Fuente.* FAO, 2022; Corpoica, 2016; Aguilar, 2021.

Variedades

La International Potato Center describe que existe más de 1000 variedades de batata en el mundo. La de pulpa anaranjada es más común en América y Europa, pulpa blanca en Asia. Es un tubérculo que ha venido tomando fuerza en la sustitución de cereales en distintos países, por su aporte energético, facilidad de cultivar y variedad de usos. Datos recopilados por Caribbean Agricultural Research And Development Institute (CARDI, 2010); Centro Internacional de la Papa (2010) y Rosero et al (2022) nos brindan un catálogo en la Tabla 3 de diversas variedades de batata por algunos países.

Tabla 3.

Variedades populares de batata por países

País	Variedades Populares
Bangladesh	CRI-Apomuden
Barbados	C104, A26/7, Black Rock, CBS49. 86BM15, Caroline Lea, Sugar
Brasil	BRS F183C, BRS F63, BRS Clara, BRSIPR BEL, Amanda, Ana Clara
Colombia	Chinú, 440024, Criolla morada o blanca, Agrosavia-Ambarina
Estados Unidos	Kandee, LO-323, Cordner, Jewel, Resisto, W 151, Caromex
Jamaica	Fire on Land, Clarendon , Yellow Belly, Quarter Million, Minda, Eustace
Kenia	Kakamega, K566632
Mozambique	Gaba gaba, Persistente
Perú	102027.02, 102022.7, 10300.152, Japones Tresmesino, 199062.1
Taiwán	CN14249, Tainung 64, CN 1448-49
Tanzania	Carrot C, Mavai
Trinidad y Tobago	Bugs Bunny, Carrot, Chicken Foot, Jewel, O49, C99, TIS 9191, TIB 9
Uganda	Ejumula, Naspot 9 0, Naspot 10 0

Nota. La tabla señala la variedad existente de batata según el país. *Fuente.* Caribbean Agricultural Research And Development Institute, 2010.

Usos

El país asiático China es el de mayor variedad de usos y forma de consumo que tiene con la batata. En Ecuador estudios realizados por Tigua *et al.* (2021), de procesar la batata morada, blanca en compota con banano y piña, dieron resultados significativos, como alternativa de consumo como complemento nutricional para menores de primera infancia y adultos mayores, por alto contenido de antioxidantes. Para el consumo humano en diferentes partes del mundo se usa o consume la batata en papas fritas, estofado al horno, tortillas con esencias como sustituto de harina de trigo, bolas de patata hervidas, trozos caramelizados, postres dulces, masa para empanadas, en cremas y sopas. Para consumo animal, se utiliza como base alimentaria de la dieta de bovinos, aves de engorde y cerdos. En animales la digestión de la batata es alta, brinda buen aporte en energía y nutrientes. De igual manera se han realizado estudios de su utilización en la industria, primordialmente en el sector textil (Fang, Meng, & Guangzhio, 2022). Según Guigou (2011) citado por Helmunt (2017), se realiza la producción de bioetanol combustible a partir de la batata. De igual manera para la obtención de alcohol.

Avances tecnológicos de producción, cosecha, post-cosecha y transformación de la batata en Colombia

Iniciando por la investigación a nivel nacional según Corpoica (2019), se registra por parte del CIAT, Corpoica, Clayuca, Grupos de investigadores y organizaciones, solo ocho (8) macro proyectos con respecto a la batata. En patentes, hasta el momento no se registra ninguna. Los artículos científicos entre el 2004 y 2015 se registraron 37 publicaciones. Desde el 2016 al 2022 se encuentran más de 15 artículos, están disponibles en buscadores de internet. Comparando este tubérculo, en desarrollo tecnológico de proyectos, su ubicación es bastante retirada, comparada con otros vegetales de la misma rama. Sin embargo, en el año 2019, Agrosavia en el departamento de Córdoba registro la primera variedad de batata por nombre *Agrosavia Aurora*. Su rendimiento superará dos veces por tonelada a las variedades habituales, de igual manera, la vitamina A es superior.

A nivel mundial, la tendencia de temáticas de investigación son la nutrición y versatilidad, protección de cultivos, cruces, agronomía, biotecnología, almacenamiento y elaborados. El Centro Internacional de la Papa, se centra en el mejoramiento del cultivo, mediante cruces y la propagación de variedades.

A nivel nacional la batata es un tubérculo de producción tradicional, por la poca cantidad de hectáreas sembradas los avances tecnológicos son pocos. En la industrialización, el Servicio Nacional de Aprendizaje (SENA) mediante sus aprendices han diversificado en producto en hojuelas, carimañolas, buñuelos, compota, tacos, malteadas con sabor a fresa, dulces de batata con sabor a canela, papas de batata risadas para perros calientes, wraps, como parte multipropósito para la calidad de las personas en el departamento de Magdalena (SENA, 2015). En repositorios de instituciones de educación superior en el país, encontramos tesis de trabajo de

grado, que nos amplian el conocimiento del cultivo de batata en Colombia. Encontramos varias tesis que nos orientan a que ya se han venido realizando estudios de industrialización del cultivo, entre ellas tenemos por nombre Creciación de una planta de producción de ponqués a base de batata en el municipio de San Andrés de Sotavento (2013), *Estudio de viabilidad para la producción y comercialización de la harina de batata como producto sustituto en el mercado local* (2019), Caracterización de variedades de batata (*Ipomonea batata* (L) Lam.) con el fin de desarrollar un puré que sea fuente para la elaboración de productos preformados en MCCAIN Colombia (2008).

En la página web de LosPrecios.co encontramos los siguientes productos Figura 6, que se pueden adquirir de la industrialización de la batata en Colombia. De igual manera cerveza artesanal, cuya materia prima es la batata y se consigue en el departamento de Córdoba.

Figura 6.

Productos industrializados derivados de la batata a nivel nacional



Nota. La figura muestra productos que son derivados de la batata a nivel nacional. *Fuente.* Página de Losprevios.co y Cervecería del Valle Sinú.

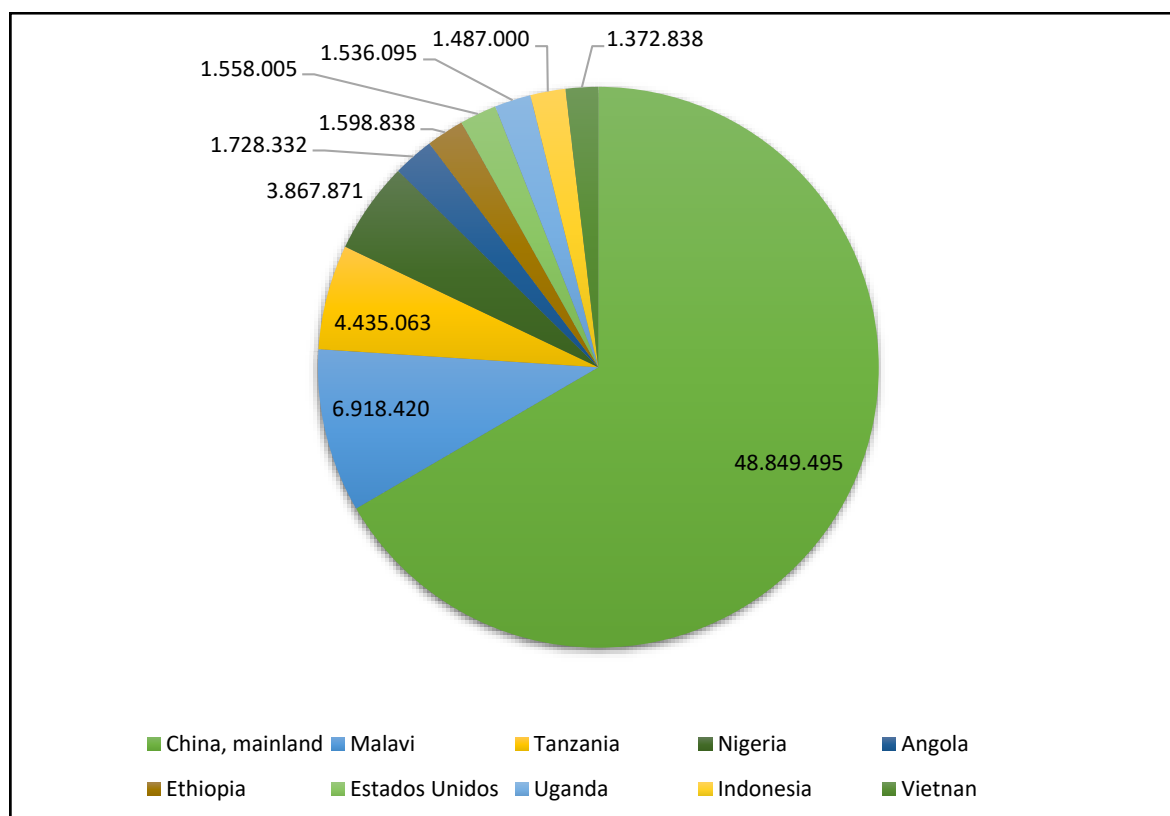
Prospectivas a nivel nacional e internacional

Distribución y producción año 2020

El continente de Asia es el mayor cultivador y productor de batata, la distribución de producción para el año 2020 según la FAO fue del 62,6% de la producción mundial, seguido de África con el 32, 2%, América con 4,3 % y Oceanía con el 1%, el continente europeo no registro producción de este tubérculo. En datos estadísticos 10 países ocupan la mayor producción de la batata en el mundo, según las estadísticas en el portal de la FAO en el año 2020. Los siguientes son los 10 países que se muestran en la Figura 7 son los de mayor producción mundial.

Figura 7.

Países de mayor producción (ton) de batata en el año 2020



Fuente. Food and Agriculture Organization of the United Nation- FAO, 2020.

Prospectiva mundial de la batata para el 2029

Según el portal Data Bridge Market Research (2022), la batata industrializada o producto entero, tiene una perspectiva de crecimiento por países, con oportunidades interesantes. Entre una de ellas la creciente evolución de mercado de suplementos dietéticos de alimentos funcionales. Otra oportunidad es el lanzamiento y desarrollo de varios productos derivados mediante la transformación o valor agregado en distintas partes del mundo, en donde mayormente la importan. El portal en estadísticas ya mencionado nos brinda el panorama que para el año 2029 los países en donde se van a realizar negocios con este producto son Norte América, Europa, Asia, Sur América, Oriente Medio y África. Con productos de la batata en fresco, congelado, productos bases como la harina. Con el toque diferencial que dicho producto ha aumentado su comercio internacional después de la pandemia.

Precio nacional

En las plataformas gubernamental adscritas al Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, como el Sistema de Información de Precios y Abastecimiento del Sector Agropecuario – SIPSA, no se registran precios de la batata, ni en Indicadores de Precios de la página Agronet. Entre los tubérculos y raíces que sobresalen y registran datos se encuentran las distintas variedades de la papa, papa criolla, arracacha, yuca y ñame. La figura 8 muestra el comportamiento del precio de la batata Aurora o anaranjada en varias plataformas digitales de compras en línea a nivel nacional. El precio máximo por libra reportado fue de \$ 5.620 pesos colombianos en el mes de diciembre del año 2022. Así mismo se observa que el menor precio de \$ 3.000 pesos libra, se obtiene de una página que vende en línea, exclusivamente batata.

Figura 8.

Precios por libra de batata diciembre 2022 en plataformas digitales nacionales



Fuente. Elaboración propia de datos tomados de venta en plataformas digitales.

Oportunidades del cultivo en Colombia

La Revista Colombiana de Biotecnología (2020), publicó un estudio de inoculantes microbianos incorporados a la batata, que se realizó en el Centro de Investigación Turipaná de Cérete, Córdoba, adscrito a AGROSAVIA. En donde los resultados fueron positivos, en cuanto al alto rendimiento de t/ha y la reducción de fertilizantes. Con esta clase de estudios positivos los futuros productores, pueden generar un plan de producción garantizado.

Un grupo de investigadores en el Centro Agropecuario y de Biotecnología El Porvenir – SENA (2022) realizó un estudio del aporte nutricional de la batata en la alimentación de las gallinas ponedoras, con resultados positivos por medio de la ingesta del producto de manera racional como complemento de la alimentación diaria de las avícolas. Se determinó la influencia del tubérculo en cuanto al tamaño del huevo, color de la yema y aumento del peso de este, como beneficioso en la producción de aves ponedoras. La harina o en fresco de la batata puede ser una

alternativa para disminuir costos en la adquisición del maíz, como alternativa de la dieta alimenticia de las gallinas en el sector avícola del país.

El Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural (2017), indicó que el cultivo de la batata se concentra mayormente en los departamentos de Bolívar, Córdoba y Sucre, en donde estos dos últimos son los únicos en donde se produce para exportar, especialmente a Canadá. Su mayor apoyo es Corpoica, su exportación es en fresco para transformación de alimentación humana y animal. Su comercialización en nuestro país es a baja escala, por sus pocas cadenas de comercialización y mínimo consumo.

En la página de Agronet (2021) que está adscrita a Minagricultura, encontramos que en nueve departamentos, el área sembrada total del cultivo de batata estuvo sobre las 400.50 hectáreas. Datos muy por debajo, dado el alto nivel nutritivo del tubérculo. Para proyectar este cultivo en nuestro país, como primera instancia es tocar comercios internacionales, dado los datos locales, que son desalentadores por su baja demanda y oferta.

Las alternativas para la producción del cultivo de batata y su posterior comercialización a nivel nacional, son el procesamiento del producto en harina, como base de la alimentación animal. En búsqueda más particular en el sector porcino y avícola, que en este último alcanzo un crecimiento de 36,3 kilos per cápita en el 2022. Consultado en Agronet en producción pecuaria, en el 2020 la porcicultura comercializo 439.682 toneladas de carne. Mientras que el sector avícola para el mismo año obtuvo una comercialización de pollo y huevo de 2.602.679 toneladas, siendo el producto pecuario más apetecido en la canasta familiar de los colombianos, en tema de proteína.

Conclusiones

La importancia socioeconómica del cultivo de batata en Colombia es mínima.

A pesar de ser un cultivo altamente productivo en cuanto a toneladas por hectárea, versatilidad y resistencia a los cambios climáticos, no es de importancia económica, ni cultivo promisorio, el desconocimiento de este entre productores y el bajo consumo en los hogares, hacen de dicho producto poco emergente en nuestro país.

En la revisión de literatura en avances tecnológicos en la transformación industrializada de la batata, las opciones que encontramos en el mercado local son reducidas. Dada su pequeña producción, lo que conlleva a limitadas investigaciones acerca del tubérculo, en cuanto al valor agregado o conversión, desde la mirada industrial.

Revisando la prospectiva y las oportunidades que tiene el cultivo de batata en nuestro país, por su baja demanda, este tubérculo está lejos de ser un producto primordial de tubérculos de la canasta familiar de los colombianos, por lo tanto, su producción a mediano plazo seguirá enfocado en huertas caseras y en los departamentos de la zona norte de Colombia. A nivel internacional su crecimiento en cifras económicas es favorable, según la literatura investigada, por su alto nivel nutritivo y rendimiento a nivel de producción.

Recomendaciones

El sector agrícola en nuestro país es amplio y divergente, presenta grandes oportunidades, pero desde los planes de desarrollo agropecuarios locales y nacionales con claves para ofertar y desarrollar este cultivo, ayudando a que incursione entre los productores y relacionarlo más como un producto necesario en la canasta familiar, como aliado de la nutrición humana.

Desde los entes educativos se hace necesario ampliar investigaciones acerca de la producción del tubérculo de la batata, para que, desde lo académico y gubernamental, socialicen más este producto en los departamentos o municipios que cumplan con los requerimientos agroecológicos del cultivo. Para fomentar su consumo y posterior producción, siendo cuidadores de nuestra seguridad alimentaria y generación de nuevo empleos en el sector rural.

Referencias Bibliográficas

- Aguilar Brenes, E. (2021). *Manual del cultivo de camote (Ipomeae batata)*. San José, Costa Rica: Instituto Nacional de Innovación en Tecnología Agropecuaria.
- Cantoral, E. (2020). Nueva variedad de camote (*Ipomoea batatas* L. Lam.) con mejores características agronómicas y comerciales: New variety of sweet potato (*Ipomoea batatas* L. Lam.) with better agronomic and commercial characteristics. *Scientia Agropecuaria*, 11(1), 39–48.
<https://doi-org.bibliotecavirtual.unad.edu.co/10.17268/sci.agropecu.2020.01.05>
- Cardoso, A., Nasser, M., Nakada-Freitas, P., Vieites, R., Martins, B., Ramos, J., Rós, A. (2021). Productivity and quality of sweet potato roots propagated by mini-cutting with different trays and seedling ages. *Horticultura Brasileira* 39, 140-145. DOI:
<http://dx.doi.org/10.1590/s0102-0536-20210203>.
- Center For Collective Learning – OEC. *sf. Sweet potatoes, fresh or dried*. Available
<https://oec.world/es/profile/hs/sweet-potatoes-fresh-or-dried>
- Centro Internacional de la Papa. (2020). Programa de sistemas agroalimentarios de Camote.
<https://cipotato.org/es/investigacion/programa-sistemas-agroalimentarios-camote/>
- Cogua Gómez, L. (2017). *Análisis de los procesos comunitarios relacionados con la seguridad, soberanía y autonomía alimentaria de la comunidad indígena Nasa de la vereda Solapa, municipio de Jambaló, departamento del Cauca*. Uniandes. Obtenido de Uniandes: :
[https://cider.uniandes.edu.co/sites/default/files/publicaciones/capitulos-de-libros/Efectos acuerdo de paz Guaviare.pdf](https://cider.uniandes.edu.co/sites/default/files/publicaciones/capitulos-de-libros/Efectos%20acuerdo%20de%20paz%20Guaviare.pdf)
- CORPOICA. (2016). *Perspectivas tecnológicas y comerciales para el cultivo de batata en Colombia*. Mosquera, Colombia. Disponible en

https://www.researchgate.net/publication/303751866_PERSPECTIVAS_TECNOLOGICAS_Y_COMERCIALES_PARA_EL_CULTIVO_DE_LA_BATATA_EN_COLOMBIA.

Cosme Cusumano, N. (2013). *Manual técnico para el cultivo de batata (Camote o boniato) en la provincia de Tucumán, Argentina*. Tucumán, Argentina: Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria. 1a ed. 48 pp.

https://inta.gob.ar/sites/default/files/script-tmp-manual_batata.pdf.

Data Bridge Market Research (2022). Global sweet potatoes market – industry trends and forecast to 2029.

<https://www.databridgemarketresearch.com/reports/global-sweet-potatoes-market>

Díaz, Ivonne, & González, C., & Vecchionacce, H., & León, Milagro, & Ly, J., & Bianco, Alexia (2003). Rasgos de comportamiento y canal en cerdos alimentados con harina de raíz de batata (*Ipomoea batatas* L.). *Revista Cubana de Ciencia Agrícola*, 37(4),421-425.[fecha de Consulta 15 de Julio de 2022]. ISSN: 0034-7485.

<https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=193018056012>

Fang, J., Meng, C., & Guangzhio, Z. (2022). *Agricultural waste of Ipomoea batatas leaves as a source of natural dye for green coloration and bio-functional finishing for textile fabrics*. Shanghai, China: Industrial Crops & Products 177 (2022) 114440.

<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S092666902101205X?via%3Dihub>.

Fournier Ángel, Ricardo, & Correa Assmus, Gustavo, & Rodríguez Andrade, Ruth (2010).

Análisis de mortalidad, producción y adaptabilidad de clones de batata al agrosistema de piedemonte llanero. *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas*, 1(2),243-251.[fecha de Consulta 15 de Julio de 2022]. ISSN: 2007-0934.

<https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=263120587010>

González, C., Díaz, Ivonne., Milagro, L., Vecchionacce, H & Bianco, Alexia. (2003). Rasgos del comportamiento y canal de cerdos alimentados con harina de raíz de batata (*Ipomea batatas* L.). *Revista Cubana de Ciencia Agrícola*, 37(4), 421-425. Instituto de Ciencia Animal. La Habana, Cuba.

González, Guido Gustavo Humada, Morais, Augusto Ramalho de, Caballero Mendoza, César Arnaldo, Bortolini, Juliano, & Rodrigues Liska, Gilberto. (2018). Estimación del tamaño óptimo de parcela en experimentación con batata dulce. *Agrociencia (Uruguay)*, 22(2), 7-12.
<https://doi.org/10.31285/agro.22.2.2>

Helmunt, M. A. (2017). Asociatividad: estrategia de competitividad de los productores de batata del departamento de Sucre. *Universidad Tecnológica de Bolívar*. Cartagena de Indias, Colombia.

Huamán, Z. (1992). Botánica sistemática y morfología de la planta de batata. *Boletín de Información Técnica* 25. Centro Internacional de la Papa.

Julca Izquierdo, K. (2021). Factores agronómicos óptimos para la producción comercial de Camote (*Ipomoea batatas* L., cv. Jonathan) en la costa central del Perú. *Anales Científicos*, 82(1), 141–151.
<https://doi-org.bibliotecavirtual.unad.edu.co/10.21704/ac.v82i1.1749>

Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural. (2017). Estudio del sector de tubérculos (yuca, ñame y batata).
<https://sioc.minagricultura.gov.co/DocumentosContexto/S2821-ESTUDIO DEL SECTOR DE TUBERCULOS actividad 7-8.pdf>

MINCIT. (2022). Información: perfiles económicos departamentales.

<https://www.mincit.gov.co/CMSPages/GetFile.aspx?guid=f9c86df4-1e5f-403f-adf9-0dfc670bf4bc>: Oficina de Estudios Económicos.

Nations, F. a. (2021). Production of Sweet potatoes: top 10 producers 2020.

<https://www.fao.org/faostat/en/#data/QCL/visualize>

OIT, & COOP. (2015). *Las cooperativas y los objetivos de desarrollo sostenible: debate sobre el desarrollo después de 2015*. OIL.

https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---ed_emp/---emp_ent/---coop/documents/publication/wcms_307228.pdf

Osava, M. (14 de Diciembre de 2021). *INTER PRESS SERVICE*.

<https://ipsnoticias.net/2021/12/batatas-entre-canaverales-ganaderia-y-conflictos-por-la-tierra-en-brasil/>

Patiño, G. V. (2021). *Guía para la siembra de batata; Buenas Prácticas Agrícolas (BPA), para la producción de batata biofortificada como alimento emergente en Colombia. Opción de grado para optar título Master En Gerencia De Programas Sanitarios En Inocuidad De Alimentos*. San José, Costa Rica: Universidad para la Cooperación internacional - UCI.

Rodríguez Martínez, G. P. (2008). *Caracterización de variedades de batata (Ipomoea batata) con el fin de desarrollar un puré que sea fuente para la elaboración de productos preformados en McCain Colombia*.

https://ciencia.lasalle.edu.co/ing_alimentos/97

Rosero, A. P. (2022). Nutritional value and consumer perception of biofortified sweet potato varieties. *Annals of Agricultural Sciences*, 67(1), 79-89.

- Ruiz Corrales, C. M., Ojeda Luna, I. D., Quiñonez Yurgaki, B., & Del Valle Moreno, R. J. (2022). Evaluación del uso de la batata (*Ipomea batata*) Agrosavia Aurora sobre la calidad del huevo en gallinas ponedoras. *LOGINN Investigación Científica Y Tecnológica*, 6(2). <https://doi.org/10.23850/25907441.4966>.
- SAC, S. d. (2011). *El cultivo de la batata una oportunidad agroalimentaria para pequeños productores de clima cálido*. Produmedios.
- Salcedo, S., & Guzmán, L. (2014). *Agricultura familiar en América Latina y el Caribe*. FAO. <http://www.fao.org/3/i3788s/i3788s.pdf>
- Sánchez López, D. B., Pérez Pazos, J. V., Luna Castellanos, L. L., García Peña, J. A., Espitia Montes, A. A. (2020). Inoculantes microbianos incorporados al cultivo de *Ipomoea batatas* L. en el Valle del Sinú. *Revista Colombiana de Biotecnología*, 22(1), 79–86. <https://doi.org/10.15446/rev.colomb.biote.v22n1.69716>
- SENA. (13 de Mayo de 2015). *Aprendices del programa Tecnólogo en Procesamiento de Alimentos y del Técnico en Agroindustria Alimentaria, han diversificado la batata en 20 tipos de productos*. <https://www.sena.edu.co/esco/Noticias/Paginas/noticia.aspx?IdNoticia=1228>
- Tigua, Alexander, Bello, Italo, Mendoza, Emily, López, Cesar, López, Pedro y Bravo, Celio. (2021). Compota a base de camote (*Ipomoea batatas*) adicionando piña (*Ananas comosus*) y banano (*Musa x paradisiaca*): características organolépticas, fisicoquímicas y microbiológicas. *Agroindustrial Science*, 11(3), 251–259. <https://doi-org.bibliotecavirtual.unad.edu.co/10.17268/agroind.sci.2021.03.01>

Tique, José, Chaves, Bernardo, & Zurita, Jorge Humberto. (2009). Evaluación agronómica de diez clones promisorios CIP y dos materiales nativos de *Ipomoea batatas* L. *Agronomía Colombiana*, 27(2), 151-15.