

Emprendimiento Agroindustrial Sostenible de la Yuca para el Consumo humano en la provincia de Manabí

Sustainable Agroindustrial Entrepreneurship of Cassava for Human Consumption in the province of Manabí

Héctor Leodey Vinces Pacheco. MgSc¹

Valeria Esther Vera Vargas. Ing. Ind.²

Universidad Técnica de Manabí, Email: leodey.vinces@utm.edu.ec, Código Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-0078-7099>

Universidad Técnica de Manabí, Email: vvera6618@utm.edu.ec, Código Orcid: <https://orcid.org/0009-0000-6948-2886>

Contacto: leodey.vinces@utm.edu.ec

Recibido: 03-02-2023

Aprobado: 09-06-2023

Resumen

Este artículo se propone identificar, mediante investigación documental e investigación de campo, subproductos de procesamiento de yuca que puedan constituir emprendimientos locales. La yuca (*Manihot esculenta*) es uno de los cultivos que se cosecha en el campo manabita, producido por pequeños productores, generalmente para autoconsumo, principalmente en las regiones costeras y amazónicas. Consumido desde la época indígena prehispánica, ahora constituye una fuente de energía importante y barata. La yuca es una planta euforbiácea, cuyo fruto es una raíz tuberosa, cilíndrica y oblonga. La raíz es perecedera, y se descompone rápidamente por su alto contenido en almidones. Su pulpa es incomedible por sus componentes tóxicos, que origina ácido cianhídrico, por lo que es crucial su procesamiento, pues contiene un glucósido cianogénico llamado linamarina que origina ácido cianhídrico (Ceballos & De la Cruz, 2005). Como una alternativa para la producción familiar campesina del país, el INIAP, desarrollo una nueva variedad de yuca INIAP Portoviejo – 652 “La Rendidora”. Por sus óptimas características sensoriales como sabor dulce, textura firme y blanda, esta variedad fue desarrollada para la producción y consumo en fresco. Asimismo, gracias a su alto contenido de materia seca (36%), posee también un gran potencial agroindustrial. Grandes demandantes son las picanterías que preparan encebollado, que prefieren esas variedades por ser más firmes y no se “desvanecen”. El procesamiento de la

<https://www.itsup.edu.ec/sinapsis>



yuca es base de emprendimientos, de baja tecnología e inversión, es el objetivo principal que tienen el siguiente proyecto de investigación, de dar a conocer las potencialidades agroindustriales que tiene este producto agrícola, en generar sub productos con mayor valor agregado. Aparte de ser preparaciones culinarias (cocida, frita o troceada), se usa para producir chifles, y su harina, carente de gluten, se emplea en la preparación de bollería, aglutinante en embutidos, espesante, productos dietéticos, materia prima en la industria textil, en la industria de pegantes, bases para tintas, pinturas, bioetanol, entre otros.

Palabras clave: producción industrial, beneficios de la yuca, producción agrícola, sostenibilidad alimentaria.

Abstract

This article aims to identify, through documentary research and field research, by-products of cassava processing that can constitute local enterprises. Cassava (*Manihot esculenta*) is one of the crops that is harvested in the Manabita field, produced by small producers, generally for self-consumption, mainly in the coastal and Amazon regions. Consumed since pre-Hispanic indigenous times, it now constitutes an important and cheap source of energy. Yuca is a euphorbiaceous plant, whose fruit is a tuberous, cylindrical and oblong root. The root is perishable and breaks down quickly due to its high starch content. Its pulp is inedible due to its toxic components, which originate hydrocyanic acid, so its processing is crucial, since it contains a cyanogenic glycoside called linamarin that produces hydrocyanic acid (Ceballos & De la Cruz, 2005). As an alternative for peasant family production in the country, INIAP developed a new variety of cassava INIAP Portoviejo - 652 "La Rendidora". Due to its optimal sensory characteristics such as sweet taste, firm and soft texture, this variety was developed for fresh production and consumption. Likewise, thanks to its high dry matter content (36%), it also has great agro-industrial potential. Great applicants are the picanteries that prepare onion, which prefer these varieties because they are firmer and do not "fade." Cassava processing is the basis of low technology and investment ventures, it is the main objective of the following research project, to publicize the agro-industrial potential of this agricultural product, to generate sub-products with greater added value. Apart from being culinary preparations (cooked, fried or chopped), it is used to produce chifles, and its gluten-free flour is used in the preparation of pastries, a binder in sausages, a thickener, dietary products, raw material in the textile industry, in the industry of glues, bases for inks, paints, bioethanol, among others.



Keywords: industrial production, cassava benefits, agricultural production, food sustainability

Introducción

La yuca (*Manihot esculenta* Crantz) es cultivada por pequeños agricultores en más de 100 países tropicales y subtropicales. Gracias al uso eficiente del agua y los nutrientes del suelo, así como a su tolerancia a la sequía y los ataques esporádicos de plagas, la yuca puede producir rendimientos aceptables utilizando pocos insumos, o ninguno, en zonas con suelos pobres y pluviosidad aleatoria (FAO, 2013).

El almidón de yuca tiene una gran demanda debido a su disponibilidad, bajo costo y características funcionales únicas (Ziyu Wang et al., 2022). Dicho almidón procedente de la yuca se emplea como materia prima en su forma natural o modificada en múltiples industrias, principalmente la alimenticia, del papel, la textil y de adhesivos (Salgado-Ordosgoitia et al., 2019). Para la industria alimentaria es un producto de costo relativamente bajo en comparación con otros que son utilizados para fines similares que proporciona buenos resultados en la modificación de la textura y consistencia de los alimentos debido a sus propiedades gelificantes y espesantes (Navarro et al., 2017). La cadena productiva de la yuca origina diferentes subproductos como: Cáscaras, hojas y afrecho o bagazo; los cuales poseen un porcentaje de contenido lignocelulósico, almidón y fibra (Buitrago et al., 2022).

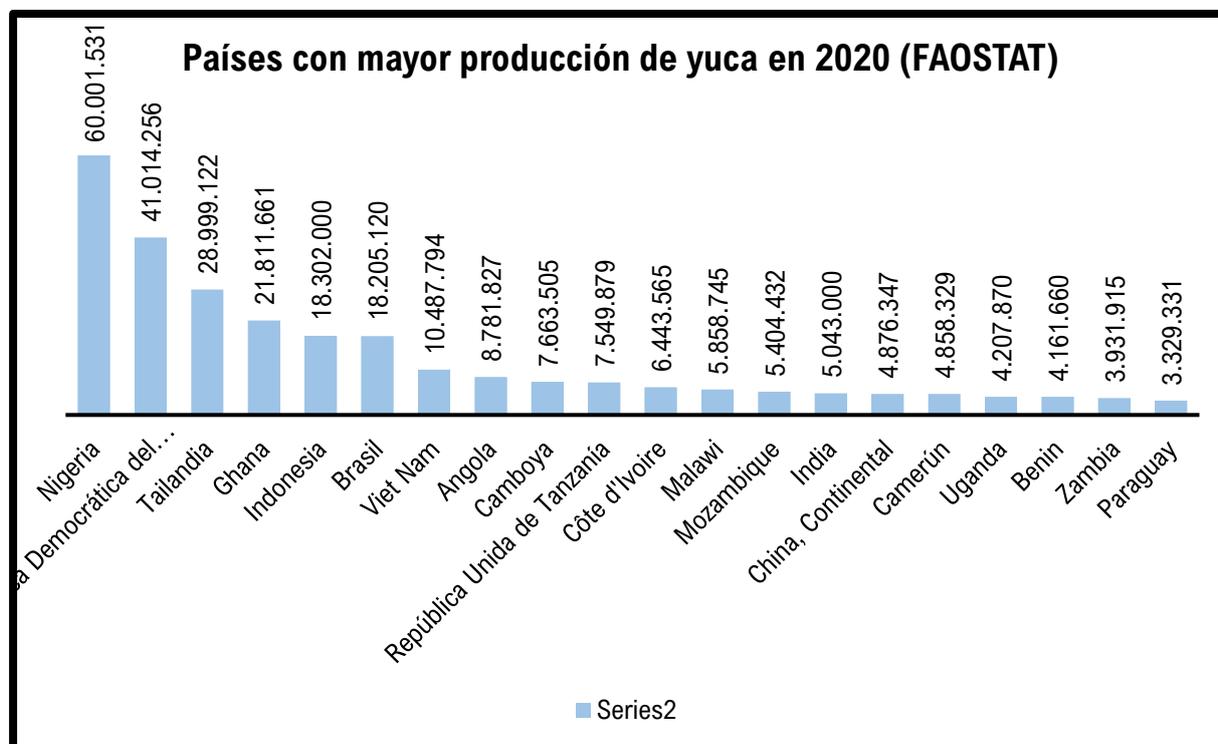
La mejora genética en la yuca tiene que ir encaminada fundamentalmente a aumentar el rendimiento en raíces reservantes y contenido en materia seca total, aumentar la calidad y la resistencia a enfermedades y plagas (Infoagro, 2011).

La elaboración de estos productos constituye una fuente potencial de negocio, que les permite a los productores generar ingresos para satisfacer las necesidades de la familia, aunque en materia empresarial se encuentren organizados informalmente y la comercialización de estos productos no sea muy periódica (Fontalvo & Miranda, 2020).

Uno de los retos que encara la humanidad es asegurar la alimentación y la adecuada nutrición para los cerca de ocho billones de habitantes del planeta. Las raíces de yuca constituyen la cuarta fuente más importante de calorías para la población humana siendo uno de los pilares de la seguridad alimentaria (Diaz Tatis et al., 2021).

La relevancia de la yuca a nivel mundial, se presenta en la Tabla 1, con datos proporcionados por la División de Estadística de la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAOSTAT).

Tabla 1. Países con mayor producción de yuca en el año 2020, adaptada de (Bastida, 2020)



El mejoramiento de la yuca se ha realizado principalmente a través del mejoramiento convencional con programas en América del Sur, África y Asia (Fathima et al., 2023). Según Bastida (2020), la producción mundial de yuca fue de 302,662,494 toneladas, obtenidas en una superficie cosechada de 28,243,258 hectáreas, por lo que el rendimiento promedio quedó en 10.7 toneladas por hectárea, según la información presentada en FAOSTAT para el año 2020. En 2020 Nigeria fue el principal productor de yuca en el mundo con 60,001,531 toneladas (19.8%), seguido por República Democrática del Congo con 41,014,256 toneladas (13.6%) y Tailandia con 28,999,122 toneladas (9.6%), por lo que estas 3 naciones representaron el 43.0% de la producción mundial.

Éstas estadísticas se relacionan directamente con la facilidad y los beneficios que se obtienen al sembrarla, ya que es un cultivo limpio que no demanda el uso de productos químicos, así mismo el uso de la harina de yuca como alternativa de sustituto a la harina de trigo está ganando



mucho interés debido a la importancia de este tubérculo en muchos países en desarrollo a nivel mundial (Hernández et al., 2016).

Desarrollo

Los acontecimientos económicos, generalmente afectan la seguridad alimentaria y la nutrición (Organización de las Naciones Unidas, 2019). Según la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación FAO (2019) “A pesar de que en el mundo se produce suficiente cantidad de comida como para alimentar a todas las personas, 795 millones de ellas (una de cada nueve) siguen yéndose a dormir con el estómago vacío todas las noches. Es más, una de cada tres sufre alguna forma de desnutrición”. En base a ellos se deben plantear estrategias articuladas con los gobiernos para aumentar el volumen de productos nativos de la región dándoles un valor agregado para su industrialización.

Contextualización de la yuca

El Ecuador es un país altamente productivo, una de las provincias que resalta por su producción agrícola es Manabí, mismo que es la base para fortalecer la producción artesanal e ir avanzando en su producción industrial.

Tabla 2. Superficie, producción, rendimiento del cultivo de yuca en Ecuador. Valores promedio 2000-2012

Provincia	Superficie Sembrada ha	Superficie Cosechada ha	Producción t	Rendimiento t/ha
Morona Santiago	4.832,00	4.775,00	17.253,83	3,57
Cotopaxi	3.078,17	2.791,92	12.964,75	4,77
Santo Domingo de los Tsáchilas	2.752,40	2.395,80	16.811,40	7,00
Manabí	2.261,33	1.967,92	4.872,83	2,62
Pichincha	1.816,67	1.773,00	9.714,58	4,99
Loja	1.630,50	1.591,00	7.765,92	4,33
Los Ríos	1.621,83	1.464,17	10.040,42	7,00
Pastaza	1.314,75	1.251,08	2.755,83	2,18
Zamora Chinchipe	1.247,58	1.130,83	4.689,58	3,85
Esmeraldas	778,58	749,00	1.540,92	2,24
Orellana	578,50	579,50	1.287,25	2,27
Sucumbíos	283,25	268,67	473,00	1,78
El Oro	278,33	261,58	489,50	2,10
Guayas	264,33	225,25	581,75	2,82
Bolívar	199,4	199,4	139,17	0,84
Imbabura	167,33	161,75	366,42	2,43
Cañar	124,36	90,64	332,09	4,16
Chimborazo	63,89	62,78	135,25	2,44
Santa Elena	56,33	41,00	92,60	2,35
Galápagos	44,00	41,00	55,00	1,34
Carchi	21,67	21,17	48,29	4,03
Tungurahua	14,00	12,00	22,00	1,83
Total Nacional	23.518,95	21.922,84	92.533,96	3.18*

Fuente: magap/iii cna/siagro/direcciones técnicas del área; inec/espac/ifo. Sector privado

Según el INEC (2021), Manabí lidera las provincias con mayor superficie de labor agropecuaria; de las cuales 776.958 hectáreas, corresponden a pastos cultivados y naturales, siendo protagonistas el arroz y el maíz. Esmeraldas se convierte en la provincia donde existe una importante producción de la yuca, teniendo para el 2020 una producción anual de 198 toneladas métricas, el mismo que se representó 114 hectáreas de superficies sembradas y 114 hectáreas de superficies cosechadas, siendo una estadística alentadora para la producción agrícola.

A nivel nacional se estima que existen de 27 mil a 30 mil hectáreas de yuca. La provincia de Manabí teniendo una superficie total de 18940 km², cuenta con 6 mil hectáreas para el sembrío de yuca.

En este contexto, existen productos elaborados a partir de la yuca que dependiendo de la región donde se cultive esta raíz constituyen productos autóctonos o típicos de cada población. En la tabla 3 se presentan los más conocidos, sus características y sus usos.

Tabla 3. Genotipos de la yuca en Ecuador

GENOTIPOS	Nombre común	CARACTERÍSTICAS	USOS
GRUPO 1.- Las Negras	Escancela	Tallo, peridermis de color oscuro y pulpa blanca, pudiendo tener el esclerénquima de color morado o blanco cremoso.	en fresco o para el procesamiento
	Patucha		
	DE EXPORTACIÓN:	Son más precoces y productivas que los materiales locales, presentan menor ataque de plagas y enfermedades, con un contenido de materia seca y de almidón.	para el procesamiento de harinas y almidones
	Morada		
	La Valenciana		
	La Valencia de Quevedo- Los Ríos		Para la elaboración de almidones
	INIAP Portoviejo-650		
	INIAP Portoviejo-651		
	INIAP Portoviejo-652		
GRUPO 2.- las blancas	La Taureña, Espada Blanca	Tallo y peridermis de colores claros y pulpa blanca.	Consumo en fresco
GRUPO 3.- Las Amarillas	Yema de huevo Crema Amarilla	Tallos claros u oscuros, pulpa amarillo o crema	Trozos de yuca y chifles

Fuente: Adaptado de (Hinostrza García et al., 2014)

Según el portal del (INIAP, 2015), “Con el fin de mejorar el nivel de vida del productor, INIAP dispone de dos variedades de yuca: INIAP Portoviejo-651 (para producción de almidón) e INIAP Portoviejo-650 (para procesamiento)”.

El cultivo de yuca requiere temperaturas entre los 20 y 30° C, precipitación entre 750 mm y 1250 mm de lluvia, largo fotoperiodo, suelos francos arenosos, profundos, orgánicos, planos con buenos drenajes, acidez entre 5,5 y 8,5, con buenos rendimientos, según la variedad entre 10 y 50 Ton/ha, de raíces y de almidón (Molina, 2019).

Valor nutricional de la yuca

La yuca es el segundo cultivo más importante a nivel mundial, en la categoría de raíces y tubérculos, y puede emplearse también como materia prima para la elaboración de textiles, cartón, fármacos (MAGAP, 2020), en la industria productora de alimentos balanceados para animales y como producto intermedio en la industria no alimenticia (Suárez & Mederos, 2011); la yuca como valor alimenticio tiene grandes propiedades nutritivas, entre las cuales se destacan:

- La yuca posee vitamina A, fundamental para la formación y mantenimiento de los dientes y para generar los pigmentos necesarios para el buen funcionamiento de la retina, desempeñando así un rol importante en el desarrollo de una buena visión.
- Posee también vitamina C, que sirve para evitar el envejecimiento y facilitar la absorción de otras vitaminas y minerales, actuando como un poderoso antioxidante.
- Tiene un alto contenido en fibra es el alimento perfecto para mantener el organismo libre de toxinas y residuos (Aedeseo, 2017).

Tabla 4. Nutrientes en 100 gramos de porción comestible de alimento

	UNIDAD	Yuca fresca (26)	Harina de yuca
Energía	(kcal)	149	344
Proteína	(g)	1,2	1,6
Grasa	(g)	0,2	0,5

<https://www.itsup.edu.ec/sinapsis>



Calcio	(mg)	68	66
Hierro	(mg)	1,9	3,6
Vitamina A	(μ g)	15	0
Tiamina	(mg)	0,04	0,06
Riboflavina	(mg)	0,05	0,05
Niacina	(mg)	0,6	0,9
Folato	(μ g)	24	U
Vitamina C	(mg)	31	0

Fuente: FAO, <https://www.fao.org/3/w0073s/w0073s1x.htm>

Su gran consumo, se basa en su alto contenido de carbohidratos, hasta un 35%, calcio, fosforo, aminoácidos hasta un 16%, poca grasa y proteína, como agradable acompañante de; pescados, carnes, asados, y diversas formas culinarias, se utiliza industrialmente en la producción de; almidón, harinas, dextrinas, glucosa y alcohol.

Valor agregado de la yuca para consumo humano

En la actualidad, el mercado de yuca, ocupa el 59% en alimentación, un 22% para concentrados para animales, un 6% para usos industriales, especialmente la producción de almidón, con un 13% de pérdidas poscosecha, sin embargo, la yuca en trozos y en gránulos para piensos continuará siendo el principal producto objeto de comercio, mientras la producción mundial de almidón industrial y sus derivados se encuentra en fase de expansión (Molina, 2019).

Tanto en el mercado nacional como en el internacional, hay una gran variedad de opciones, a través de las que se ha direccionado el aprovechamiento de las calidades nutricionales de la yuca, un ejemplo de ello es la yuca pelada que se conserve troceada y congelada para darle una vida útil más extensa, así mismo la yuca troceada y conservada en un empaque al vacío y en refrigeración la que tiene un ciclo de vida más corto de 10 a 15 días a una temperatura de 5°C (Segreda Rodríguez et al., 2016) . Otra manera de darle un valor agregado es con la producción de harinas y almidones.

Tabla 5. Productos elaborados a partir de la yuca

PRODUCTO	INGREDIENTES PARA SU ELABORACIÓN
-----------------	---



Empanadas	(yuca rallada, sal, aceite, papa, carne o queso)
Yuca de mesa	(yuca peleada, troceada, aceite)
Coladas	(almidón de yuca, azúcar glass, espesantes)
Chichas	(yuca, agua, camote, orégano)
Snacks de yuca	(sal, aceite, yuca en rodajas)
Encebollado	(yuca, pescado, cebolla, sal, pimienta)
Tortillas de yuca	(tomate, mantequilla, carne, cebolla, sal, yuca)
Puré de yuca	(ajo, mantequilla, leche, cilantro, sal, yuca)
Muchines	(huevos, aceite, sal, pimienta, yuca)
Rollitos de yuca con jamón	(jamón, leche, huevo, harina, mantequilla, cebolla, sal)
Croquetas de yuca	(yuca, queso, cebolla, azúcar, sal, huevos)
Yuca rellena con queso	(yuca, quesillo, huevos, pimientos, aceite, sal, pimienta)
Yuca con huevo	(yuca, huevo, aceite, sal, pimienta)
Roscas de yuca	(yuca, huevo, aceite, sal, azúcar morena)
Pastel de yuca	(yuca rayada, queso rallado, mantequilla, carne, cebolla, ajo, apio, queso crema, sal y pimienta al gusto)
Pan de yuca	(yuca rallada, queso fresco, yuca, huevo, mantequilla, sal y pimienta)
Bolitas de yuca	(yuca rallada, pasta de tomate, comino en polvo, cebolla, carne de res, queso crema, harina, agua, pan, aceite, huevos, sal y pimienta)
flan de yuca	(yuca licuada, leche condensada, yuca, huevos, harina de maíz)
Masa especial para empanadas y pasteles	(yuca rallada, maicena, manteca derretida, hevo, bicarbonato, sal y pimienta)
Tambor de yuca	(yuca fresca rallada, vino tinto, panela oscura, canela, pimienta dulce, clavo de olor, queso, ron, mantequilla con sal, pasas)
Dulce de yuca	(yuca, leche entera, azúcar, rajas de canela, esencia de vainilla, agua)

Fuente: Elaboración propia

El contenido de agua de la harina de yuca es bajo, al ser un producto deshidratado, lo que la hace más estable, siempre y cuando sea empacada con un material con una barrera que evite la absorción de humedad del ambiente, ya que es un producto higroscópico. Conviene almacenar

<https://www.itsup.edu.ec/sinapsis>



este tipo de alimentos en un lugar seco y fresco, con el fin de no afectar su estabilidad y, por ende, su vida útil (Segreda Rodríguez et al., 2016).

Todos los factores que se han mencionado como parte del proceso productivo ofrecen la oportunidad de que los costos de materia prima disminuyan y hagan más rentable la actividad, principalmente por ser este un producto innovador y fácil de reproducir por una micro, pequeña y/o mediana empresa agroindustrial.

Sostenibilidad

Hay un despertar en el aprovechamiento de esta materia prima, existen cantones a nivel nacional que intentan sacar su economía a flote a base de la producción de éste tubérculo. Para el año 2018 se comercializaron cuatro mil quinientas libras de yuca por parte de la Asociación El Cristal del cantón Sucúa a una empresa nacional, con miras a la exportación de este tubérculo a Estados Unidos. Alrededor de 12 familias de productoras en Morona Santiago, oriente ecuatoriano, se beneficiaron de esta primera venta (MAGAP, 2018).

Los agricultores del cantón Chone específicamente en Canuto, la mayoría de sus habitantes vive del cultivo, la cosecha y el procesamiento de este tubérculo, sembrar una hectárea de yuca. Para el año 2021, con \$ 2.000 dólares lograron producir alrededor de 40 quintales de este producto. Con seis quintales de yuca se puede producir un quintal de almidón (Bosco Zambrano, 2022).

Así mismo, en el oriente ecuatoriano, se mantuvo la producción de la yuca, destaca Roberto Flor, gerente de exportadora FGenterprise de Santo Domingo de los Tsáchilas, misma que tiene un gran atractivo por su versatilidad en el procesamiento permitido exportar un contenedor semanal del producto terminado, es decir, troceada y congelada y de yuca parafinada actualmente se exporta un contenedor y medio semanal” (Rodríguez, 2022).

Conclusiones

La yuca es un producto importante a nivel mundial por los beneficios que aporta a la salud, por su aporte en las industrias como materia prima de gran variedad de productos, sin embargo, en la provincia de Manabí no se aprovecha esa materia prima para industrializarla, y en muchas ocasiones se pudre en el campo.

La producción agrícola de la yuca se encuentra recesiva en la provincia de Manabí, la iniciativa en la creación de nuevos productos a excepción de la forma de utilizarlo como alimento para la preparación del tradicional encebollado lo mantiene en auge. Por tanto la economía de los agricultores no pueden sustentar un buen nivel de vida solo con la comercialización de éste tubérculo, ya que la producción se basa en el autoconsumo, por lo cual, es una materia prima que puede ser aprovechada, pudiendo aumentar el ingreso de los agricultores al industrializar éste tubérculo, convirtiéndose en un producto atractivo debido a que existe una mayor rentabilidad para el emprendedor y mayor confianza para el cliente final en la implementación del control de calidad por el que pasan los productos en la industria.

Aumentando el cultivo de la yuca y dándole un valor agregado se obtendría una mayor sostenibilidad e independencia alimentaria dentro de la Provincia, lo que conlleva a la creación de fuentes de trabajo, indispensable para la sustentabilidad de las familias Manabitas.

La yuca es un producto altamente rentable, a bajo costo y fácil de reproducir, y es un tubérculo del que vaticinamos, estará en auge en los próximos años por su utilización en otros países del mundo y que despertará un gran interés en los emprendedores Manabitas en la creación de subproductos y derivados de la yuca.

Bibliografía

1. Aedeseo. (2017). *Propiedades y valor nutricional de la yuca* (Asociación Española de Esofagitis Eosinofílica, p. 3). <https://aedeseo.es/>
2. Bastida, O. (2020). *Estadísticas mundiales de producción de yuca*. <https://blogagricultura.com/estadisticas-yuca-produccion/>
3. Bosco Zambrano, J. (2022). *Canuto, parroquia de Chone, intenta sacar a flote su economía a base de la yuca y el almidón*. El Universo. <https://www.eluniverso.com/noticias/ecuador/canuto-parroquia-de-chone-intenta-sacar-a-flote-su-economia-a-base-de-la-yuca-y-el-almidon-nota/>
4. Buitrago, C. A. B., Cepeda, M. F., & Castrillo, L. C. L. (2022). Aprovechamiento de los subproductos agroindustriales de la cadena productiva de la yuca (Manihot esculenta): UNA REVISIÓN. @limentech, *Ciencia y Tecnología Alimentaria*, 20(1), Article 1. <https://ojs.unipamplona.edu.co/ojsviceinves/index.php/alimen/article/view/1658>
5. Ceballos, H., & De la Cruz, A. (2005). *Taxonomía y morfología de la yuca*. 18.



6. Diaz Tatis, P. A., Lopez Carrascal, C. E., Diaz Tatis, P. A., & Lopez Carrascal, C. E. (2021). Yuca: Pan y carne, una alternativa potencial para hacer frente al hambre oculta. *Acta Biológica Colombiana*, 26(2), 235-246. <https://doi.org/10.15446/abc.v26n2.84569>
7. FAO. (2013). *Ahorrar para crecer, Guía a la intensificación sostenible de la producción de la yuca*. <https://www.fao.org/3/i2929s/i2929s.pdf>
8. Fathima, A. A., Sanitha, M., Tripathi, L., & Muiruri, S. (2023). Cassava (Manihot esculenta) dual use for food and bioenergy: A review. *Food and Energy Security*, 12(1), e380. <https://doi.org/10.1002/fes3.380>
9. Fontalvo, H. M. R., & Miranda, P. E. P. (2020). Comportamiento del consumidor frente a productos derivados de la yuca*. *Innovar*, 30(75), 9-18. <https://www.redalyc.org/journal/818/81862627002/html/>
10. Hernández, E., Ruiz, L., & Mendoza, F. (2016). *Adición de harina de yuca en masas de panificación/addition of cassava flour in mass for bakery-ProQuest*. <https://www.proquest.com/openview/59659171e5fd46fbc14ef32a00c2d8b2/1?pq-origsite=gscholar&cbl=1806352>
11. Hinostroza García, F., Mendoza García, M. V., Navarrete Párraga, M., & Muñoz Conforme, X. (2014). *Cultivo de la yuca en el Ecuador*. <https://repositorio.iniap.gob.ec/bitstream/41000/5214/1/INIAPEEPbd436.pdf>
12. INEC. (2021). *Encuesta de Superficie y Producción Agropecuaria Continua 2020* (p. 14). Ecuador en cifras. https://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/Estadisticas_agropecuarias/espac/espac-2020/Presentacion%20ESPAC%202020.pdf
13. Infoagro. (2011). *El cultivo de la yuca o mandioca*. https://www.infoagro.com/documentos/el_cultivo_yuca_o_mandioca.asp
14. MAGAP. (2020). *Variedad de yuca “La Rendidora”, nueva opción para familias productoras de Manabí*. Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuicultura y pesca. <https://www.agricultura.gob.ec/variedad-de-yuca-la-rendidora-nueva-opcion-para-familias-productoras-de-manabi/>
15. Molina, W. (2019, septiembre 18). *Cultivo de yuca: Paso a paso, siembra y manejo agronómico*. Agrotendencia.tv. <https://agrotendencia.tv/agropedia/cultivos/el-cultivo-de-la-yuca/>
16. Navarro, O. P., Chong, N. L., Suarez, E. G., & Valmaseda, C. V. (2017). Modificación hidrotérmica del almidón de yuca para su empleo como estabilizador de helados.



- Afinidad. Journal of Chemical Engineering Theoretical and Applied Chemistry*, 74(580), Article 580. <https://raco.cat/index.php/afinidad/article/view/329842>
17. Rodríguez, C. (2022, enero 21). *2021 fue un buen año para la exportación de yuca y malanga ecuatoriana* / *Noticias Agropecuarias* [El productor]. <https://elproductor.com/2022/01/2021-fue-un-buen-ano-para-la-exportacion-de-yuca-y-malanga-ecuatoriana/>
18. Salgado-Ordosgoitia, R. D., Paternina-Contreras, A. L., Cohen-Manrique, C. S., Rodríguez-Manrique, J. A., Salgado-Ordosgoitia, R. D., Paternina-Contreras, A. L., Cohen-Manrique, C. S., & Rodríguez-Manrique, J. A. (2019). Análisis de las Curvas de Gelatinización de Almidones Nativos de tres Especies de Ñame: Criollo (*Dioscorea alata*), Espino (*Dioscorea rotundata*) y Diamante 22. *Información tecnológica*, 30(4), 93-102. <https://doi.org/10.4067/S0718-07642019000400093>
19. Segreda Rodríguez, A., Saborío Argüello, D., Aguilar Brenes, E., Morales González, J., Chacón Lizano, M., Rodríguez Rojas, L., Acuña Chinchilla, P., Torres Portuguez, S., & Gómez Bonilla, Y. (2016). *Cultivo de la yuca, Manihot esculenta Crantz* (Costa Rica. Instituto Nacional de Innovación y Transferencia en Tecnología Agropecuaria).
20. Suárez, L., & Mederos, V. (2011). Apuntes sobre el cultivo de la yuca (*Manihot esculenta Crantz*). Tendencias actuales. *Cultivos Tropicales*, 32(3), 27-35. http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S0258-59362011000300004&lng=es&nrm=iso&tlng=es
21. Ziyu Wang, Pranita Mhaske, Asgar Farahnaky, Stefan Kasapis, & Mahsa Majzoobi. (2022). Cassava starch: Chemical modification and its impact on functional properties and digestibility, a review. *Food Hydrocolloids*, 129, 107542-. <https://doi.org/10.1016/j.foodhyd.2022.107542>

