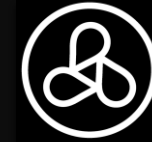


Raíces y tubérculos como cultivos apropiados ecológica, económica y culturalmente a la luz del actual cambio climático.



SERVICIO
DE EXTENSIÓN
AGRÍCOLA™

UPR - RUM - CCA



COLEGIO
DE CIENCIAS
AGRÍCOLAS™

UPR - RUM



Giovannie Soto-Torres, PhD
Agente Agrícola Asociado de Extensión
Servicio de Extensión Agrícola
7 de septiembre de 2023
Empresa de Farináceos EEA-Corozal



Predio de Yautía Nazareno, Camuy (Foto Soto-Torres, 2017).

Objetivo

Demostrar la importancia de la producción y el consumo de raíces y tubérculos como cultivos apropiados ecológica, económica y culturalmente a la luz del actual cambio climático.



Ante el cambio climático:
Urge aumentar la producción local de alimentos

Tolentino y Pérez (2023, p. 4-5).

The image shows the front page of the newspaper 'EL NUEVO DIA'. At the top left is a barcode with the number 6 85561 00003. The newspaper's logo 'EL NUEVO dia' is in the top center, with 'DOMINGO' and the date '20 DE AGOSTO DE 2023' below it. On the right, there is a 'magacín' section for Denise Bidot, with the text 'La modelo puertorriqueña promueve la seguridad en las mujeres de talla grande PÁGINAS CENTRALES'. The main headline is 'ANTE EL CAMBIO CLIMÁTICO Urge aumentar la producción local de alimentos'. Below the headline is a sub-headline: 'Puerto Rico, que importa el 85% de lo que consume, está a merced de los estragos del calentamiento en los países que le suplen productos, lo que nos expone a una mayor vulnerabilidad'. Below this is a photo of several people working in a field, with one person in a pink shirt loading a white truck. At the bottom, there are three preview boxes: 'OPINIÓN' by MAYRA MONTERO (La quiebra de un hospital y el gobierno aguantón, PÁGINA 48), 'NEGOCIOS' (Deteriorada la salud financiera del sector hospitalario en la isla, PÁGINAS 32-33), and 'DEPORTES' (El exarmador Willito Meléndez ayuda a los jóvenes con entidad sin fines de lucro, PÁGINAS 58-59).



SERVICIO DE EXTENSIÓN AGRÍCOLA™
CCA - RUM - UPR



CEPAL (2016). *Adaptación al cambio climático en el sector agropecuario en América Latina y el Caribe.*

<https://www.youtube.com/watch?v=MH8anrtcoV8>

Section 2: Current Status and Trends

2.1 Observed Changes, Impacts and Attribution

Human activities, principally through emissions of greenhouse gases, have unequivocally caused global warming, with global surface temperature reaching 1.1°C above 1850–1900 in 2011–2020. Global greenhouse gas emissions have continued to increase over 2010–2019, with unequal historical and ongoing contributions arising from unsustainable energy use, land use and land-use change, lifestyles and patterns of consumption and production across regions, between and within countries, and between individuals (*high confidence*). Human-caused climate change is already affecting many weather and climate extremes in every region across the globe. This has led to widespread adverse impacts on food and water security, human health and on economies and society and related losses and damages²⁴ to nature and people (*high confidence*). Vulnerable communities who have historically contributed the least to current climate change are disproportionately affected (*high confidence*).

2.1.1. Observed Warming and its Causes

Global surface temperature was around 1.1°C above 1850–1900 in 2011–2020 (1.09 [0.95 to 1.20]°C)²⁴, with larger increases over land (1.59 [1.34 to 1.83]°C) than over the ocean (0.88 [0.68 to 1.01]°C)²⁵. Observed warming is human-caused, with warming from greenhouse gases (GHG), dominated by CO₂ and methane (CH₄), partly masked by aerosol cooling (Figure 2.1). Global surface temperature in the first two decades of the 21st century (2001–2020) was 0.99 [0.84 to 1.10]°C higher than 1850–1900. Global surface temperature has increased faster since 1970 than in any other 50-year period over at least the last 2000 years (*high confidence*). The *likely* range of total human-caused global surface temperature increase from 1850–1900 to 2010–2019²⁶ is 0.8°C to 1.3°C, with a best estimate of 1.07°C. It is *likely* that well-mixed GHGs²⁷ contributed a warming of 1.0°C to 2.0°C, and other human drivers (principally aerosols) contributed a cooling of 0.0°C to 0.8°C, natural (solar and volcanic) drivers changed global surface temperature by ±0.1°C and internal variability changed it by ±0.2°C. [WGI SPM A.1, WGI SPM A.1.2, WGI SPM A.1.3, WGI SPM A.2.2, WGI Figure SPM.2; SRCCL TS.2]

Observed increases in well-mixed GHG concentrations since around 1750 are unequivocally caused by GHG emissions from human activities. Land and ocean sinks have taken up a near-constant proportion (globally about 56% per year) of CO₂ emissions from human activities over

the past six decades, with regional differences (*high confidence*). In 2019, atmospheric CO₂ concentrations reached 410 parts per million (ppm), CH₄ reached 1866 parts per billion (ppb) and nitrous oxide (N₂O) reached 332 ppb²⁸. Other major contributors to warming are tropospheric ozone (O₃) and halogenated gases. Concentrations of CH₄ and N₂O have increased to levels unprecedented in at least 800,000 years (*very high confidence*), and there is *high confidence* that current CO₂ concentrations are higher than at any time over at least the past two million years. Since 1750, increases in CO₂ (47%) and CH₄ (156%) concentrations far exceed – and increases in N₂O (23%) are similar to – the natural multi-millennial changes between glacial and interglacial periods over at least the past 800,000 years (*very high confidence*). The net cooling effect which arises from anthropogenic aerosols peaked in the late 20th century (*high confidence*). [WGI SPM A1.1, WGI SPM A1.3, WGI SPM A.2.1, WGI Figure SPM.2, WGI TS 2.2, WGI 2ES, WGI Figure 6.1]

²⁴ In this report, the term ‘losses and damages’ refers to adverse observed impacts and/or projected risks and can be economic and/or non-economic. (See Annex I: Glossary)

²⁵ The estimated increase in global surface temperature since AR5 is principally due to further warming since 2003–2012 (+0.19 [0.16 to 0.22]°C). Additionally, methodological advances and new datasets have provided a more complete spatial representation of changes in surface temperature, including in the Arctic. These and other improvements have also increased the estimate of global surface temperature change by approximately 0.1°C, but this increase does not represent additional physical warming since AR5 [WGI SPM A1.2 and footnote 10]

²⁶ For 1850–1900 to 2013–2022 the updated calculations are 1.15 [1.00 to 1.25]°C for global surface temperature, 1.65 [1.36 to 1.90]°C for land temperatures and 0.93 [0.73 to 1.04]°C for ocean temperatures above 1850–1900 using the exact same datasets (updated by 2 years) and methods as employed in WGI.

²⁷ The period distinction with the observed assessment arises because the attribution studies consider this slightly earlier period. The observed warming to 2010–2019 is 1.06 [0.88 to 1.21]°C. [WGI SPM footnote 11]

²⁸ Contributions from emissions to the 2010–2019 warming relative to 1850–1900 assessed from radiative forcing studies are: CO₂ 0.8 [0.5 to 1.2]°C; methane 0.5 [0.3 to 0.8]°C; nitrous oxide 0.1 [0.0 to 0.2]°C and fluorinated gases 0.1 [0.0 to 0.2]°C.

²⁹ For 2021 (the most recent year for which final numbers are available) concentrations using the same observational products and methods as in AR6 WGI are: 415 ppm CO₂; 1896 ppb CH₄; and 335 ppb N₂O. Note that the CO₂ is reported here using the WMO-CO₂-X2007 scale to be consistent with WGI. Operational CO₂ reporting has since been updated to use the WMO-CO₂-X2019 scale.

Para saber más sobre cambio climático y calentamiento global ver:

- IPCC, 2023.
- Jarvis, Loboguerrero, et al. 2019.



Organización de las Naciones
Unidas para la Alimentación
y la Agricultura

OBJETIVOS
DE DESARROLLO
SOSTENIBLE

2030 / Alimentación, agricultura y desarrollo rural
en América Latina y el Caribe

Documento n° 10

Situación rural de
América Latina y el
Caribe con 2 grados
de calentamiento



7 >



6 >



10 >



8 >



3 >



7 >

A. Apio (Giraldo, s/f); B. Ñame (Feliciano, s/f); C. Yuca (Díaz, s/f); D. Yautía (Soto-Torres, 23/02/21); E. Batata (Soto-Torres, 23/03/22) y F. Malanga (Soto-Torres, 2/09/22).

Apio (*Arracacia xanthorrhiza*)

Origen: los Andes (Sur América)

Altitud: sobre 2,950 pies

Lluvia: 23.6 a 196.8 pulg.

Suelos: buen drenaje

pH: 5.8

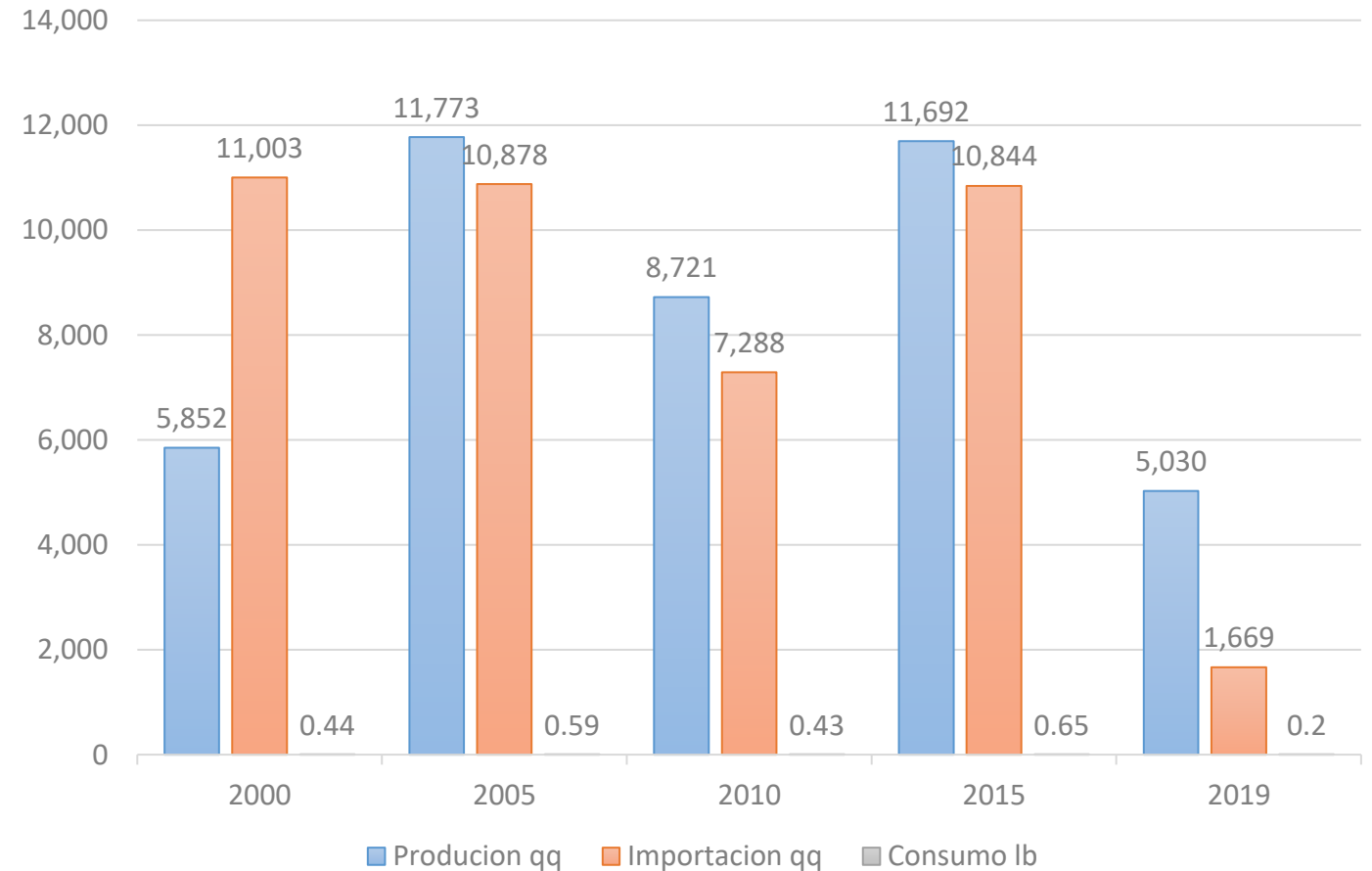
Cont. Nutricional: potasio (2956.67 mg/100 g), fósforo (246.67 mg/100 g), calcio (130 mg/100 g) y magnesio (53.33 mg/100 g).

Propiedades: regula funciones digestivas en personas con enfermedades degenerativas y en recién nacidos, por su contenido único de almidones, aceites y sales minerales.

Preparación: sopas, alimentos para bebés, panes, purés y pastelería.

EEA (1997), Vélez-Gavilán (2016), Chávez-Jáuregui (2022) y Ortiz et al. (2022).

Producción, importación y consumo per capita de Apio 2000-2019



Para el 2019 se produjo 75.09% de la demanda local.

IBA-DA-PR, 2020

Alimento y derivados del Apio



<https://cielitorosado.com/sancocho-sabroso/?lang=es>

Festival del Apio en Barranquitas.
28 al 30 de abril de 2023.

La Ruta del Apio...



El Criollito is at El Criollito.
April 2, 2022 · Barranquitas · 🌐

🇵🇷🇵🇷 Nos unimos a la Ruta del Apio, a partir de hoy tendremos varios platos elaborados con este maravilloso producto de nuestra tierra.

Aquí algunos que trabajaremos este fin de semana mientras duren:

- 😋 Mofongo relleno de carne ahumada
- 😋 Empanada rellena de fiambre de cerdo guisada y mozzarella servida con mermelada de pimiento morrón picante (home made)
- 😋 Chips
- 😋 Majado

Recuerden que estos platos estarán disponibles mientras duren.
Los esperamos

<https://www.facebook.com/elcriollitobarranquitas/posts/ruta-del-apio-barranquitas/3053427868257669/>



SERVICIO
DE EXTENSIÓN
AGRÍCOLA™
CCA - RUM - UPR



Arracacha Raw en Polvo

<https://ecoandino.com/es/products/arracacha-esp/>

Ñame (*Dioscorea* spp.)

Origen: Asia, África y América

Altitud: Hasta 2,000 pies

Lluvia: entre 70-80 pulgadas

Suelos: Profundos, sueltos y de buen drenaje

pH: 5.5 a 6.5

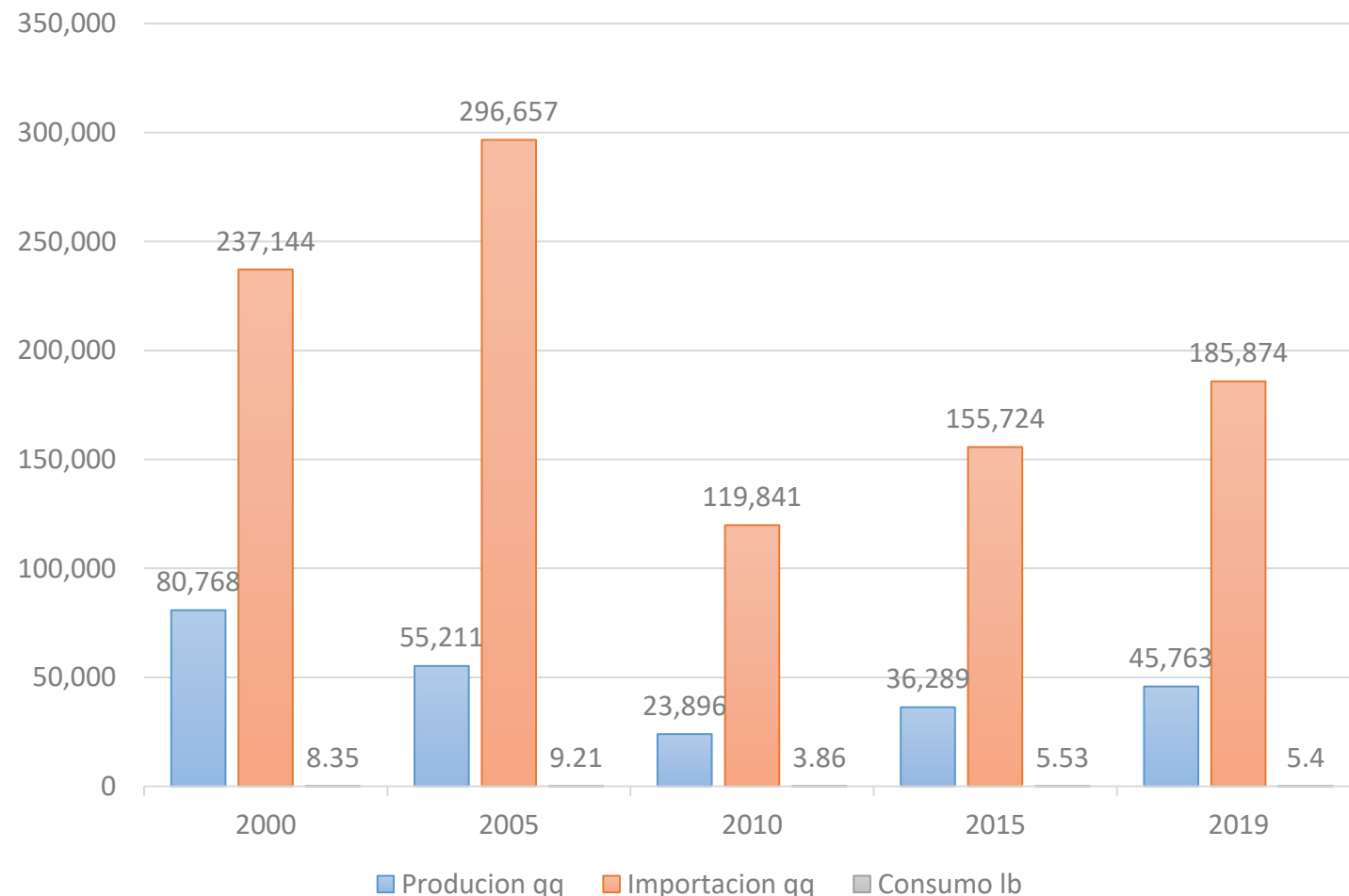
Cont. Nutricional: potasio (816 mg/100 g), fósforo (55 mg/100 g), calcio (17 mg/100 g) y magnesio (21 mg/100 g).

Propiedades: antimicrobianas, antifúngicas, antiinflamatoria, anti-diabéticas, anti-ulceras y anti-cancer.

Preparación: Hervida, frita o asada.

EEA (1997) y Padhan y Panda, 2020

Producción, importación y consumo per capita de Ñame 2000-2019



Para el 2019 se produjo 19.76% de la demanda local.

IBA-DA-PR, 2020

Alimento y derivados del Ñame



Ñame con carne frita foto periódico voces del sur 2018

Festival del Ñame y la Carne Frita
17 al 19 de noviembre de 2023, Villalba.



Yuca (*Manihot esculenta*)

Origen: América tropical

Altitud: hasta 4,921 pies (1,500 m)

Lluvia: 39 a 59 pulg. (La más tolerante a sequía)

Suelos: Livianos franco arenosos o arenosos franco, profundos

pH: 5.5 a 7.5

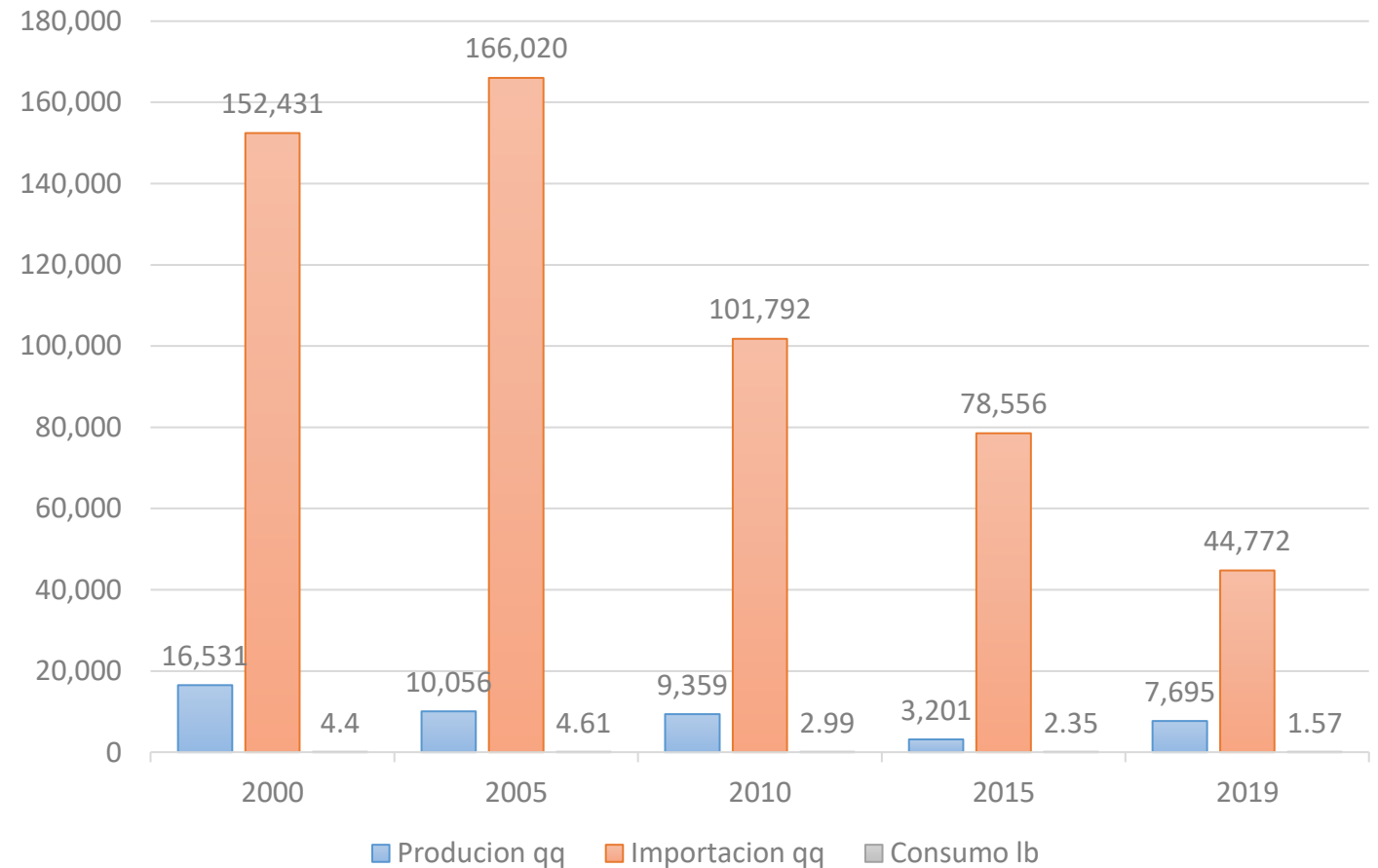
Cont. Nutricional: potasio (271 mg/100 g), fósforo (27 mg/100 g), calcio (16 mg/100 g) y magnesio (21.33 mg/100 g).

Propiedades: aumento de células rojas, reduce la constipación, cáncer colorrectal, remueve colesterol reduciendo la arterioesclerosis, enfermedad celiaca, mejora la salud de los huesos, mejora la salud mental reduciendo el desarrollo del Alzheimer.

Preparación: Asada, hervida o frita

EEA (1997), CABI, 2019, Zekarias et al. 2019 y Padhan y Panda, 2020.

Producción, importación y consumo per capita de Yuca 2000-2019



Para el 2019 se produjo 14.67% de la demanda local.

IBA-DA-PR, 2020

Alimento y derivados de la Yuca



SERVICIO
DE EXTENSIÓN
AGRÍCOLA™
CCA - RUM - UPR



Yuca al mojo (Foto Soto-Torres, 17/12/22).



Almidón de Yuca (Tapioca),
Tailandia

Festival de la Yuca

16 de octubre de 2023, Plaza Publica

Manuel Corchado, Isabela

Noviembre Los Llanos, Coamo

Yautía (*Xanthosoma* spp.)

Origen: América tropical

Altitud: Hasta 2,000 pies

Lluvia: entre 70-90 pulgadas

Suelos: Profundos, sueltos y de buen drenaje

pH: 5.5 a 7.0

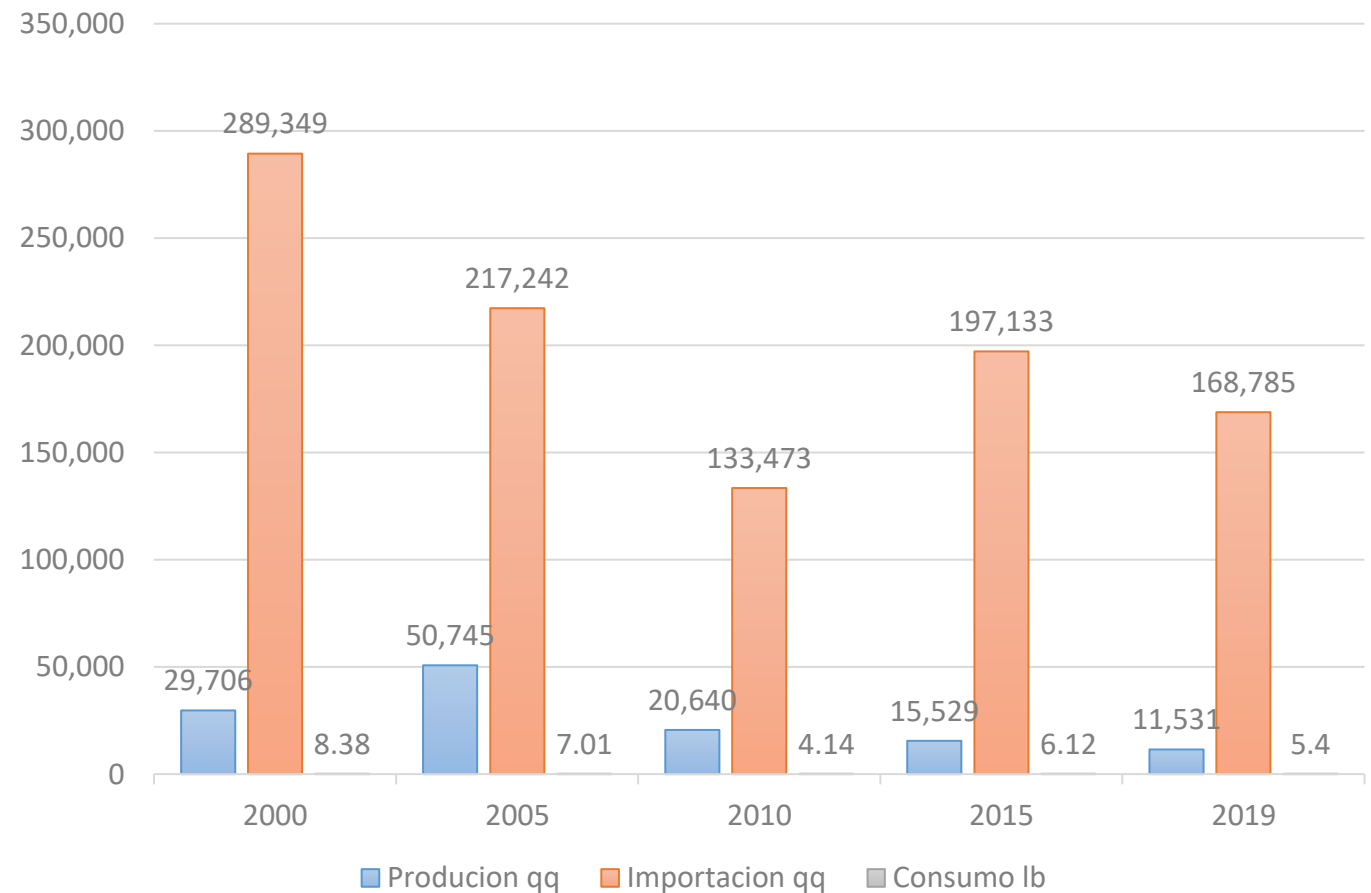
Cont. Nutricional: se postula que posee mayor contenido nutricional que otras raíces y tubérculos por su digestibilidad proteica y composición mineral.

Propiedades: En estudios in vitro y en animales (hojas y tubérculo) se relacionó con ciertos efectos anti-hiperglucémicos, antihipertensivos, hipoglucémicos y prebióticos.

Preparación: Asada, hervida o frita

EEA (1997), Boakye, et al. (2017), Agredo (2019), Calle, et al. (2021) y Chávez, et al. (2023).

Producción, importación y consumo per capita de Yautia 2000-2019



Para el 2019 se produjo 6.39% de la demanda local.

IBA-DA-PR, 2020

Alimentos y derivados de la Yautía

Festival De La Yautía Amarilla, Arecibo (septiembre), lo piensan retomar en Camuy (enero-febrero)

Yautía: Datos relevantes y alternativas para su consumo

Empresa de Farináceos
Colegio de Ciencias Agrícolas
Recinto Universitario de Mayagüez
Universidad de Puerto Rico
24 de febrero de 2023



Predio de yautía EEA-Isabela
(Foto por M. Giraldo)

La yautía se origina en el trópico americano y se considera uno de los cultivos más antiguos del mundo. En Puerto Rico, su uso se remonta a los 5,000 años. En América Latina es conocida como: malanga (Cuba), macal (Guatemala y México), tiquisque (Costa Rica), otoo (Panamá), okumo (Venezuela) y bore (Colombia), entre otros. En inglés se conoce como tanier, en portugués como taioba y en francés antillano como Chou Caribe. La yautía es uno de los cultivos menos estudiados del mundo. La Subestación Experimental Agrícola de la Universidad de Puerto Rico en Isabela mantiene una de las colecciones de mayor importancia a nivel global.



A



B



C



D



E

<https://www.cookmonkeys.com/pasteles-de-masa-de-yautia>

A. Batida; B. Crema; C. Alcapurria; D. Pastel (tamal); E. Ciento en boca (Fotos Soto-Torres, A, B, C y E).

Batata (*Ipomoea batatas*)

Origen: Centro América y/o Norte de Sur América

Altitud: desde nivel del mar a 9,842 pies

Lluvia: entre 25-35 pulgadas

Suelos: Relativamente profundos, sueltos y porosos (buen drenaje)

pH: 5.0 a 6.8

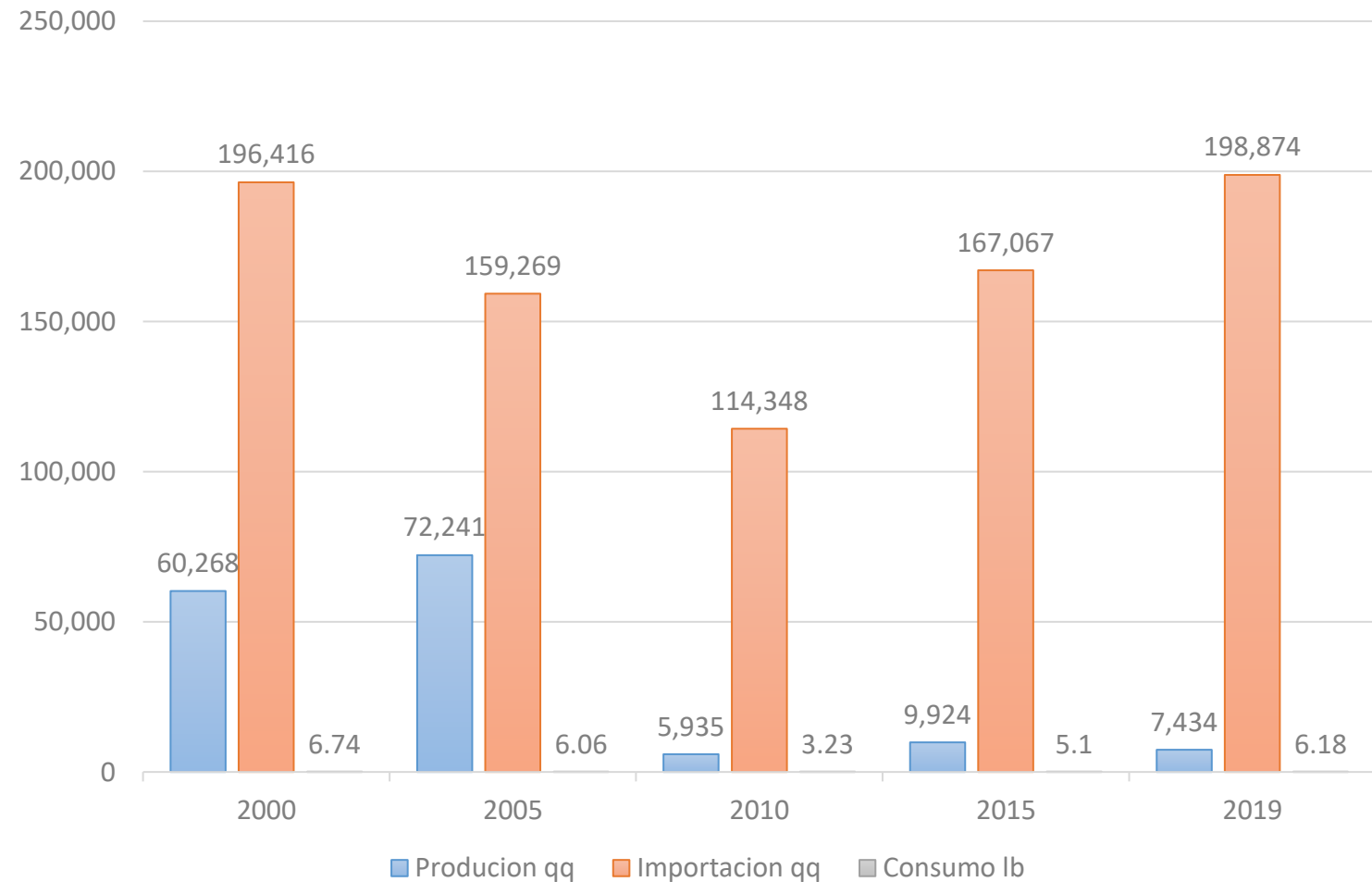
Cont. Nutricional: potasio (337 mg/100 g), fósforo (47 mg/100 g), calcio (30 mg/100 g) y magnesio (25 mg/100 g), mayor contenido de vitamina A (β -caroteno).

Propiedades: antioxidantes, anticancerígenas, promueve la producción de melanina y el buen funcionamiento de la piel.

Preparación: Asada, hervida, frita, almidón (espesante, colorante y saborizante).

EEA (1997), Padhan (2020) y Otálora (2023).

Producción, importación y consumo per capita de Batata 2000-2019

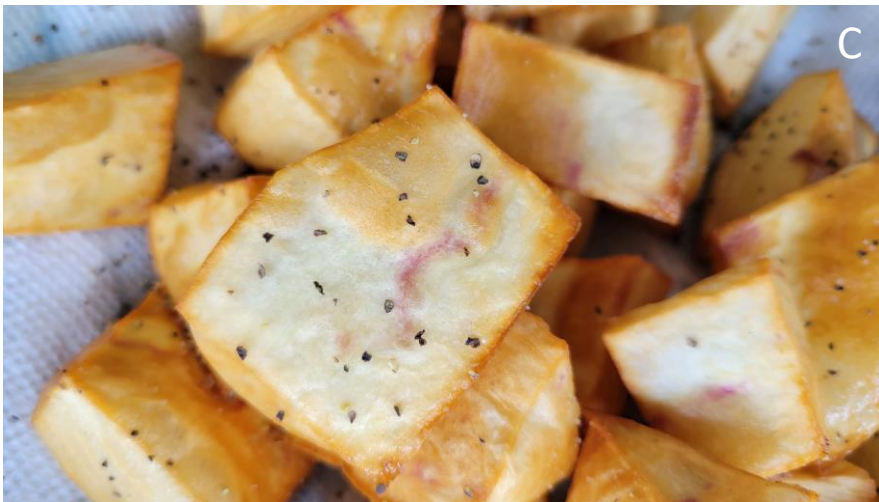


Para el 2019 se produjo 3.60% de la demanda local.

IBA-DA-PR, 2020

Alimentos y derivados de la Batata

Foto Asao Smokehouse, Ciales



A. Batata asada con pollo; B. Chip de Batata morada, Perú; C. Batata moteada en cubos frita; D. Jugo comercial de frutas con batata; (Fotos Soto-Torres, B, C y D).



SERVICIO
DE EXTENSIÓN
AGRÍCOLA™
CCA - RUM - UPR



Harina de Batata, Perú



Malanga (*Colocasia esculenta*)

Origen: trópico asiático

Altitud: zonas bajas (en PR crece a cualquier elevación)

Lluvia: 60 pulgadas (59 a 79).

Suelos: húmedos (márgenes de ríos o quebradas); secos (profundos, sueltos de buen drenaje)

pH: 5.0 a 7.0

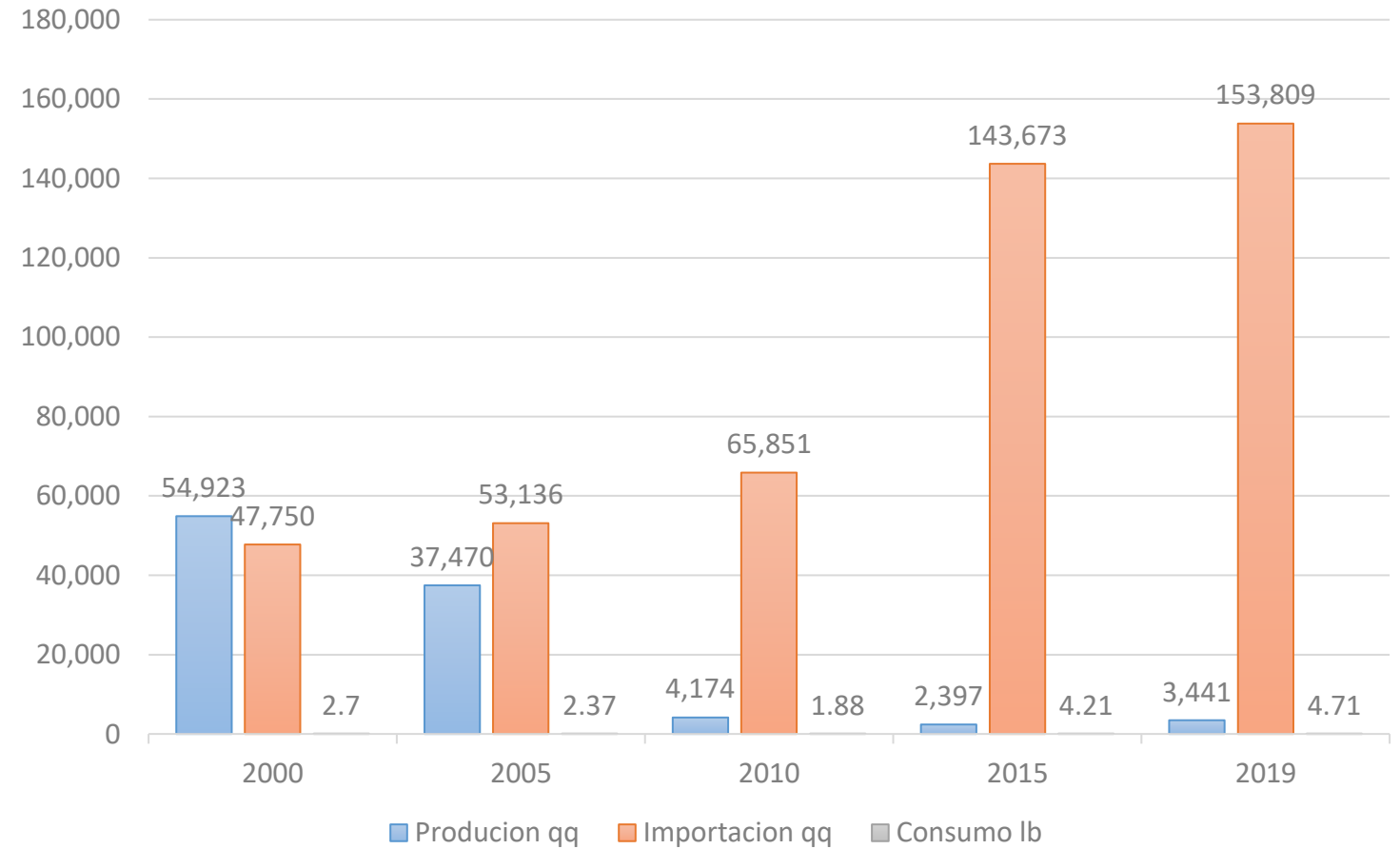
Cont. Nutricional: potasio (2956.67 mg/100 g), fósforo (246.67 mg/100 g), calcio (130 mg/100 g) y magnesio (53.33 mg/100 g).

propiedades: En Asia y África, (...) se utiliza en la medicina tradicional para tratar la hipertensión arterial, problemas hepáticos, úlceras, mordeduras de serpientes y reumatismo.

Preparación: Asada, hervida, frita, almidón o harina, bebidas.

EEA (1997) y Rojas-Sandoval et al. (2013).

Producción, importación y consumo per capita de Malanga 2000-2019



Para el 2019 se produjo 2.19% de la demanda local.

IBA-DA-PR, 2020

Alimentos y derivados de la malanga.

Festival De La Malanga, Naranjito (11 de abril de 2022).



Cama de majado de Malanga con berenjena teriyaki (Foto Soto-Torres, 17/08/23)



Arañitas de malanga



Harina de malanga, Indonesia

<https://insanelygoodrecipes.com/taro-recipes/>

<https://tepungnusantara.com/product/taro-flour-gluten-free/>



Conclusiones

Las raíces y tubérculos antes discutidos son plantas rústicas, ancestrales y adaptadas a nuestra realidad tropical caribeña. A su vez, poseen gran digestibilidad, considerable valor nutricional e importante valor farmacológico; lo que las sitúa como cultivos de gran importancia ecológica.

A nivel productivo, en promedio solo suplimos el 20% de su demanda local, lo que nos plantea un mar de oportunidades para: reducir importaciones, diversificar nuestra actividad agrícola y el desarrollo de nuevos productos y usos.

Son cultivos culturalmente apropiado ya que forma parte de nuestras festividades y gastronomía pasada, presente y futura.

Lo antes expuesto visibiliza las raíces y tubérculos como cultivos apropiados ecológica, económica y culturalmente a la luz del actual cambio climático.



Viandas con bacalao

Literatura citada

- Agredo, D. M. (2019). *Evaluación de las propiedades funcionales del almidón modificado del cormo de la yautía (Xanthosoma spp.) del cultivar nazareno mediante métodos físicos, químicos y enzimáticos*. Tesis de maestría, Ciencia en Tecnología de Alimentos. Recinto Universitario de Mayagüez.
- Boakye, A.A., Wireko-Manu, F.D., Oduro, I., Ellis, W.O., Gudjónsdóttir, M., and Chronakis, L.S. (2018). Utilizing cocoyam (*Xanthosoma sagittifolium*) for food and nutrition security: A review. *Food Sci Nutr*. 2018;6:703–713. DOI: 10.1002/fsn3.602.
- CABI (201). *Manihot esculenta* (Cassava). CABI Compendium: <https://www.cabidigitallibrary.org/doi/10.1079/cabicompendium.32401>
- CABI (2021). *Ipomoea batatas* (sweet potato). CABI Compendium: <https://www.cabidigitallibrary.org/doi/10.1079/cabicompendium.28783>
- Calle, J., Gasparre, N. and Bernavent-Gil, C. (2021). Aroids as underexplored tubers with potential health benefits. In Tondra, F., (Ed.). *Advances in Food and Nutrition Research*. Volume 97, 2021, Pages 319-359.
- Coronell-Tovar, D. C., Chávez-Jáuregui, R. N., Bosques-Vega, Á. and López-Moreno, M. L. (2019). Characterization of cocoyam (*Xanthosoma* spp.) corm flour from the Nazareno cultivar. *Food Science and Technology*, 39(2):349-357. <https://doi.org/10.1590/fst.30017>.
- Chavez, R.N., Bosques, A. and Wessel-Beaver, L. (2023). Yautía (*Xanthosoma sagittifolium*) in food culture of Puerto Rico. In (Eds) Pascoli, M. and François, O. *Underground Starchy Crops of South American Origin, Varieties and Landraces*. Academic Press, Volume 2, 2023. <https://doi.org/10.1016/B978-0-323-90057-7.00024-3>.
- Chávez-Jáuregui, R.N. (2022). Valor nutricional. En: EEA. *Conjunto tecnológico para la producción de Apio*. EEA-CCA-UPRM, Publicación 168, abril 2022.
- Dongyu, Q. (2021). *Transformar los sistemas agroalimentarios es una poderosa palanca para lograr alcanzar los objetivos mundiales*. FAO News Room: <https://www.fao.org/news/story/es/item/1377795/icode/>
- Giraldo, M., (2028). *Estado de la Investigación y de la Producción de Arracacha en Puerto Rico*. IX Encuentro Latino Americano de Arracacha, Brasil.
- IPCC (2023): Sections. In: *Climate Change 2023: Synthesis Report. Contribution of Working Groups I, II and III to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Core Writing Team, H. Lee and J. Romero (eds.)]*. IPCC, Geneva, Switzerland, pp. 35-115, doi: 10.59327/IPCC/AR6-9789291691647

Literatura citada (cont.)

- Jarvis, A., Loboguerrero, A., Martinez-Baron, D., Prager, S., Ramirez Villegas, J., Eitzinger, A., Born, L., Gonzalez, C., Tarapues, J. (2019). *Situación rural de América Latina y el Caribe con 2 grados de calentamiento*. 2030 - Alimentación, agricultura y desarrollo rural en América Latina y el Caribe, No. 10. Santiago de Chile. FAO. 41 p.
- La Gra, J., Kitinoja, L. y Alpizar, K. (2016). *Metodología de evaluación de cadenas agroalimentarias para la identificación de problemas y proyectos: un primer paso para la disminución de pérdidas de alimentos*. IICA, San José, Costa Rica.
- Lal, R. (2023). *Revitalizar, remediar, recuperar*. Congreso Futuro 2023, Chile. <https://www.youtube.com/watch?v=DukawOTRxcY>
- Ortiz, C. et al. (2022). Cultivo de Apio. En: EEA. *Conjunto tecnológico para la producción de Apio*. EEA-CCA-UPRM, Publicación 168, abril 2022.
- Otálora A., García-Quintero A., Mera-Erao J., Lerma T.A., Palencia M. (2023). 'Sweet potato, batata or camote' (*Ipomoea batatas*): An overview about its crop, economic aspects and nutritional relevance. *J. Sci. Technol. Appl.*, 17 (2023), Art-100, 1-10.
- Padhan, B., and Panda, D. 2020. Potential of neglected and underutilized yams (*Dioscorea* spp.) for improving nutritional security and health benefits. *Frontiers in Pharmacology*, April 2020, Volume 11 article 496, pp. 1-13.
- Rojas-Sandoval, J. and Acevedo-Rodriguez, P. (2013). *Colocasia esculenta* (Taro). CABI Compendium: <https://www.cabidigitallibrary.org/doi/10.1079/cabicompendium.17221>
- Tolentino, C. y Pérez, A. (2023). *Ante el cambio climático: Urge aumentar la producción local de alimentos*. Periódico el Nuevo Día, pp. 4-5.
- Ukom, A.N., and Okerue, C.F.L. (2018). Determination of the Nutrients, Anti-Nutrients and Functional Properties of Processed Cocoyam (*Xanthosoma sagittifolium*) Cultivars Grown in Southeast, Nigeria. *Sustainable Food Production*, Vol. 1, pp 11-21. Doi:10.18052/www.scipress.com/SFP.1.11.
- Veléz-Gavilán, J. (2016). *Arracacia xanthorrhiza* (Arracacha). CABI Compendium: <https://www.cabidigitallibrary.org/doi/10.1079/cabicompendium.6973>
- Zekarias, T., Basa, B. and Herago, T. (2019). Medicinal, Nutritional and Anti- Nutritional Properties of Cassava (*Manihot esculenta*): A Review. *Academic Journal of Nutrition* 8 (3): 34-46.

Evaluación



Universidad de Puerto Rico
Recinto Universitario de Mayagüez
Colegio de Ciencias Agrícolas
Servicio de Extensión Agrícola

Unidad Extendida Camuy/Hatillo/Quebradillas
HC 6 Box 65655 Camuy, PR. 00627
Tel. (787) 652-0065 Ext. 3341, 3381

Raíces y tubérculos como cultivos apropiados ecológica, económica y culturalmente a la luz del actual cambio climático.

Reunión Anual de la Empresa de Farináceos 2023

Fecha: 7 de septiembre de 2023

Lugar: Estación Experimental Agrícola Corozal

Recurso: Dr. Giovannie Soto-Torres

EVALUACIÓN



<https://forms.office.com/r/NZ7Cji4sv7> |



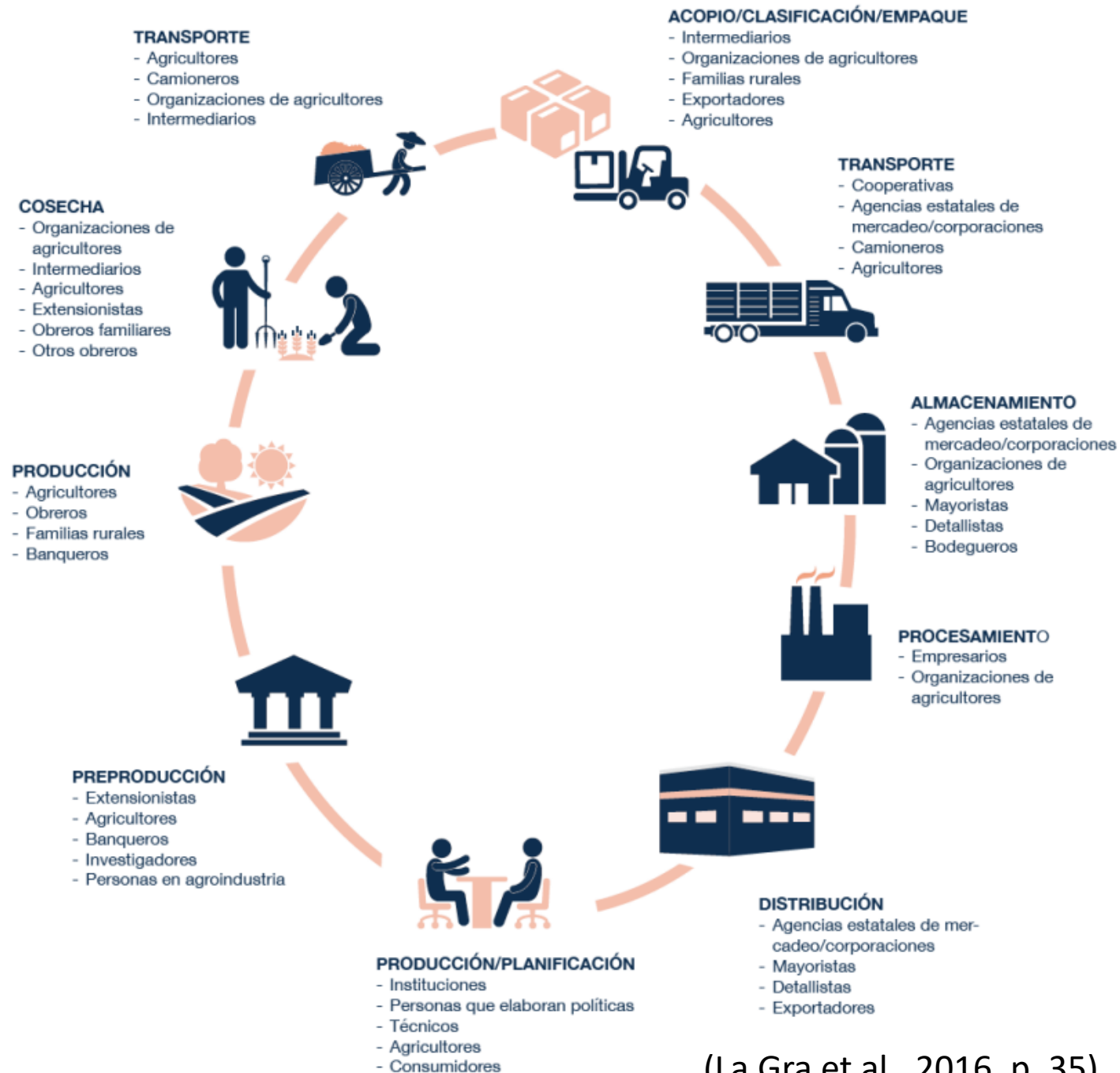
Publicado para la promoción del trabajo cooperativo de Extensión según lo dispuesto por las leyes del Congreso del 8 de mayo y del 30 de junio de 1914, en cooperación con el Departamento de Agricultura de los Estados Unidos, Servicio de Extensión Agrícolas, Colegio de Ciencias Agrícolas, Universidad de Puerto Rico.

Patrón con Igualdad de Oportunidades en el Empleo - M/M/V/I.

Sistema Agroalimentario

"Los sistemas agroalimentarios constituyen el mayor sistema económico del mundo en términos de empleo, medios de vida e impacto planetario"

QU Dongyu
Director General de la FAO



Rattan Lal
Científico de Suelos y Premio
Nobel de la Paz 2007

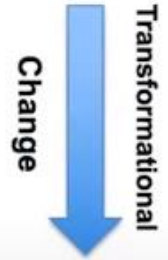


TRANSFORMATIVE STRATEGIES

Take Land From Nature

5 Ds

- Deplete
- Degrade
- Destroy
- Discard
- Dominate



5 Rs

- Reduce
- Reuse
- Recycle
- Regenerate
- Restore