

Colección de genotipos de batata de sanidad controlada del Instituto de Patología Vegetal

VILANOVA PEREZ, A.; SUASNABAR R.R.; DI FEO, L.¹

En Japón, que lidera el consumo de batata, este cultivo es considerado como un alimento “casi perfecto” porque provee todos los nutrientes cuando se lo combina con proteínas y lípidos.

La calidad del material de plantación es uno de los aspectos más importantes para asegurar el éxito de un cultivo de batata. Está dada por dos factores fundamentales: la variedad y la sanidad. La tendencia mundial es el empleo de cultivares precoces de alta productividad, con compuestos saludables como los carotenoides, en los cultivares de pulpa amarilla o anaranjada y las antocianinas, en los de pulpa morada. Estos, además, deben estar libres de virus, principal limitante de la producción cuantitativa y cualitativamente.

Frente a la creciente demanda de material de propagación, el Instituto de Patología Vegetal, dependiente del Centro de Investigaciones Agropecuarias del INTA Córdoba (IPAVE-CIAP-INTA) cuenta, al presente, con una colección de genotipos requeridos en las diversas provincias productoras, que fueron liberados de virus y de otros patógenos sistémicos a través del cultivo *in vitro* de meristemas, con termoterapia previa y que, además, recuperaron su pureza varietal. Estos son mantenidos por micropropagación *in vitro*, en cámaras de cría, y por macropropagación en

invernaderos y en jaulones antiáfidos, donde se produce la “semilla” certificada de segunda multiplicación, apta para ser entregada a los productores.

La colección de genotipos de batata de IPAVE, representa parte de la gran variabilidad que caracteriza a la especie, ya que en el mundo existen más de 400 variedades, con color de piel desde blanco hasta púrpura oscuro, pasando por diferentes matices de rosado. Lo mismo sucede con la pulpa que puede ser blanca hasta totalmente morada, con todos los tonos intermedios. En Argentina, las preferencias al respecto son distintas de acuerdo a la zona de cultivo. En la región Pampeana y en Cuyo, se plantan cultivares de piel morada y pulpa amarilla, tales como Morada INTA y Arapey INIA. En el NEA, predominan materiales de piel y pulpa blanca, como Okinawa 100, aunque se está dando difusión a otros con pulpa anaranjada, como Gem. En el NOA coexisten cultivares locales de pulpa blanca con materiales de piel morada y pulpa amarilla (Paraguayana y Famaillá 6, entre otros). La región Pampeana (Buenos Aires, Córdoba y Santa Fe) y el NEA tienen el 83 % de la superficie plantada, con 43 % para la primera y 40 % para la segunda. El NOA, el 15 %, y el restante 2 % corresponde a Cuyo. Actualmente, IPAVE ofrece a los agricultores y a la agroindustria, propágulos de sanidad controlada de los cultivares Arapey INIA, Beauregard, Covington, Gem, Jewel, Morada INTA, clon “Mechada”,



Micropropagación *in vitro*.

¹Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA), Instituto de Patología Vegetal “Ing. Agr. Sergio Fernando Nome” (IPAVE), Centro de Investigaciones Agropecuarias (CIAP), Av. 11 de Setiembre 4755. Bº Cárcano, X5020ICA Córdoba, Argentina.

Boni INTA, Okinawa 100, Colorado INTA y Famaillá 6, para su distribución en las regiones productoras argentinas, además de clones promisorios aún no inscriptos, de interés local, cuya liberación de virus y multiplicación fue demandada por sus obtentores (San Pedro 1, Arapey Precoz, San Pedro 3, Bonita, Pionera, Paraguaya, Porá y Blanca Riachuelo 10-16).



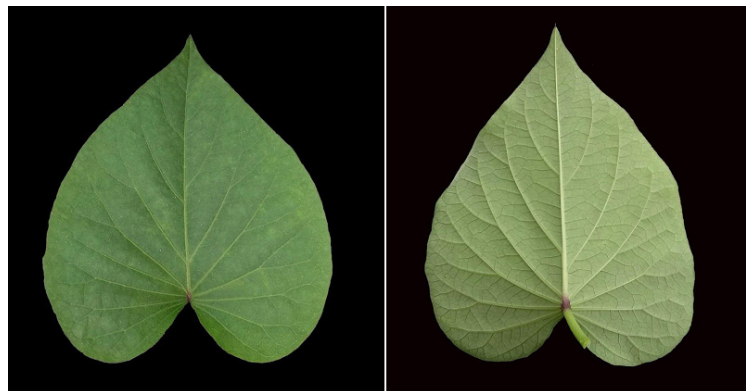
Macropropagación en jaulas antiáfidos en invernadero.

Arapey INTA

- Variedad de batata obtenida por el Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria de Uruguay (INIA) inscrita en Argentina por el INTA.
- El ciclo es corto a mediano (90 a 120 días) y con alto rendimiento (más de 30 t/ha). Más precoz que el clon "Mechada" y que Morada INTA.
- Las hojas son cordadas, de color verde y los tallos, también verdes, presentan tintes morados en los nudos y donde se insertan los pecíolos.
- Compite bien con las malezas, debido a su buen desarrollo vegetativo.
- Las batatas son de forma elíptica alargada, con piel morada y pulpa amarilla con tintes anaranjados.
- Ha sido probada en todas las regiones productoras de Argentina con excelentes resultados, y es una de las variedades más cultivadas en el país.
- Más susceptible a "peste negra" (*Plenodomus destruens*) que Morada INTA.



Módulos de multiplicación en el campo experimental del IPAVE-CIAP-INTA ("semilla" certificada de segunda multiplicación).



Batatas provenientes de propágulos de sanidad controlada, producidos en IPAVE-CIAP-INTA.

Morada INTA

- Cultivar tradicional, creado hace más de treinta años en la Estación Experimental San Pedro del INTA (Obtentores: Adolfo Boy y Pablo Bianchini).
- Continúa vigente por su alta productividad, excelente sabor y muy buena conservación en condiciones de campo.
- Su ciclo de cultivo es de 150 días.
- Los tallos son de color verde y morado y las hojas pentalobadas, de color verde.

- Sus raíces tuberosas son más bien cortas, engrosadas en su parte central y de muy buena forma.
- De textura seca, las batatas poseen piel lisa y de atractiva coloración morada. En el interior, la pulpa es de tonalidad amarilla cremosa, con inclusiones anaranjadas (cinco puntos).
- Con sobresaliente conservación en las clásicas pilas, o en los silos a campo, lo que permite regular la oferta para aprovechar mejor los precios.
- En pruebas de industrialización se ha comprobado su buena aptitud para la elaboración de dulce, mostrando ventajas debido a la forma regular de las raíces, lo que significa menor tiempo de pelado y economía de mano de obra en la cinta transportadora.



Clon "Mechada"

- Clon originado por mutación de Morada INTA.
- Con guías más cortas que Morada INTA, pero similares características de hoja.
- Sus raíces tuberosas son más bien cortas, engrosadas en su parte central.
- Posee piel más oscura que Morada INTA y pulpa cremosa con una mancha o mecha central de color morado, que le da su nombre.
- Muy requerida en Córdoba, pues las características de su piel y buen comportamiento en su almacenamiento bajo tierra la hacen más apta para el mercado.



Okinawa 100

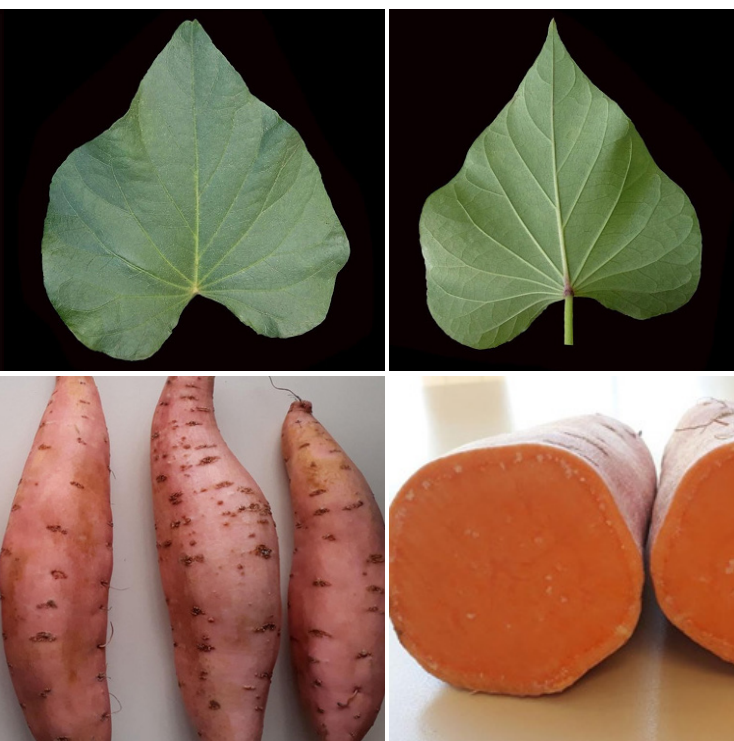
- Es de origen japonés. Introducida en el norte de China por los japoneses, durante la Segunda Guerra Mundial, reemplazó a muchos cultivares que allí eran comunes.



- Hojas completamente verdes y cordiformes, con nervaduras verdes en ambas caras.
- Es de ciclo similar a Morada INTA (150 días) y de muy buen rendimiento, pero menos dulce que esta.
- Raíces tuberosas con piel de color crema y pulpa blanca.
- Posee gran adaptación, es susceptible a podredumbre de raíz (*Fusarium* spp.).

Beauregard

- Es la variedad más utilizada en EE. UU., obtenida en la Estación Experimental Agrícola de Louisiana, en 1987 e inscrita por INTA en Argentina.
- En ensayos realizados en INTA San Pedro se ha destacado por su precocidad (madura en 105-110 días, dependiendo de la localidad) y rendimiento (superiores a 30 t/ha), con muy poco agrietamiento.
- Los tallos son de color verde y las hojas adultas son enteras, cordiformes, elongadas y terminadas en punta, con nervaduras verdes en ambas caras. Las hojas jóvenes presentan tonalidades moradas.
- Tiene una mancha púrpura en la base de la vena central del envés de la hoja, no presente en Covington.
- Las batatas son fusiformes a ovoides y de textura húmeda. Presentan piel fina de color rosado pálido a cobrizo y la pulpa es totalmente anaranjada, por alta concentración de betacaroteno, precursor de la vitamina A. Su relación longitud/diámetro es de 2:5. Es una variedad versátil, apta para hornear, hervir, hacer puré o freír.



- Es tan resistente a la podredumbre del pie (*Fusarium oxysporum*) como Jewel y Covington y moderadamente resistente a *Streptomyces ipomoea* (igual que Covington).
- Susceptible a la raza russet crack de *Sweet potato feathery mottle virus* (SPFMV) y al nematodo *Meloydogine incognita* en EE. UU.
- Buen comportamiento en almacenamiento, similar a Covington, aunque su piel delicada requiere un manejo cuidadoso.
- En términos de poscosecha, es resistente a la podredumbre blanda causada por *Rhizopus*.
- Es un cultivar recomendado para exportación, ya que reúne las cualidades exigidas por el mercado internacional.
- Beauregard y Covington poseen similares niveles de grasa, proteína, cenizas, carbohidratos totales, fibras, azúcares reducidos y betacarotenos.

Covington

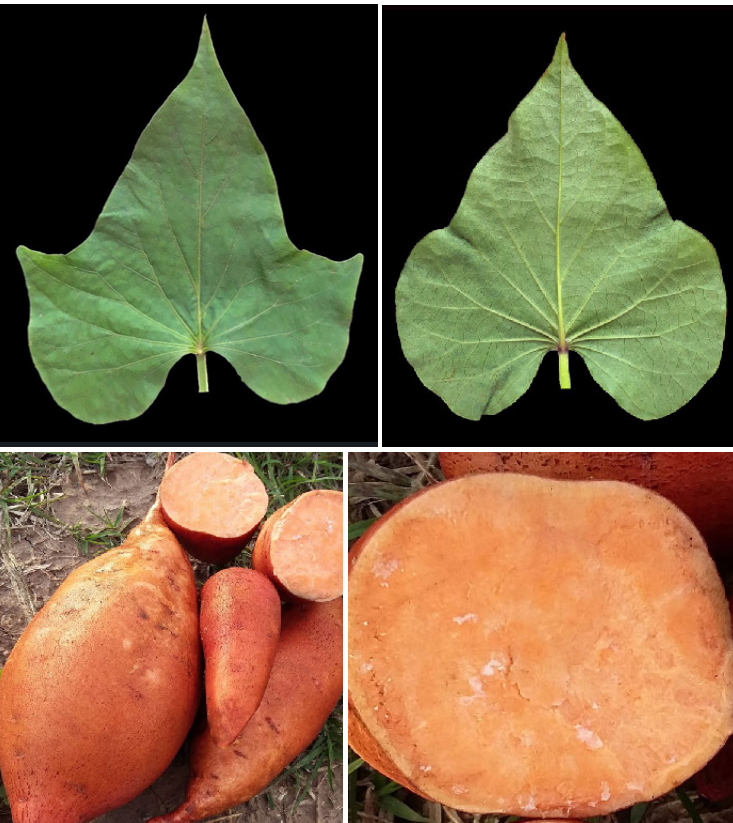
- Variedad de origen norteamericano, desarrollada en la Universidad de Carolina del Norte, EE. UU.
- La cosecha es a los 105 a 115 días después del trasplante.
- Los tallos son gruesos y verdes con pocas ramificaciones, en comparación con Beauregard. Por su canopia densa y algo vertical, compite bien con las malezas.
- Sus hojas son cordadas a triangulares, verdes cuando maduran. Las hojas jóvenes difieren ligeramente de las de Beauregard por su pigmentación púrpura más intensa.
- No tiene una mancha púrpura en la base de la vena central del envés de la hoja, lo que la diferencia de Beauregard.
- Las batatas son oblongas, elípticas a elípticas redondas, con una tasa longitud/diámetro promedio de 2:1; poseen piel lisa, de color rosado suave a medio, que tiende a oscurecerse en el almacenamiento, y pulpa anaranjada uniforme, similar o ligeramente más suave que la de Beauregard. Muy dulces cuando cocidas, por lo que se usan en acompañamientos y postres.
- Las raíces tuberosas tienen tamaño uniforme y mayor contenido de materia seca que Beauregard (promedios de 19,7 % + 0,3 % vs. 18,7 % + 0,3 %, en Carolina del Norte, EE. UU.).
- Sin registros de infección con la raza russet crack de *Sweet potato feathery mottle virus* (SPFMV) en EE. UU.
- Es resistente a *Fusarium oxysporum* y al nematode *Meloydogine incognita*. Moderadamente resistente a *Streptomyces ipomoeae*.
- En términos de poscosecha, es más susceptible a *Rhizopus* que Beauregard.
- Buen comportamiento en almacenamiento (sin mayores pérdidas por deshidratación y por podredumbre,

cuando las raíces se conservan a 85 % de humedad relativa y a 15,5 °C. Bajo estas condiciones las raíces permanecen comercializables por varios meses, al igual que en Beauregard).

- Posee rendimientos similares a los de Beauregard, pero madura 5 a 10 días luego de esta.
- El contenido de materia seca (20 %) de las raíces tuberosas es ligeramente mayor que el de Beauregard y supera a ese cultivar en contenido de almidón, de azúcares totales y en grados Brix.
- Sus raíces cocinadas al horno tienen muy buen sabor, con un puntaje igual o mejor que Beauregard.

en cada extremo, poseen piel color cobre claro y pulpa anaranjado intenso, húmeda y tierna cuando se cocina. Es una de las batatas más versátiles, apta para hornear, para cocinar al vapor y para elaborar los guisos tradicionales; se destaca en las ensaladas por su color intenso.

- Cuando está cocida, la pulpa es de color amarillo anaranjado brillante y ofrece una textura húmeda, almidonada y esponjosa.
- Resistente a *Fusarium oxysporum* y al nematodo *Meloidogine incognita*.
- Susceptible a *Streptomyces ipomoeae*.

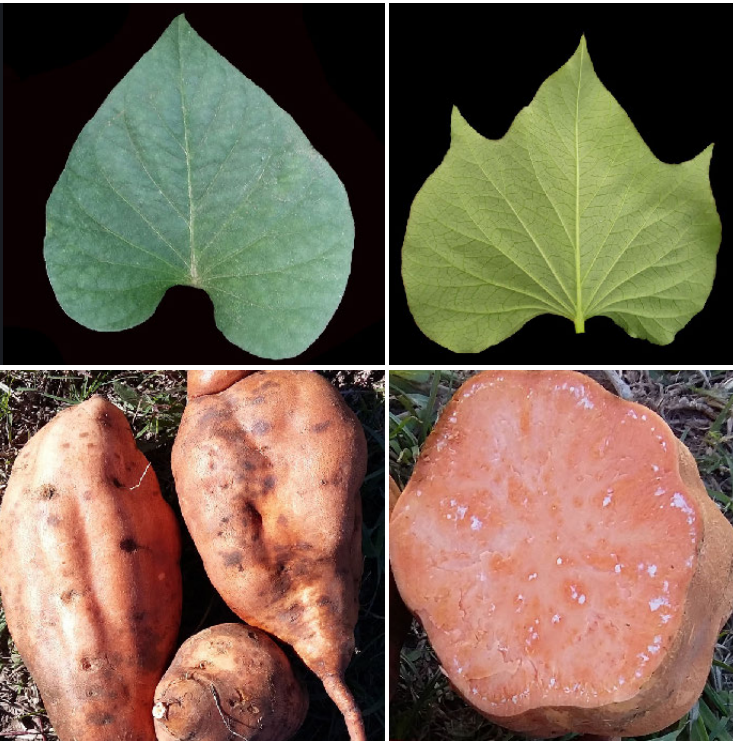


Jewel

- Variedad creada en la Universidad del Estado de Carolina del Norte, EE. UU., a mediados del siglo xx. Considerada la “reina de las batatas” por mucho tiempo.
- Junto con Beauregard, es una de las variedades más comúnmente cultivadas y consumidas por el mercado estadounidense.
- Necesita 120-135 días para obtener máxima producción y posee muy buen rendimiento (seis batatas por planta).
- Las batatas, moderadamente cortas y gruesas, de forma ovalada y cilíndrica que se estrecha ligeramente

Gem

- Variedad de origen norteamericano (Estado de Carolina del Norte).
- Junto con Beauregard es de los cultivares más precoces, pudiendo cosecharse luego de los 100 días.
- Los tallos son verdes al igual que las hojas. Presenta dimorfismo foliar, con hojas cordadas y lobuladas dentro de una misma planta.
- Las batatas poseen piel y pulpa de color anaranjado suave. Muy dulces.



Boni INTA

- Nueva variedad obtenida en INTA San Pedro por Héctor Martí, en 2016.
- Se originó de semillas producidas en el INTA El Colorado, Formosa, producto del libre cruzamiento de 30 progenitores en jaula de *polycross*. En 2009, se sembró la semilla así obtenida en el INTA San Pedro y, a partir de una planta con características promisorias, se realizó selección clonal por aproximadamente siete años.
- Muy precoz y con excelente rendimiento. Cuando se cosecha entre los 110 y 120 días, los rendimientos se ubican entre 25 a 35 t/ha, mientras que a los 150 días estos ascienden a 50 t/ha.
- La planta de Boni INTA posee porte semierecto, con ramas principales de hasta 1,5 metros, con follaje abundante que determina una alta cobertura de suelo (75 a 90 %) a los 35-40 días.
- Sus tallos son de color verde, sin tonalidad secundaria, con el ápice moderadamente pubescente.
- Las hojas tienen un tamaño mediano, son cordadas o en algunos casos lobuladas, presentándose ambas en una misma planta. De color verde claro, a veces con las nervaduras parcialmente moradas en el envés.
- Batatas de textura semihúmeda, forma oblonga alargada, piel y pulpa de color anaranjado pálido. Presenta aproximadamente siete batatas por planta, sin agrietamiento ni oxidación al cortarlas.

- Se destaca su capacidad antioxidante, 35 % superior al de Beauregard.
- Debido al parecido de los colores de piel y pulpa, no se ve tan afectado su aspecto si se pela como consecuencia del manipuleo y almacenamiento. Además, es moderadamente dulce y, en pruebas de dos años con consumidores, tuvo una aceptación similar a Morada INTA.



Colorado INTA

- Cultivar liberado en 2010 por la EEA San Pedro. Seleccionada por sus sobresalientes cualidades como producto saludable (obtentor: Héctor Martí).
- Tiene mayor concentración de beta-carotenos, antocianinas y contenido de fenoles totales que las variedades Morada INTA y Arapey INIA (mayor poder antioxidante).
- De ciclo corto como Arapey y Beauregard y rendimiento similar.
- Los tallos son verdes y morados. Presenta dimorfismo foliar, con hojas triangulares y pentalobuladas en la misma planta, con nervaduras moradas en la cara inferior.
- Las batatas, de textura semihúmeda, presentan piel color rojo-morado y pulpa anaranjada con inclusiones moradas.
- En Entre Ríos, Tucumán, San Pedro y Luján de Cuyo tuvo altos rendimientos, con un máximo en Feliciano, Entre Ríos (53 t/ha).
- Los resultados indican que es un material que se adapta bien a situaciones diferentes de clima y suelo.



Famaillá 6

- Liberada comercialmente por EEA INTA Famaillá, prov. de Tucumán.
- Precoz y de alto rendimiento.
- Guías de color verde y hojas cordiformes verdes.



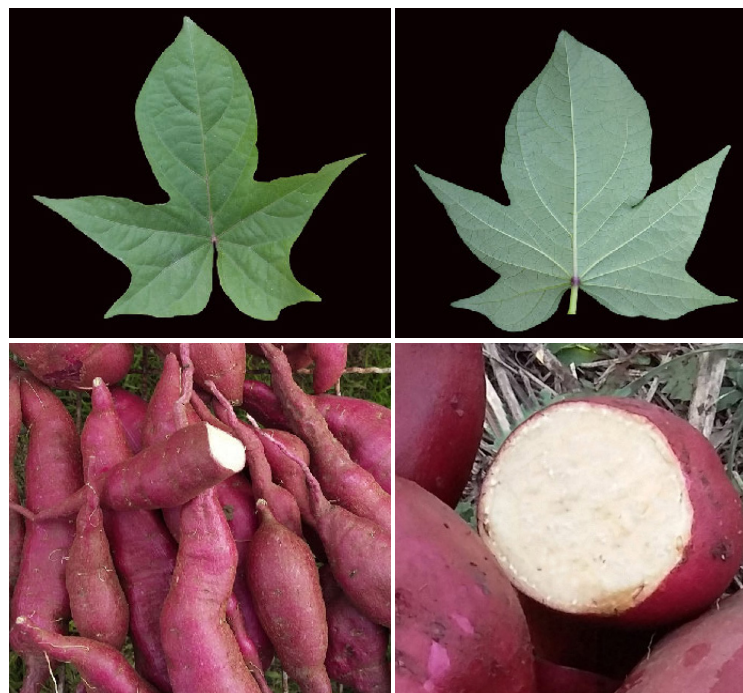
- Raíces fusiformes, de color de piel y pulpa blanco.
- Pulpa de consistencia cremosa.
- Demandada en la zona productora de batata de Tucumán. Se la utiliza para elaboración de dulces.

Clones promisorios, seleccionados en Argentina

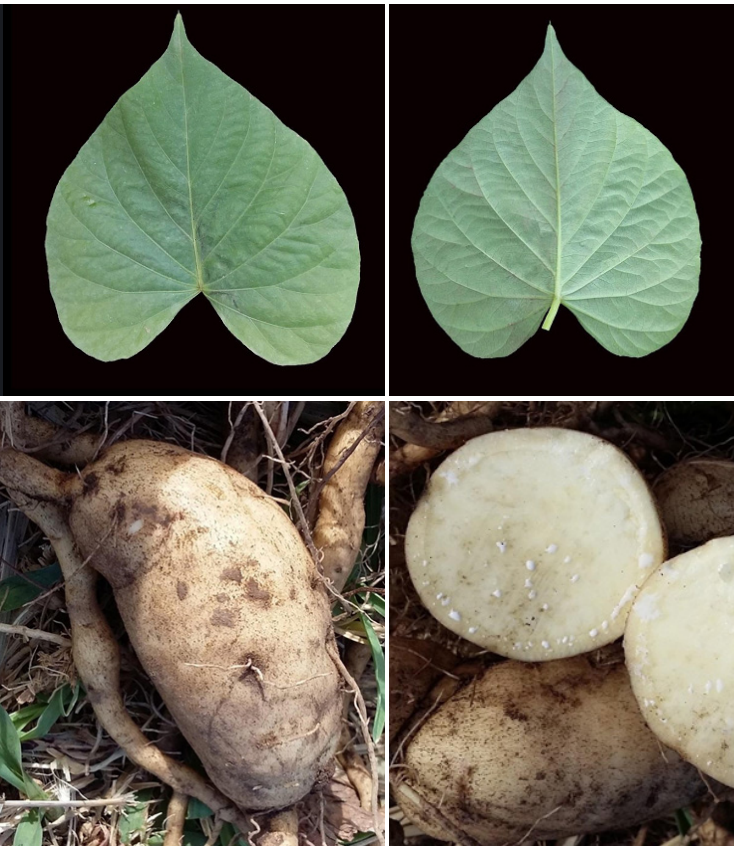
Estos clones, con cualidades sobresalientes, aún no han sido descritos e inscriptos por sus obtentores. Entre ellos, se destacan: **Paraguaya**, preferida en Tucumán, con piel morada, pulpa blanco crema y hojas pentalobuladas; los clones seleccionados por el Agr. Rodolfo Pletsch (exprofesional de AER INTA El Sombrero, Corrientes): **Bonita** (de piel y pulpa blanca, hoja cordiforme), **Pionera** (piel y pulpa blanco-amarillento, hoja pentalobulada, con forma de "espuela", lo que le dio originalmente el nombre de "Espuelita"), **Porá** (piel rosado intenso y pulpa anaranjada, hoja triangular con tres puntas), **Blanca Riachuelo 10-16** (piel y pulpa blanca, precoz y con alta producción, hoja triangular). En San Pedro, prov. de Bs. As., se destacan los clones seleccionados por el Sr. Jorge Taurizano y provisoriamente denominados **Arapey Precoz**, con características similares a Arapey INIA, pero de ciclo muy corto, **San Pedro 1**, con hojas cordiformes, verdes y nervaduras del envés de la hoja de color violáceo, raíces tuberosas con piel púrpura intenso y pulpa anaranjada, y **San Pedro 3**, con raíces de piel cobriza y pulpa anaranjada, y hojas cordiformes.

Los mencionados clones poseen características de rendimiento, culturales y organolépticas que los hacen promisorios para consumo directo o industria.

Paraguaya



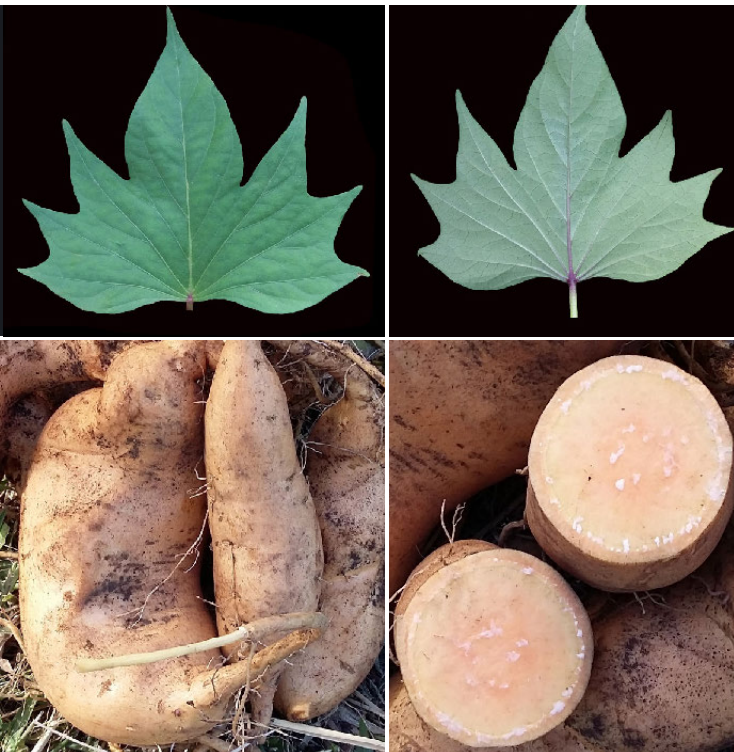
Bonita



Porá

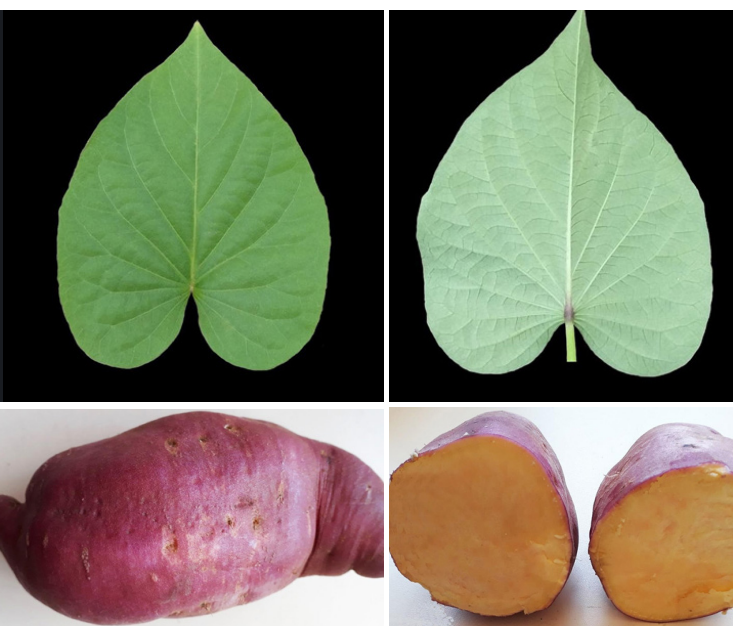
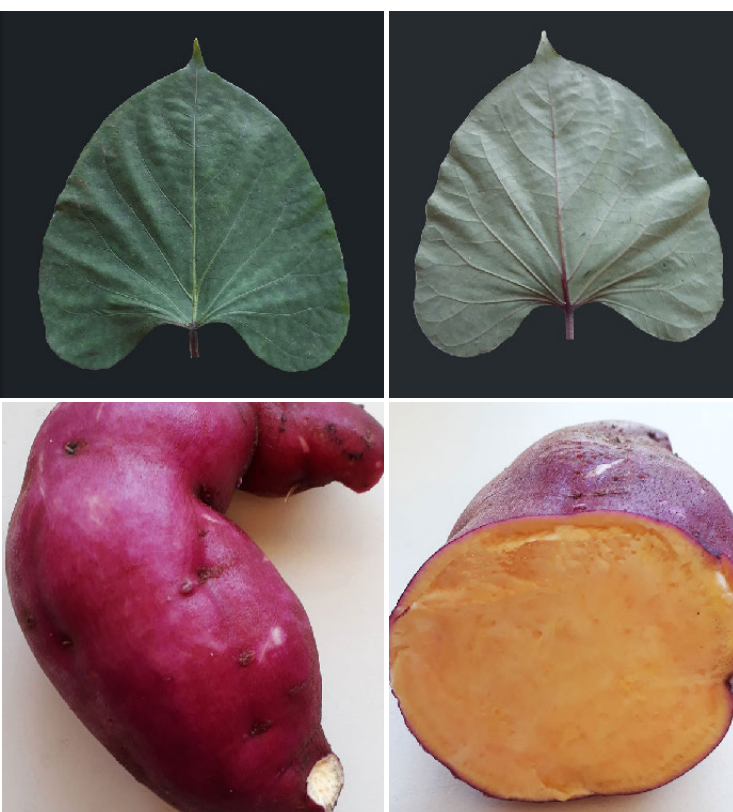


Pionera



Blanca Riachuelo 10-16



Arapey precoz**San Pedro****San Pedro 3****BIBLIOGRAFÍA**

BAILEYWE. (PRODUCE COMPANY). 2012. Sweet potatoes. Disponible: <http://www.sweetpotatoes.com/About/VarietiesandBotanicalInformation.aspx> verificado: 29 de enero de 2019.

CUSUMANO, C.; ZAMUDIO, N. 2013. Manual técnico para el cultivo de batata (camote o boniato) en la provincia de Tucumán (Argentina). Programa Nacional de Hortalizas, Flores y Aromáticas. Ediciones INTA. 1.ª Edición. Famaillá. 48 p.

DI FEO, L. 2015. Producción, Multiplicación y Manejo de Propágulos de Batata de Sanidad Controlada. Editores: Secretaría de Ciencia y Tecnología. Min. de Industria, Comercio y Desarrollo Científico Tecnológico. Gob. de Córdoba. Programa PROTRI. 78 p. Disponible: <http://inta.gov.ar/documentos/produccion-multiplicacion-y-manejo-de-propagulos-de-batata-de-sanidad-controlada> verificado: 28 de agosto de 2018.

ERNEST, D. 2014. Growing beauregard sweet potatoes. Disponible: <https://www.diynetwork.com/how-to/outdoors/gardening/growing-beauregard-sweet-potatoes>

INTA INFORMA. 2016. Mejoramiento genético: Boni INTA, la batata de piel naranja. Disponible: <http://intainforma.inta.gov.ar/?p=33255> verificado: 31 de enero de 2019.

MARTÍ, H.R.; CORBINO, G.B.; CHLUDIL, H. 2011. La batata: el redescubrimiento de un cultivo. *Ciencia Hoy* 21: 17-23.

MARTÍ, H.R.; MITTIDIERI, M.; DI FEO, L.; SEGADE, G.; CONSTANTINO, A. 2014. Producción agroecológica de batata para el gran cultivo y la huerta familiar. Ediciones INTA. 1.ª Edición. San Pedro, Buenos Aires. 80 p.

MELISSA'S. THE FRESHEST IDEAS IN PRODUCE. 2019. Jewel Sweet Potatoes. Disponible: <https://www.melissas.com/Jewel-Sweet-Potatoes-p/227.htm> verificado: 31 de enero de 2019.

ROLSTON, L.H.; CLARK, C.A.; CANNON, J.M.; RANDLE, W.M.; RILEY, E.G.; WILSON, P.W.; ROBBINS, M.L. 1987. "Beau-regard" sweet potato. *HortScience* 22: 1338-1339.

SIXTEEN SHADES OF SWEET: A SWEET POTATO GUIDE. Disponible: <https://www.saveur.com/gallery/16-Shades-of-Sweet#page-17> verificado: 30 de enero de 2019.

YENCHO, G.C.; PECOTA, K.V.; SCHULTHEIS, J.R.; VANESBROECK, Z.P.; HOLMES, G.J.; LITTLE, B.E.; THORNTON, A.C.; TRUONG, V.D. 2008. "Covington" Sweetpotato. *HortScience* Vol.43(6): 1911-1914.