

EL CULTIVAR DE PAPA ‘INIA PINDÓ’ (IR056)

González Arcos, M.¹ Rodríguez, G.¹ Vilaró, F.² Grella, A.³ Arias, M.¹ Ibáñez, F.⁴ Arruabarrena, A.¹

Resumen

‘INIA Pindó’ es un cultivar de papa con excelente aptitud para fritura en formato de chips, recomendado para abastecer la industria local de procesamiento. Se adapta a ciclos largos de producción (120 días), con buenos rendimientos y calidad estable en diferentes condiciones. Presenta tubérculos de forma redonda-oval, piel blanca lisa y pulpa blanca. Es sensible al verdeado. Posee resistencia extrema al virus del mosaico severo (PVY) y tolerancia al virus del enrollamiento (PLRV) y tizón temprano.



¹ Área de Mejoramiento Genético y Biotecnología Vegetal. Sistema Vegetal Intensivo. INIA. ² Investigador retirado. Actual colaborador del proyecto Mejoramiento Genético de Hortalizas. INIA. ³ Director de Rústikas.Uy. Asesor en cultivo de papa. ⁴ Grupo técnico de Agroalimentos. Sistema Vegetal Intensivo. INIA.

Origen

Derivado del cruzamiento realizado en 2007 entre el clon INIA 00017.6 y clon NY115 procedente de la Universidad de Cornell (EUA) (**Figura 1**). Fue seleccionado como clon avanzado 07056.11 luego de cinco ciclos productivos en diferentes ambientes. En 2020 se incorpora a ensayos comparativos dentro del convenio INIA-Rústikas.Uy con la denominación de IR056. Fue evaluado con materiales de referencia en ciclos de otoño, primavera y verano. En 2023 se completó su validación productiva y de procesamiento industrial involucrando diferentes empresas. Se registró con el nombre comercial de 'INIA Pindó'.

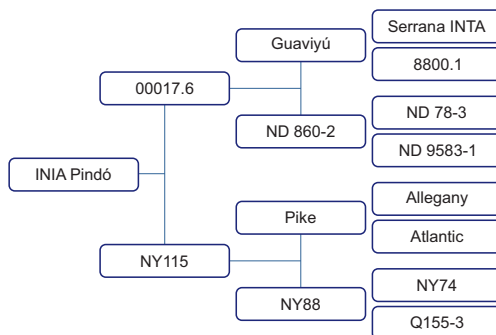


Figura 1. Genealogía del cultivar 'INIA Pindó'.

Características generales

El **Cuadro 1** resume las principales características de tubérculo y comportamiento agronómico de 'INIA Pindó'. Salvo se indique lo contrario, los datos derivan de observaciones de campo en al menos cinco ciclos de selección clonal, seis ensayos comparativos y varias experiencias de validación productiva.

Cuadro 1. Principales características del tubérculo y comportamiento agronómico.

Características del tubérculo	
Forma	Redonda-oval
Piel	Blanca y lisa
Pulpa	Blanca
Materia seca ¹	23%
Consumo recomendado	Fritura (chips)
Tolerancia al verdeado	Baja
Características agronómicas	
Tipo de planta	Vigorosa, tallos largos, buena cobertura
Emergencia	Algo lenta, uniforme
Dormancia ²	Larga (85 – 90 días)
Tuberización	Media
Ciclo productivo	Largo (120 días)
Resistencia a golpes en cosecha	Media
Rendimiento comercial	Alto
Conservación	Alta

Comportamiento sanitario

Virus del mosaico severo (PVY) ³	Resistencia extrema
Virus del enrollamiento (PLRV)	Tolerante
Tizón tardío (<i>Phytophthora infestans</i>)	Sensible
Tizón temprano (<i>Alternaria spp.</i>)	Tolerante
Sarna común (<i>Streptomyces spp.</i>) ⁴	Tolerante

¹ Promedio de tres cosechas. Determinación en laboratorio con deshidratado en estufa hasta peso constante.

² Tiempo transcurrido de cosecha a 50% de tubérculos con brotes de al menos 3 mm.

³ Presencia del locus *Ry^{egg}*, que aporta resistencia extrema de amplio espectro.

⁴ Observaciones de campo en ambientes favorables y en referencia a variedades sensibles.

Producción

El cultivar 'INIA Pindó' fue evaluado en ciclos de 120 días en ensayos realizados en diferentes localidades (San José, Canelones y Rocha) (**Figura 2**). Tanto para los ensayos de primavera como para los de otoño, 'INIA Pindó' promedió rendimientos comerciales muy cercanos a las 40 t/ha, algo inferior a las 46,0 t/ha de 'INIA Arequita' en primavera y similar al rendimiento comercial promedio obtenido por el cultivar 'Chieftain' en otoño.

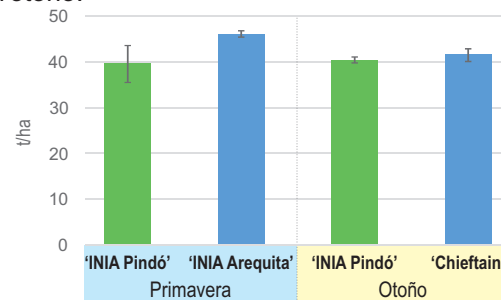


Figura 2. Rendimiento comercial promedio (tubérculos sanos mayores a 100 g) a los 120 días de ciclo. Ensayos comparativos de primavera (ciclos de setiembre a enero) y de otoño (ciclos de enero/febrero a mayo/junio) realizados en diferentes zonas de producción (San José, Canelones y Rocha) entre 2020 y 2023.

En ciclos de otoño (siembras de enero/febrero) expresa muy bien su potencial productivo en 120 días (**Figura 3**). El cultivar tolera bien el calor, aunque puede mostrar alguna deformación menor de tubérculo en condiciones extremas (tuberización en diciembre/enero). Su follaje es vigoroso y tiene buena exploración radicular. En ciclos de primavera, 'INIA Pindó' suele tener retrasos en la implantación del cultivo y en el inicio de tuberización debido a su período largo de dormición. Sin embargo, en los años evaluados ha alcanzado rendimientos comerciales aceptables generando una buena compensación de la producción al final del ciclo (diciembre/enero) (**Figura 4**).

Para el promedio general de todos los ensayos realizados (**Cuadro 2**), 'INIA Pindó' presentó a los 120 días de siembra alto porcentaje de rendimiento comercial sobre total (83%), tamaño promedio grande de tubérculos comerciales (210 gr) y número promedio de tubérculos por planta medio (7). Esto indica que 'INIA Pindó' completa bien su ciclo productivo en 120 días.



Figura 3. Cosecha de 'INIA Pindó' en ciclo de otoño con 120 días desde siembra (20 de mayo). San José.



Figura 4. 'INIA Pindó' en ciclo de primavera con 90 días de siembra (15 de diciembre). San José.



Figura 5. Aspecto de tubérculos de 'INIA Pindó'.

Cuadro 2. Porcentaje de rendimiento comercial sobre total, tamaño y número de tubérculos por planta a los 120 días desde la siembra. Promedio general de seis ensayos en ciclos de primavera y otoño.

Cultivar	% RC ¹	TC (gr) ²	Nºtbr/pl ³
INIA Pindó	83 ± 3	210 ± 22	7 ± 1
INIA Arequita	86 ± 3	203 ± 5	8 ± 1
Chieftain	82 ± 2	205 ± 13	7 ± 1

¹ Porcentaje de rendimiento comercial sobre total.

² Tamaño promedio de tubérculos comerciales.

³ Número de tubérculos por planta.

Calidad del tubérculo

'INIA Pindó' presenta piel blanca y lisa, con muy buen aspecto luego del lavado (**Figura 5**). Mantiene su formato en diferentes condiciones ambientales, con baja incidencia de papas deformes o rajadas si no es expuesta a condiciones extremas. Tiene tolerancia media a golpes en cosecha y es muy sensible al verdeado de tubérculos.

Su contenido de materia seca es alto (23%). Fue evaluada para calidad de fritura y hervido en diferentes condiciones y con testigos de referencia (**Cuadro 3**). 'INIA Pindó' presentó una coloración de chips muy buena, similar a la obtenida por el cultivar de referencia 'Atlántic' y superior a la de otros cultivares utilizados. A diferencia de 'Atlántic', 'INIA Pindó' queda firme luego de hervida, manteniendo una textura típica de materiales con alto contenido de materia seca (asociado a alto contenido de almidón). En otra evaluación comparativa de calidad de chips (**Cuadro 4**) 'INIA Pindó' mostro niveles de coloración (ausencia de colores oscuros medido como luminosidad o L*) y crujencia (medida indirecta como la fuer-

za necesaria para fracturar un chip) inclusive superiores a los de 'Atlántic' (**Figura 6A**). Los colores pardos (quemados) tienen que ver mala calidad de fritura y se asocian con la presencia de azúcares reductores u otros compuestos que pueden reaccionar al calor, por ejemplo el ácido ascórbico y los fenólicos totales (**Figura 6B**). En el **Cuadro 5** se muestra el contenido de estos compuestos en pulpa cruda de INIA Pindó, en comparación con 'Atlántic' e 'INIA Arequita'.

Cuadro 3. Coloración de chips y firmeza luego de hervido para un grupo de materiales de referencia.

Cultivar	Color chip ¹	Firmeza hervido
INIA Pindó	1,05 ± 0,05	firme
Atlántic	1,45 ± 0,14	desintegra
INIA Guaviyú	2,00 ± 0,15	muy firme
Infinity	2,10 ± 0,10	firme
INIA Arequita	3,50 ± 0,17	firme

¹ Escala de color del CIP para evaluación de calidad de chips según nivel de pardeamiento: 1=muy bueno, 5=muy malo.

Cuadro 4. Variables asociadas al color y firmeza del chip en 'INIA Pindó' y 'Atlántic'.

Cultivar	Luminosidad (L*) ¹	Crujencia (N) ²
INIA Pindó	62,1	1,45
Atlántic	51,3	1,76

¹ Luminosidad: valores más altos de L* indican mayor luminosidad (menor presencia de colores oscuros).

² Crujencia: medida indirecta como la fuerza necesaria para que el chip se fracture. Valores más bajos indicarían mayor crujencia.

Cuadro 5. Concentración de ácido ascórbico y fenoles totales en pulpa cruda de 'INIA Pindó' y dos materiales de referencia.

Cultivar	Ácido ascórbico (mg/100g peso fresco)	Fenoles totales (mg/100g peso fresco)
INIA Pindó	4,06	6,3
Atlántic	6,26	9,48
INIA Arequita	14,07	14,37

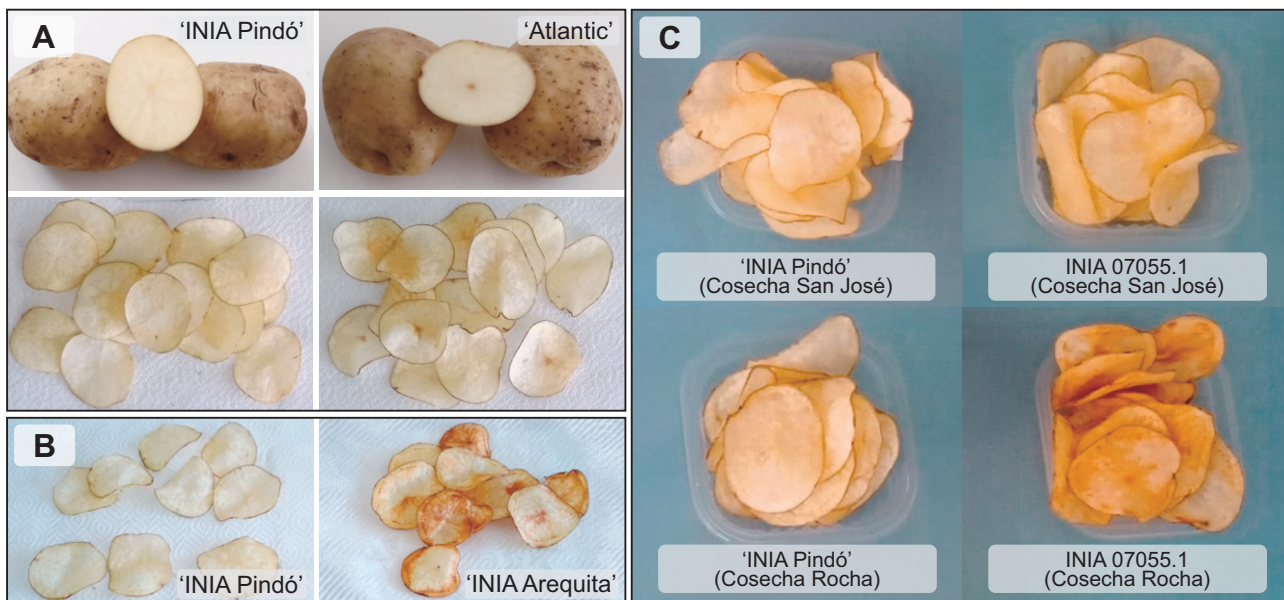


Figura 6. **A)** Aspecto de tubérculos y chips de 'INIA Pindó' (izquierda) y el cultivar 'Atlantic' (derecha). **B)** Aspecto de chips de 'INIA Pindó' (izquierda) y del cultivar 'INIA Arequita' (derecha). **C)** Calidad de 'INIA Pindó' (izquierda) y el clon INIA 07055.1 (derecha) procesados en agosto con dos orígenes (cosechas) diferentes: arriba, cosecha San José (julio) y abajo, cosecha de Rocha (mayo).

Una característica interesante que ha mostrado 'INIA Pindó' es la mantención de la calidad de fritura en diferentes condiciones. En la **Figura 6C** se ve el cambio en la calidad de fritura para una evaluación realizada en agosto con dos orígenes (cosechas) diferentes: cosecha de Rocha (mayo) y cosecha de San José (julio). Esta observación indica que 'INIA Pindó' probablemente mantenga su calidad de fritura luego de pasar por períodos de conservación postcosecha que podrían presentar momentos con temperaturas menores a las recomendadas. Estos aspectos serán profundizados en ensayos específicos.

Recomendaciones de uso

'INIA Pindó' es especialmente recomendada para la producción con destino al abastecimiento industrial, especialmente la producción de papas chips. Con ese objetivo, es posible la planificación de secuencias de cultivos con siembras desde setiembre a enero/febrero a partir de semilla de ciclo de otoño almacenada en frío. Si a esto le sumamos su capacidad de conservación manteniendo calidad de procesamiento, sería posible la planificación de un período extenso de abastecimiento a la industria local. Para la siembra, es recomendable utilizar papa semilla entera en estado de brotación múltiple (todos los ojos brotados), ajustando la densidad de siembra al estado de brotación de la semilla. A pesar de su tolerancia a tizón temprano, se recomienda mantener un programa adecuado de control preventivo para ambos tizones, especialmente tizón tardío en siembras de enero/febrero. Se recomienda una fertilización nitrogenada media.

'INIA Pindó' es un cultivar que se adapta bien a la cosecha mecanizada. En caso de cosecha anticipada, se recomienda procesar de inmediato. Para conservar con destino al abastecimiento industrial, utilizar cultivos que

hayan llegado a final de ciclo. Almacenar en lugar oscuro y fresco, bien ventilado, con HR mayor a 85%.

Por su alta resistencia a PVY y tolerancia a PLRV se adapta muy bien a cultivos semilleros locales. Es necesario ajustar el manejo en cultivo semillero para regular el tamaño de la semilla, considerando edad fisiológica de la semilla, densidad plantación, nutrición y largo del ciclo. Para conservación de semilla en frío, ingresar las papas ciegas y almacenar a temperatura de pulpa de 3°C, con una adecuada ventilación y HR mayor a 85%.

Por sus atributos de calidad, 'INIA Pindó' es un producto diferenciado para el consumo en fresco, con textura más seca y almidonosa. Presenta muy buen aspecto comercial y se mantiene firme luego de hervida. Es necesario controlar la tendencia fuerte al verdeado.

Agradecimientos

A los equipos de campo y a los técnicos de laboratorio de Biotecnología y Fitopatología de INIA Salto Grande e INIA Las Brujas, por el soporte, dedicación y compromiso en el proceso de mejoramiento genético. A la empresa semillera Cultivos del Abra y a los productores Lorenzo Braidá, José Lourenco, Enrique Braidá, Daniel Topetti y al Ing. Agr. Manuel Martínez por su participación en los ensayos de evaluación y validación productiva. A las industrias de procesamiento que participaron en las pruebas a escala comercial. Al equipo de la Unidad de Comunicación y Transferencia de Tecnología de INIA, por su dedicación en el diseño y edición final del documento.