

## **VARIEDADES OBTENIDAS Y/O DISEMINADAS EN TODA LA RED DEL PROGRAMA DE INNOVACIÓN AGROPECUARIA LOCAL**

---

Rodobaldo Ortiz Pérez

Instituto Nacional de Ciencias Agrícolas, INCA, Mayabeque

Como resultado de todo el proceso de diseminación y diversificación en finca, el PIAL ha logrado inscribir en el Listado oficial de Variedades, del Sistema Nacional de Semillas, un conjunto de variedades de diversos cultivos. Las características principales de las mismas, se muestran a continuación.

### **INCASoy-1: variedad de soya (*Glycine max* L. Merrill) para usos múltiples<sup>1</sup>**

La nueva variedad de soya negra INCASoy-1 fue seleccionada dentro de la Williams-82, en las áreas experimentales del Instituto Nacional de Ciencias Agrícolas (INCA), durante las siembras de primavera (mayo), en 1994. Las semillas de la planta seleccionada fueron sembradas posteriormente en verano (agosto) e invierno (diciembre), dando pequeñas segregaciones de semillas amarillas, pero con un comportamiento genotípico y fenotípico similar a la planta que le dio origen, excepto el color negro de la testa de las semillas de la nueva variedad.

Resulta significativo destacar que las semillas negras en frijol común y en soya proceden de flores lilas o violetas. Sin embargo, la variedad INCASoy-1 mantiene sus flores blancas, a pesar del color negro de la testa de las semillas. Esto, unido a que no hubo cruzamiento artificial, indica que probablemente el origen de esta variación puntual fue debido a una mutación natural.

---

<sup>1</sup> M. Ponce, R. Ortiz y C. de la Fé, 2007. INCASoy-1: variedad de soya (*Glycine max* L. Merrill) para usos múltiples. *Cultivos Tropicales* 28 (1): 57.

## **Principales atributos**

Se adapta muy bien a las condiciones climáticas de Cuba, con posibilidades de sembrarse en primavera, verano e invierno, lo que permite disponer siempre de semillas frescas; esto resulta una enorme ventaja, considerando que la soya pierde la viabilidad fácilmente cuando se guarda de forma prolongada (más de seis meses en condiciones artesanales de conservación).

Muy apropiada para la producción artesanal y sostenible por sus características agronómicas: ciclo precoz, secado uniforme, fácil arranque manual, excelentes producciones con la lluvia natural, evita los fuertes enyerbamientos y mejora la fertilidad de los suelos, así como los protege en los meses más lluviosos de la erosión y las altas temperaturas.

Sus granos de color negro dan la posibilidad de utilizarlos como sustituto del frijol común para la elaboración del congri (plato tradicional cubano). Tiene la capacidad de poderse sembrar en primavera (abril-mayo), cuando existe una gran cantidad de tierra cultivable disponible, pues los cultivos priorizados en Cuba como el tomate, la papa y el tabaco, entre otros, han culminado su ciclo. Se ha evaluado y extendido en toda la red PIAL y decenas de campesinos la han seleccionado y producen su semilla.

### **INCAsoy-24: variedad de soya obtenida a partir de hibridación natural<sup>2</sup>**

La variedad de soya INCAsoy-24 fue obtenida a partir de hibridación natural en la variedad brasileña BR-32 y posteriormente, ocho etapas selectivas para lograr su homocigosis. Posee buenas cualidades para siembras de primavera, tiene como características agro productivas: las fases V1 y V2 las obtiene a los 14 y 30 días respectivamente, inicia floración R1 a los 41 días y tiene aproximadamente 105 días a la cosecha, su potencial de rendimiento está sobre las 3 t/ha en granos, los granos tienen 35.8% de contenido de

---

<sup>2</sup> M. Ponce, C. de la Fé, R. Ortiz y C. Moya, 2003. INCAsoy-24 e INCAsoy-27: nuevas variedades de soya para condiciones climáticas de Cuba. *Cultivos Tropicales* 24 (3): 49.

proteína bruta, 1000 granos pesan 95.4 g. y es ideal para el corte mecanizado por la altura de la primer vaina.

### **Principales atributos**

Se adapta muy bien a las condiciones climáticas de Cuba, con posibilidades de sembrarse en primavera, verano e invierno, lo que permite disponer siempre de semillas frescas; esto resulta una enorme ventaja, considerando que la soya pierde la viabilidad fácilmente cuando se guarda de forma prolongada (más de seis meses en condiciones artesanales de conservación). Se ha evaluado y extendido en toda la red PIAL, decenas de campesinos la han seleccionado y producen su semilla.

### **INCAsoy-27: variedad de soya obtenida en cuba a partir de hibridación natural**

La variedad de soya INCAsoy-27 fue obtenida a partir de hibridación natural en la variedad brasileña BR-32 y, posteriormente, ocho etapas selectivas para lograr su estabilidad. Posee buenas cualidades para siembras de primavera, tiene como características agro productivas las fases V1 y V2 las obtiene a los 14 y 30 días respectivamente, inicia floración R1 a los 31 días y tiene aproximadamente 95 días a la cosecha por lo que es muy precoz, su potencial de rendimiento está sobre las 2.5 t/ha en granos, los granos tienen 37.3% de contenido de proteína bruta, 1000 granos pesan 131.8 g. Su precocidad y diseño de planta la sitúan para siembras bajo cosecha manual, esta variedad produce granos en cualquier época del año.

### **Principales atributos**

Se adapta muy bien a las condiciones climáticas de Cuba, con posibilidades de sembrarse en primavera, verano e invierno, lo que permite disponer siempre de semillas frescas; esto resulta una enorme ventaja, considerando que la soya pierde la viabilidad fácilmente cuando se guarda de forma prolongada (más de seis meses en condiciones artesanales de conservación). Se ha evaluado y extendido en toda la red PIAL, cientos de campesinos la han seleccionado y producen su semilla.

## **INCAsoy-35: primera variedad de soya obtenida en Cuba a partir del empleo de técnicas de irradiación de rayos gamma de $^{60}\text{Co}$ <sup>3</sup>**

El método clásico de mejora por hibridación y selección ha sido el más utilizado en el mundo para el mejoramiento genético de la soya con resultados satisfactorios. No obstante la reconocida utilidad de este en el mejoramiento de la soya, la aplicación en dicho cultivo del método de mejora por inducción de mutaciones constituye una alternativa más de valiosa utilidad para la creación de variabilidad genética, que a la vez reduce el tiempo requerido para la obtención de las nuevas variedades con respecto a los métodos tradicionales.<sup>4 5</sup>

### **Origen**

Se seleccionó la variedad INCAsoy-15 con buenas características agrícolas, pero susceptible a nemátodos *Meloidogyne incognita*. Se irradiaron 2 000 semillas de esta variedad a dosis de irradiación de rayos gamma de  $^{60}\text{Co}$  en el irradiador Gammacell-500 del Centro Nacional de Sanidad Agropecuaria (CENSA), con una potencia de dosis de 13,7 Gy/min. El valor de la dosis aplicada fue de 240 Gy. Las etapas selectivas de M<sub>0</sub> a M<sub>8</sub> se ejecutaron en la localidad de San José de las Lajas; las pruebas regionales se efectuaron en varias localidades durante dos años en siembras de primavera. La extensión se efectuó durante dos años para valorar su comportamiento frente a variedades comerciales.

### **Descripción**

La variedad INCAsoy-35 tiene un ciclo de 112 días, más de 90 cm de altura de la planta con más de tres ramas, una buena altura de corte, más de 60 vainas por planta con granos grandes; el hipocotilo es verde, las hojas son ovaladas, con pubescencia presente y de color gris, granos de color amarillo

---

<sup>3</sup> R. Ortiz, C. de la Fé y M. Ponce, 2005. INCAsoy-35: primera variedad de soya obtenida en cuba a partir del empleo de técnicas de irradiación de rayos gamma de  $^{60}\text{Co}$ . *Cultivos tropicales*26 (2):57

<sup>4</sup> R. Ortiz, M. Ponce, A. Caballero, C. de la Fé, 2000. Evaluación de una colección de germoplasma de soya (*Glycine max* (L.) Merrill) bajo condiciones abióticas estresantes. *Cultivos Tropicales*21 (1): 57-72.

<sup>5</sup> C. de la Fe, M. Romero, R. Ortiz, y M. Ponce, 2001. Radiosensibilidad de semillas de soya a los rayos gamma  $^{60}\text{Co}$ . *Cultivos Tropicales*21 (2): 37-42.

mate con hilo amarillo claro, esférico aplanado, cotiledones amarillos, con 159 g por 1 000 granos, grupo de maduración medio, emergencia a los cuatro días, inicio de floración a los 45 días, ciclo biológico de 110 días y una densidad de 330 000 plantas por hectárea. Esta variedad está inscripta en la lista de variedades de la República de Cuba desde el 2004 y se ha evaluado y extendido en toda la red PIAL, decenas de campesinos la han seleccionado y producen su semilla.

### **INCAsoy-36: variedad de soya obtenida en Cuba a partir de la inducción de mutaciones con los rayos gamma de $^{60}\text{Co}$ <sup>6</sup>**

El método de mejora por hibridación y selección ha sido el más utilizado en el mundo, para el mejoramiento genético de la soya con resultados satisfactorios; existen además muchos genotipos seleccionados de variaciones o cruzamientos naturales. No obstante la reconocida utilidad de estos métodos en el mejoramiento de la soya, la aplicación en dicho cultivo del método de mejora por inducción de mutaciones, constituye una alternativa más de demostrada utilidad para la reacción de variabilidad genética, el cual reduce a la vez el tiempo requerido para la obtención de las nuevas variedades con respecto a los métodos tradicionales.

#### **Origen**

A partir de la variedad INCAsoy-15, con buenas características agrícolas pero susceptible a nemátodos *Meloidogyne incognita*, se trabajó para lograr un material adaptado a las condiciones productivas cubanas y tolerante a dicha plaga. Se irradiaron 2000 semillas de esta variedad con rayos gamma de  $^{60}\text{Co}$  en el radiador Gammacell-500 del CENSA, a una potencia de dosis de 13,7 Gy /min. El valor de la dosis aplicada fue de 240 Gy, las etapas selectivas fueron de M<sub>0</sub> a M<sub>8</sub> y se ejecutaron en la localidad de San José de las Lajas; las pruebas regionales se efectuaron en varias localidades durante dos años, en siembras de primavera y verano. La extensión se efectuó durante dos años para valorar su comportamiento frente a variedades comerciales.

---

<sup>6</sup> R. Ortiz, C. de la Fé y M. Ponce, 2008. INCAsoy-36: variedad de soya obtenida en cuba a partir de la inducción de mutaciones con los rayos gamma de  $^{60}\text{Co}$ . *Cultivos Tropicales* 29 (3):13.

## **Descripción**

La variedad INCASoy-36 tolera el efecto de nematodos del género *Meloidogyne*, tiene un ciclo de 120 a 136 días según siembras de invierno, verano o primavera; la altura de la planta varía entre 85 y 95 cm y siempre produce más de tres ramas, con buena altura de corte, al menos 60 vainas por planta, granos de medianos a grandes, el hipocotilo verde, las hojas ovaladas y de color verde oscuro, pubescencia presente y de color gris, granos de color amarillo mate con hilo pardo claro, esférico aplanado, cotiledones amarillos, con 159 g por 1000 granos. Se clasifica en el grupo de maduración media, posee emergencia a los cuatro días e inicia su floración a los 45 días. Esta variedad está inscripta en la lista de variedades de Cuba desde el 2008. Se ha evaluado y extendido en toda la red PIAL, decenas de campesinos la han seleccionado y producen su semilla.

## **Millo Cebada, MC-2004**

En noviembre del 2004 se realizó una prospección de diferentes especies de granos por zonas de las provincias Villa Clara y Sancti Spíritus<sup>7</sup>, en esta última, en el municipio de Yagüajay, fue colectada una variedad local de sorgo conocida como “Millo Cebada”.

En estudios posteriores fue clasificada como *Sorghum bicolor* (L.) Moench subsp. *bicolor* raza *guinea*, habiéndose efectuado un trabajo de mejora genética por selección sobre la población inicial con una alta variabilidad por el grupo de granos del CIAP, de lo cual es resultado el cultivar MC-2004. El mismo ha tenido una amplia diseminación en los diferentes CLIA's y hay cientos de campesinos que producen sus granos para la alimentación de animales. (Tabla I) En la Tabla I se muestran los rendimientos alcanzados por este en tres agroecosistemas diferentes de la provincia Villa Clara, fluctuantes entre 2,07 y 3,50 t.ha-1.

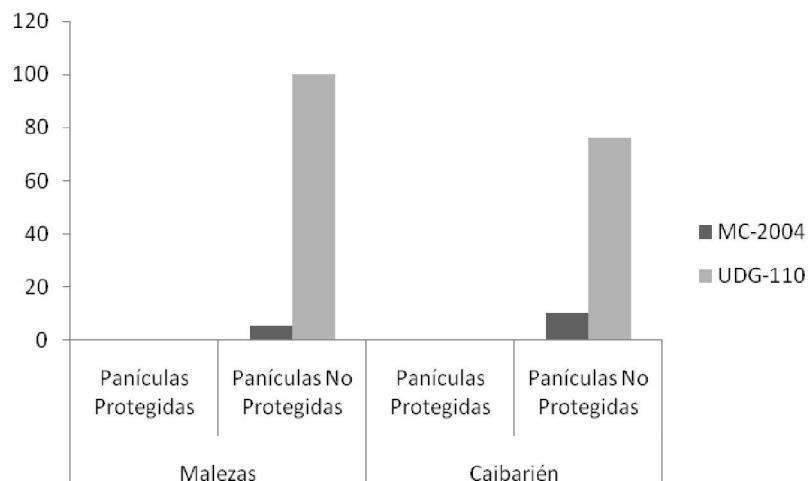
---

<sup>7</sup> V. Gil, E. Quintero, G. Artiles, R. Ortiz y H. Ríos, 2008. Diseminación participativa y potencialidades en la producción agropecuaria del cultivar MC-2004 de sorgo raza guinea. Congreso Científico del INCA (16: 2008, Nov 24-28, La Habana). *Memorias*. CD-ROM. Instituto Nacional de Ciencias Agrícolas, ISBN 978-959-16-0953-3.

**Tabla I.** Rendimientos agrícolas obtenidos en diferentes ambientes del MC-2004

Ambientes	Genotipos	Panículas/ha	Rendimiento obtenido (t/ha)	Rendimiento estimado (t/ha)
Finca PCC, municipio Caibarién	MC-2004.	144 355	2.07	3.92
	UDG-110	127 420	0.91	7.42
Finca Malezas, municipio Santa Clara	MC-2004	357 000	3.50	5.55
	UDG-110	119 286	0.00	6.9
Finca de Ángelberto Díaz, Santa Clara	MC-2004	111 580	3.24	5.30

El MC-2004 obtiene rendimientos satisfactorios, favorecidos además por su resistencia al ataque de pájaros. Dichos resultados se muestran en la Figura 1. El efecto del ataque de pájaros se evaluó a partir de panículas protegidas y panículas sin protección.



**Figura 1.** Pérdidas de cosechas ocasionadas por la incidencia de pájaros en MC-2004 y UDG-110.

En el caso del MC-2004 no se encontraron diferencias en las pérdidas, que son en todos los casos de baja magnitud.

Este material prospectado y mejorado posteriormente, posee grandes potencialidades de rebrote (Tabla II), observándose un aumento significativo para este carácter. Además, muestra una satisfactoria composición bromatológica con respecto a los caracteres evaluados (Tabla III).

**Tabla II.** Potencialidades del rebrote de los genotipos MC-2004 y UDG-110

Genotipos	Panículas/ha		Proporción Rebrote / Plantas Madre
	Plantación Madre (80 días)	Primer Rebrote (80 días)	
MC-2004	144 355	173 390	Aumentó en 20.10 %
UDG-110	127 420	68 600	Disminuyó en 46.20 %

Tabla III. Composición bromatológica de los cultivares evaluados (MC-2004, UDG-110 y CIAP 2E-95)

Cultivos	Materia seca	Fibra bruta	Grasa	Proteína bruta	Ceniza (Minerales)	Extracto libre de Nitrógeno
MC-2004	85.43	2.75	3.35	14.48	1.56	63.29
UDG-110	85.35	2.32	2.63	9.17	1.67	69.57
CIAP 2E-95	85.00	2.71	2.55	8.95	1.43	69.36

Dentro de las cualidades principales del cultivar MC-2004 se destacan: bajo nivel de pérdidas de granos por la incidencia de los pájaros (menos del 10%), buenos rendimientos en condiciones de bajos insumos (2-3 t/ha), gran capacidad de rebrote (aumenta los rendimientos en el rebrote), gran tolerancia a las condiciones de sequía y elevado contenido proteico en los granos (14.48% de proteína bruta). Todo esto ha permitido que haya alcanzando un alto nivel de aceptación por parte de los productores en la provincia de Villa Clara y algunas zonas de otras provincias donde también ha sido extendido.

### **Maíz, variedad “Felo”**

En el 2005 se inscribe en el listado oficial de variedades la primera variedad de maíz obtenida en Cuba bajo el Fitomejoramiento Participativo, a la que se le nombro “Felo”.<sup>8</sup>

Como resultado de la asistencia a la primera feria ejecutada por el FP y la entrega en el mes de junio de 1999 de los materiales seleccionados por los campesinos de la CPA “Gilberto León”, se logró introducir simultáneamente en esta cooperativa: tres híbridos comerciales, seis accesiones colectadas en La Palma, Pinar del Río, seis accesiones colectadas en Catalina de Güines, Mayabeque, y una muestra de las quince mazorcas del área de mezclas. Esto constituyó una amplia inyección de diversidad de alta calidad agrícola en el cultivo. La cooperativa responsabilizó al cooperativista Félix Chávez González (Felo) con el seguimiento de estos materiales.

En la Figura 2 se observa que a partir de una amplia diversidad seleccionada en la feria, en condiciones de ningún suministro de fertilizante y productos químicos, se provocó el entrecruzamiento de la diversidad en condiciones de sostenibilidad en terrenos de la CPA; al cosechar se efectuó una mezcla de toda la semilla y se inició la aplicación de selección masal en diversos ciclos, lográndose uniformar el material a las exigencias de la cooperativa.

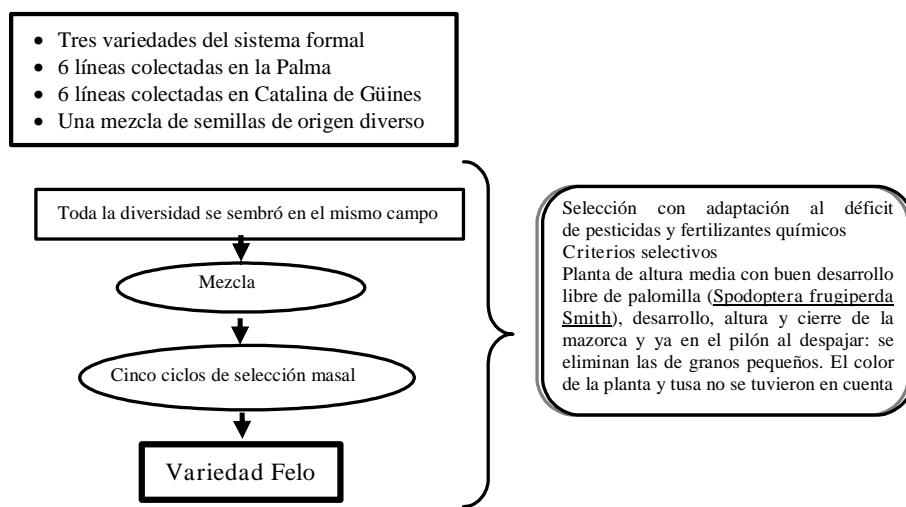
El 10 de julio de 1999 se inició el proceso selectivo masal con marcaje de más de mil plantas individuales en cada ciclo, fueron sembrados las quince líneas seleccionadas, intercalando entre líneas la muestra de las quince mazorcas seleccionadas del área de mezcla en la misma feria. En noviembre de 1999 se cosechó el campo y se efectuó una selección de las mejores mazorcas no afectadas por la lluvia y con un buen cierre de cuello, sin tener en cuenta la procedencia de las líneas, obteniéndose 205 kg de semilla.

Del 10 al 14 de marzo del 2000 se sembró y se seleccionaron treinta surcos de 200 metros de largo, para continuar con el

---

<sup>8</sup> R. Ortiz, F. Chávez, H. Ríos, R. Caballero y María E. Viñals, 2006. “Felo”, la primera variedad de maíz obtenida por las técnicas de fitomejoramiento participativo en Cuba. *Cultivos Tropicales* 27 (1) 49-50.

proceso selectivo, se marcaron mil plantas individuales, las cuales fueron cosechadas y beneficiadas aparte, para obtener una población como semilla élite de fundación. Los caracteres tenidos en cuenta fueron: planta de altura media, buen desarrollo de la misma, libre de palomilla (*Spodoptera frugiperda*), desarrollo de la mazorca, altura de la mazorca, cierre de la mazorca y, ya en el pilón al despajar, eliminar las de granos pequeños. El color de la planta y tusa no se tuvieron en cuenta. En siembras de primavera (marzo a mayo del 2001) se sembraron 65 hectáreas de maíz con la semilla de la variedad de la CPA. El campo para la obtención de semilla fue el que se sembró con la semilla de fundación obtenida el ciclo anterior.



**Figura 2.** Esquema de selección empleado para la obtención de la variedad “Felo”.

En el mismo se seleccionaron mil plantas para la producción de semilla de fundación. Se aplicaron los mismos criterios de selección, lográndose obtener 1863 kg de semilla (1818 kg de semilla comercial y 45 kg de semilla de fundación). En el año 2002, bajo siembras de primavera, se sembraron aproximadamente 72 hectáreas de maíz con la semilla de la variedad de la CPA, se efectuaron análisis de calidad alimenticia en el Instituto de la Industria Alimenticia (Tabla IV), siendo la variedad lograda superior en grasa (las importadas

están entre 4.0 y 4.3%), con un contenido de almidón superior a las importadas (71 a 73%) y un contenido de proteína muy satisfactorio comparado con las variedades importadas (9.0 a 9.3%). En las dos hectáreas de semilla de fundación se obtuvieron 3 t de semilla para la CPA y el intercambio.

**Tabla IV.** Resultados de la calidad alimenticia de la variedad “Felo”

Calidad alimenticia de los granos secos	Variedad “Felo” (%)
Humedad	15,20
Ceniza	1,51
Grasa	5,09
Almidón	76,80
Azúcares	2,66
Proteína	11,16
Fibra total	10,05
Carotenoides totales	33,10

Esta variedad se ha llevado a decenas de ferias de biodiversidad y ha sido escogida en muchas de ellas por su rendimiento, buen vigor y belleza, además se ha diseminado por su exquisito sabor.

El rendimiento de la línea creada en la CPA ha ido en aumento en las diferentes generaciones, con una tendencia a estabilizarse desde la cuarta generación; el rendimiento de la CPA era de 1.5 t.ha<sup>-1</sup> y en la actualidad está cerca de 3.4 t.ha<sup>-1</sup>.

Estos resultados brindan algunos indicios sobre la importancia de los recursos fitogenéticos conservados por los campesinos cubanos de manera in situ, debido a que se han encontrado accesiones de maíz con alta calidad nutricional basado en sistemas de producción de bajos insumos y sin modificaciones genéticas destinadas a tales efectos.



Formas de mazorca de la variedad “Felo”



Amplia producción de semilla en la CPA “Gilberto León”