



Junio 2020 | 41-2 (<https://www.avance.eeaoc.gob.ar/editorial/junio-2020-40-2/>)

La EEAOC habilitó la primera Estación de Cuarentena de caña de azúcar en Tucumán

Una estación de este tipo es una herramienta estratégica fundamental ya que que permite la introducción, en forma segura, de germoplasma extranjero proveniente de otros centros de mejoramiento.

Claudia Funes*, **Romina P. Bertani****, **María B. García******, **Constanza M. Joya*****, **Diego D. Henriquez***, **Solana Chaves*****, **Victoria González******* y **María I. Cuenya*******

*Ing. Agr., **Dra., Sección Fitopatología, EEAOC; ***Lic. en Biotecnología, *****Ing. Agr., ITANOA, CONICET, EEAOC; *****Ing. Agr., Sección Caña de Azúcar, EEAOC. claudiafunes@eeaoc.org.ar (<mailto:claudiafunes@eeaoc.org.ar>)

El punto de partida de los programas de mejoramiento genético de caña de azúcar lo constituye un banco de germoplasma que debe enriquecerse en forma permanente y dinámica. Por ello, el intercambio de materiales genéticos entre programas de un mismo país o de diferentes países, cobra especial relevancia, buscando incorporar nuevos genotipos con caracteres determinantes de altos niveles de producción, calidad, sanidad, resistencia a estrés abióticos, etc.

La perspectiva energética de la agroindustria generada a partir del cultivo de la caña de azúcar a nivel nacional exige la intensificación de la introducción de germoplasma extranjero, nueva fuente de variabilidad genética de características tradicionales y de otras de especial relevancia futura. Las nuevas variedades de caña de azúcar deberán tener elevados rendimientos y producir altos niveles de biomasa por unidad de área, con contenido de fibra variable (aunque con mayores niveles a los actuales), con resistencia a estreses bióticos y abióticos y con adaptación a zonas de mayor marginalidad ambiental. Una cuarentena de caña de azúcar constituye una herramienta estratégica fundamental, permite la introducción en forma segura, de germoplasma extranjero proveniente de otros centros de mejoramiento o colecciones mundiales.

■ Aspectos principales del protocolo de manejo del material vegetal

La caña de azúcar es afectada por numerosas patologías, algunas de las cuales, no están presentes en la Argentina. Muchas de estas enfermedades exóticas se diseminan por tallos o esquejes, que es justamente la principal vía para la propagación de este cultivo y para el intercambio de materiales genéticos. Este tipo de multiplicación (agámica), plantea el riesgo de introducción de enfermedades y de otros organismos nocivos a partir de la importación de material genético.

La cuarentena de caña de azúcar, implica el aislamiento del material vegetal importado en un Recinto Cuarentenario con supervisión oficial durante dos o más ciclos vegetativos con el propósito de detectar oportunamente cualquier plaga cuarentenaria. Este procedimiento se instrumenta para controlar y erradicar, en forma temprana, cualquier plaga cuarentenaria que pudiera haber ingresado a través de la importación.

En nuestra Estación de Cuarentena se desarrolló un protocolo para el manejo del material, basándose en reglamentaciones dispuestas por los organismos oficiales de la Argentina (Senasa e Instituto Nacional de Semilla, Inase) y en las directrices de *Food Agriculture Organization (FAO)/Internacional Board for Plant Genetic Resources (IBPGR)*, para el Movimiento Seguro del Germoplasma de Caña de Azúcar.

El manejo de los materiales importados de caña de azúcar está a cargo de un equipo interdisciplinario de trabajo del PMGCA de la EEAOC. Este grupo de profesionales, formado por fitomejoradores, fitopatólogos, biotecnólogos y entomólogos, maneja adecuadamente el germoplasma importado, asegurando la liberación de materiales completamente sanos a partir de la cuarentena. Cabe destacar que la EEAOC cuenta con laboratorios modernos con equipos y procedimientos optimizados que permiten implementar diferentes técnicas moleculares para diagnosticar y eliminar plagas de cualquier germoplasma introducido que estuviese infectado.

■ Proceso cuarentenario en la EEAOC

Una vez definido el germoplasma a importar de un país de origen determinado, se solicita la autorización correspondiente a la Dirección de Cuarentena Vegetal del Senasa, organismo que emite la autorización y define los requisitos necesarios a cumplir por parte de la EEAOC para realizar la importación del material vegetal especificado.

El proceso de cuarentena, se inicia cuando el germoplasma importado es plantado dentro del Recinto Cuarentenario y recibe un manejo cuidadoso (riego, fertilización, aplicaciones con fungicidas e insecticidas, etc) que asegura su brotación efectiva y un adecuado desarrollo. Cada tallo recuperado de yemas individuales crece en macetas independientes (Figura 4) y se identifica de tal manera que pueda mantenerse la trazabilidad durante todo el proceso cuarentenario, y así poder eliminar réplicas de genotipos con presencia de enfermedades. El material permanece en el Recinto durante dos ciclos de reproducción vegetativa.

Al finalizar el primer ciclo vegetativo se realiza el chequeo sanitario de todos los tallos desarrollados en el Recinto Cuarentenario. Se evalúa la presencia de los siguientes patógenos: *Leifsonia xyli* subsp. *xyli* (causante del Raquitismo de la caña soca); *Xanthomonas albilineans* (Escaldadura de la hoja); *Sugarcane mosaic virus* y *Sorghum mosaic virus* (patógenos causantes del mosaico de la caña de azúcar); *Yellow leaf virus* (Amarillamiento de la hoja) y *Acidovorax avenae* (Estría roja). Para ello se utilizan técnicas moleculares derivadas de la reacción en cadena de la polimerasa o PCR (según aplicación de protocolos estandarizados en la EEAOC).

Los tallos que resultan negativos para los patógenos evaluados, se someten a un tratamiento de hidrotermoterapia (inmersión en agua caliente a 51°C durante 1 hora) y se plantan en otro cubículo para cumplimentar el segundo ciclo de reproducción.

De igual modo que en el primer ciclo, los materiales que crecen durante el segundo periodo son controlados y chequeados sanitariamente en la EEAOC y en laboratorios del Senasa. En caso de no detectarse ninguna plaga cuarentenaria durante el período de la cuarentena post-entrada, la Dirección de Cuarentena Vegetal del Senasa procede a evaluar la finalización de la misma y extiende un certificado de “**Levantamiento de la cuarentena**” y los materiales sanos pueden ser, liberados de la Estación de Cuarentena. Estos materiales son multiplicados a campo o en invernáculo y se incorporan paulatinamente a las diferentes etapas del PMGCA (Colección de Germoplasma, cruzamientos, etapas clonales, etc.).

Por el contrario, aquellos materiales que resultan positivos con respecto a alguno de los patógenos chequeados (tanto en el primero como en el segundo ciclo de reproducción), deben ingresar a un proceso de saneamiento en la Sección Biotecnología de la EEAOC, donde se implementan los protocolos optimizados para estos casos.

■ Consideraciones finales

En enero de 2016, la EEAOC logró la habilitación formal del Senasa de la primera Estación de Cuarentena post-entrada de caña de azúcar en Tucumán. Ésta constituye una herramienta estratégica fundamental, pues permite la introducción, en forma segura, de germoplasma extranjero proveniente de otros centros de mejoramiento o colecciones mundiales. La incorporación efectiva de este nuevo germoplasma en diferentes etapas del PMGCA implica por un lado, la posibilidad de incorporar nuevos cultivares al área cañera de Tucumán (previas pruebas de adaptación a nuestras condiciones agroecológicas) y/o por otro lado, la incorporación de nuevas fuentes de variabilidad genética de características requeridas en el presente y en el futuro a través de cruzamientos dirigidos. El trabajo de los mejoradores debe tener una visión anticipada de las demandas futuras de la agroindustria sucro-energética, pues el desarrollo de una nueva variedad de caña de azúcar demanda un prolongado proceso que varía entre 11 y 16 años.

Cuarentena de caña de azúcar: características generales y antecedentes nacionales

En la Argentina se registran pocos antecedentes sobre cuarentena de caña de azúcar. En 1977, Estación Experimental Agroindustrial Obispo Colombres (en un primer intento, construyó una estación de cuarentena para caña de azúcar en la Subestación Experimental Benjamín Paz, en Trancas, Tucumán (EEAOC, 1979), que no continuó en el tiempo. Posteriormente, en Cerrillos (Salta), se implementó una cuarentena en el Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias (INTA), pero las instalaciones disponibles no cumplían con los requisitos de aislamiento. En 2001, se autorizó la apertura de un centro de cuarentena dentro del área cañera, perteneciente a la Chacra Experimental Agrícola Santa Rosa, ubicado en la Colonia Santa Rosa, Salta. Desde entonces y hasta 2014, el Programa de Mejoramiento Genético de la Caña de Azúcar (PMGCA) de la EEAOC utilizó este predio cuarentenario para la introducción de germoplasma extranjero, en virtud de un convenio entre ambas instituciones. Sin embargo, dichas instalaciones resultaron insuficientes para albergar todas las introducciones que el PMGCA de la EEAOC requería para ampliar la variabilidad genética de su germoplasma.

Entre 2014 y 2015, la EEAOC remodeló un edificio ubicado en su sede central de Las Talitas. Esta obra se realizó con fondos provenientes de un préstamo del Banco Interamericano de Desarrollo, obtenidos a partir del Plan de Mejoramiento Institucional realizado por la EEAOC (2013/2015) y promovido por el entonces Ministerio de Ciencia y Tecnología e Innovación Productiva. La remodelación y equipamiento del edificio se realizaron de acuerdo a normativas específicas establecidas y supervisadas por personal de la Dirección Nacional de Protección Vegetal del Servicio Nacional de Sanidad y Calidad Agroalimentaria (SENASA). La habilitación formal de la Estación de Cuarentena post-entrada de caña de azúcar en la EEAOC por parte del SENASA se concretó en enero de 2016

Descripción de las instalaciones del edificio de cuarentena en la EEAOC

En la Figura 1 (A y B) se observan vistas exteriores de la Estación de Cuarentena de caña de azúcar en la EEAOC. Se trata de un edificio con una superficie de 125 m², de los cuales, 70 m² corresponden al hall de acceso, hall de distribución, laboratorios, área de autoclave y baño (Figura 2). El hall de acceso se encuentra separado de las demás áreas, mediante puertas que permiten asegurar la hermeticidad. En esta área se dispone de un extractor electro mecánico dotado de un filtro del Tipo HEPA (por sus siglas en inglés, High Efficiency Particulate Air). Los laboratorios tienen una superficie de 44 m², de los cuales, 22 m² corresponden al laboratorio principal, 15,6 m² al laboratorio denominado “área sucia” y 4,4 m² al “área de autoclave”.

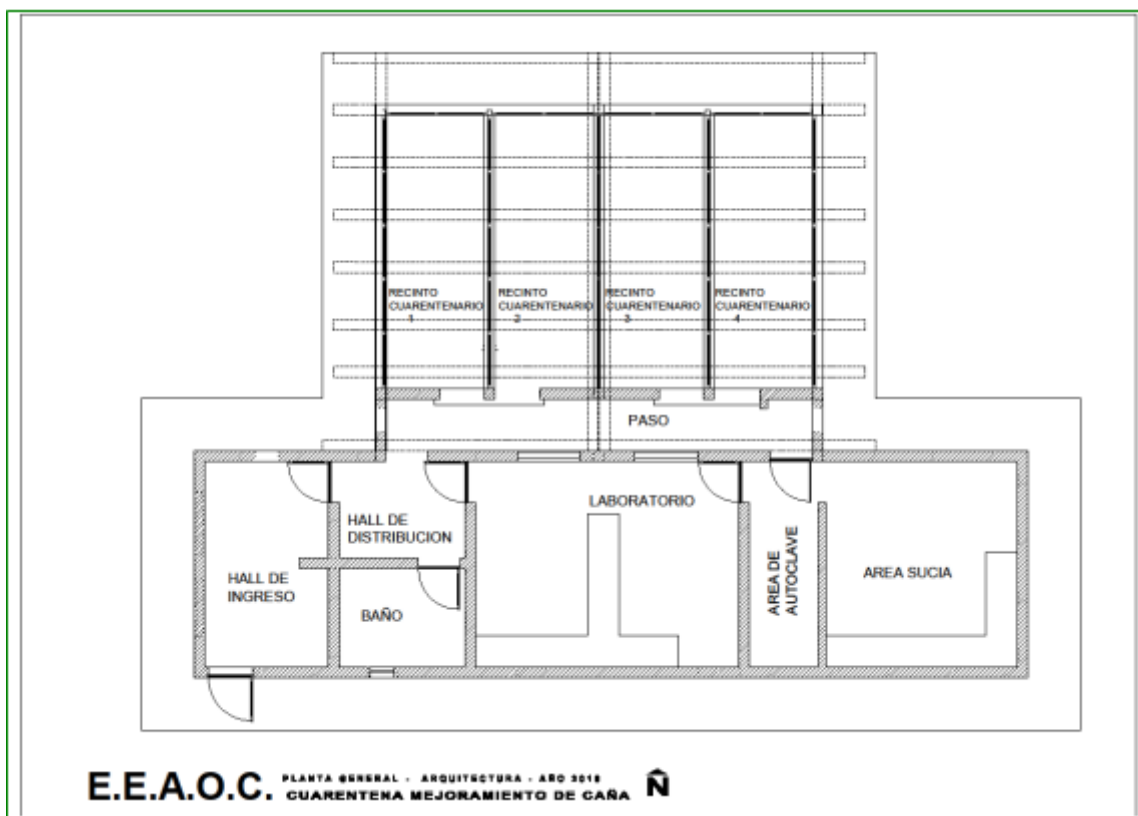


(<https://avance.eeaoc.org.ar/wp-content/uploads/2020/07/fig-1.png>)



(<https://www.avance.eeaoc.gob.ar/wp-content/uploads/2020/07/fig-1.png>)

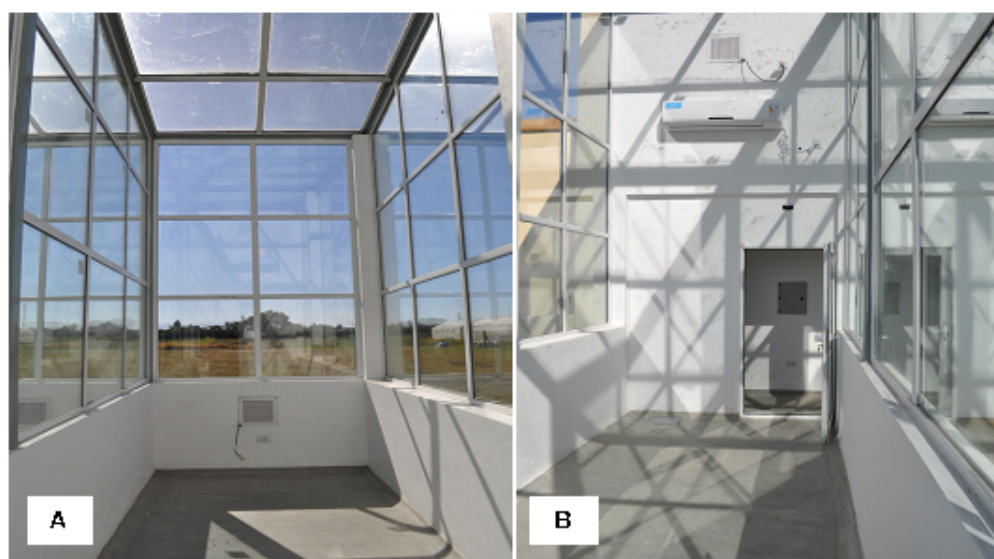
Figura 1. Detalle de la Estación de Cuarentena en el predio de la EEAOC. A) Vista de frente con puerta de ingreso; B) vista posterior con los cuatro recintos de cuarentena.



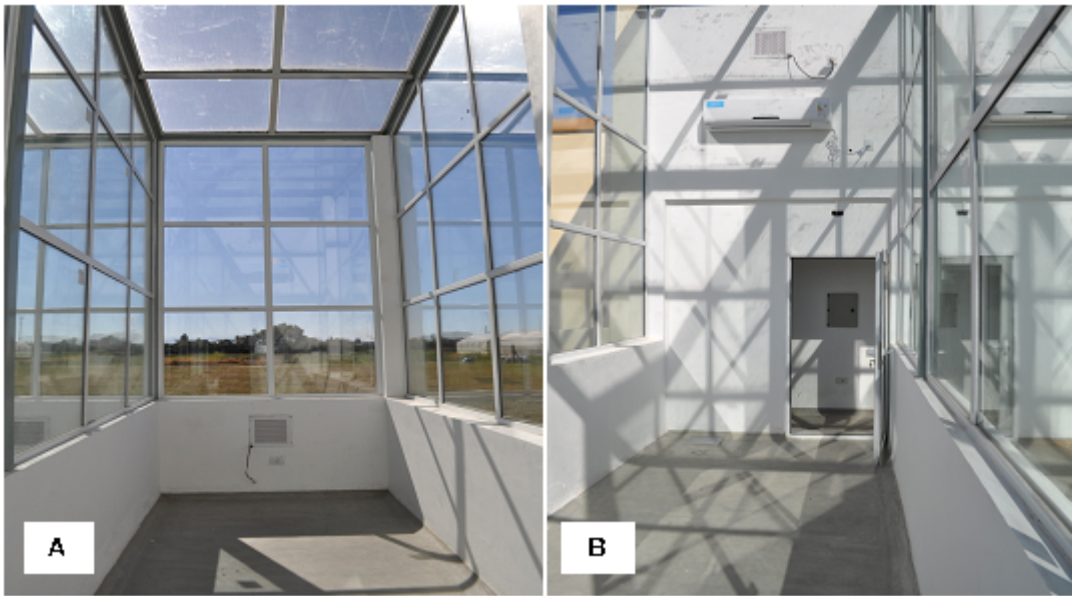
(<https://www.avance.eeaoc.gov.ar/wp-content/uploads/2020/07/fig-2.png>)

Figura 2. Plano de la Estación de Cuarentena remodelada en el predio de la EEAOC, en Las Talitas (detalle de las instalaciones en su interior).

El área destinada a la cuarentena propiamente dicha es de 56 m² y cuenta con carpintería de aluminio con vidrios laminados (doble vidrio hermético o DVH) con cámara de aire de 9,5 mm de espesor, en paredes y techo, conformando un invernadero destinado a la cría de plantas. El mismo está separado en cuatro cubículos independientes (Recintos Cuarentenarios) de 10,9 m² (de 2,2 m de ancho x 5 m de largo) (Figura 3 A y B). Cada cubículo cuenta con un sistema de acondicionamiento de aire, aislado del exterior y con sistemas de extractores/inyectores electro mecánicos dotados de filtros tipo HEPA. El piso es de microcemento con bordes redondeados y la carpintería interna de aluminio. Con respecto a las instalaciones complementarias, el edificio cuenta con energía eléctrica, agua corriente, desagües cloacales, cámara séptica y pozo absorbente.



(<https://avance.eeaoc.org.ar/wp-content/uploads/2020/07/fig-3.png>)



(<https://www.avance.eeaoc.gob.ar/wp-content/uploads/2020/07/fig-3.png>)
Figura 3. Detalle del área destinada a cuarentena dentro del edificio cuarentenario en la EEAOC. A) y B) vistas del interior de los cubículos (recintos de cuarentena).



(<https://avance.eeaoc.org.ar/wp-content/uploads/2020/07/fig-4.png>)



(<https://www.avance.eeaoc.gob.ar/wp-content/uploads/2020/07/fig-4.png>)

Figura 4. Detalle de la plantación de yemas individuales en macetas independientes dentro de un cubículo (recinto cuarentenario) en la EEAOC.

El agua que drena del edificio, incluida la de los cubículos, laboratorios, baño y demás habitaciones, se realiza a través de un sistema de desagüe especialmente diseñado para estos fines. Todos los efluentes se tratan automáticamente mediante una bomba de inyección de productos clorados antes de su pasaje a la cámara séptica. Para la eliminación de restos de material vegetal, tierra o cualquier otro residuo, existe un sistema de esterilización en autoclave y posterior eliminación de los mismos

Bibliografía citada

- **Ángel, J. C.; A. Alvarez; J. I. Victoria y C.Cassalett. 1995. Manejo de las estaciones cuarentenarias de caña de azúcar en Colombia. Fitopatología Colombiana 19 (2): 75-81.**
- **Estación Experimental Agroindustrial Obispo Colombres. 1979. Memoria Anual 1977. Pub.miscelánea 63:2.**
- **Frison, E. A. and C. A. J. Putter (Eds). 1993. FAO/IBPGR technical guidelines for the safe movement of sugarcane germoplasm. Published by the Internacional Society of Sugar Cane Technologists. 44p.**
- **Van Antwerpen, T.; R. A. Bailey; D. S.Subramoney; K. Macfarlane; R. S. Rutherford and K. J.Nuss. 2005. Eighty years of sugarcane quarantine in South Africa. Proc. South African Sugar Technologist's Association 79:114-119.**

Ediciones de Avance

AVANCE 2021 ▾

AVANCE 2020 ▾

AVANCE 2019 ▾

AVANCE 2018 ▾

JUNIO 2021 | 42-2 ([HTTPS://WWW.AVANCE.EEAOC.GOB.AR/EDITORIAL/JUNIO-2021-42-2/](https://www.avance.eeaoc.gob.ar/editorial/junio-2021-42-2/))

Articulos relacionados

(<https://www.avance.eeaoc.gob.ar/?articulo=iii-congreso-argentino-de-malezas>)

Junio 2021 | 42-2 (<https://www.avance.eeaoc.gob.ar/editorial/junio-2021-42-2-avance-2021/>)

III Congreso Argentino de Malezas

(<https://www.avance.eeaoc.gob.ar/?articulo=iii-congreso-argentino-de-malezas>)

(<https://www.avance.eeaoc.gob.ar/?articulo=carbon-de-la-cana-de-azucar>)

Junio 2021 | 42-2 (<https://www.avance.eeaoc.gob.ar/editorial/junio-2021-42-2-avance-2021/>)

Carbón de la caña de azúcar

(<https://www.avance.eeaoc.gob.ar/?articulo=carbon-de-la-cana-de-azucar>)

(<https://www.avance.eeaoc.gob.ar/?articulo=trigo-hb4-juicio-prejuicios-y-perspectivas>)

Junio 2021 | 42-2 (<https://www.avance.eeaoc.gob.ar/editorial/junio-2021-42-2-avance-2021/>)

Trigo HB4. Juicio, prejuicios y perspectivas.

(<https://www.avance.eeaoc.gob.ar/?articulo=trigo-hb4-juicio-prejuicios-y-perspectivas>)



(<https://www.avance.eeaoc.gob.ar>)

William Cross 3150 - CP 4101
CC N°9 - Las Talitas - Tucumán
Argentina

Tel: (54 381) 452 1000 Fax: (54 381) 452 1008

Pensando
hacia **ADELANTE**

(<https://www.avance.eeaoc.gob.ar>)



(<https://www.avance.eeaoc.gob.ar>)

Registro de la propiedad intelectual N° 126.235

Se autoriza la reproducción parcial o total citando la fuente.



(<https://www.avance.eeaoc.gob.ar>)