

PERSPECTIVAS PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE UN PROGRAMA DE CERTIFICACIÓN DE SEMILLA DE CAÑA DE AZÚCAR EN COSTA RICA.

Erick Chavarría Soto¹

Álvaro Ulate Hernández²

RESUMEN

Se expone y se discute acerca de la posibilidad para la implementación de un programa de certificación de semilla tomando en cuenta los tres principales aspectos más relevantes de la producción de material reproductivo de caña que son: 1) sanidad; 2) pureza genética; y 3) capacidad germinativa. Se definen términos, y se exponen y justifican los criterios con base en los cuales se establecen los principales parámetros para evaluar la calidad de la semilla; y se hace énfasis en la necesidad de un procedimiento preciso y confiable para determinar la capacidad germinativa de la semilla de caña.

INTRODUCCIÓN

La producción de semilla de caña de azúcar en Costa Rica se caracterizó, por mucho tiempo, por ser una actividad paralela realizada de manera casi empírica pese a los esfuerzos enfocados hacia la tecnificación del proceso. Se definió por ser una actividad de autosuficiencia o autoabastecimiento en donde cada unidad productiva o individuo producía su propio material reproductivo; el cuál en muchos casos provenía de plantaciones comerciales nuevas o de renovación que no recibieron el manejo apropiado como semilleros.

Este sistema informal de producción operó por mucho tiempo generando mitos y prejuicios en torno a la producción de semilla, que con la contribución de trabajos de investigación importantes se han desvirtuado con el paso del tiempo abriendo espacio para la adopción de prácticas importantes tendientes a mejorar la calidad de la semilla (Villalobos y Chavarría, 1999; Barrantes y Chaves, 1999a; 1999b; y 2003).

¹ LIGA AGRÍCOLA INDUSTRIAL DE LA CAÑA DE AZÚCAR (LAICA), Dirección de Investigación y Extensión de la Caña de Azúcar (DIECA). Santa Gertrudis Sur, 20303 Grecia. Alajuela, Costa Rica Tels.: 2494-1129, 2494-2955, 2494-7455. Fax (506) 2494-4451. E – mail: echavarría@laica.co.cr .

² OFICINA NACIONAL DE SEMILLAS (OFINASE). Avenida 8, calles 21 y 25, Barrio González Lahmann. Apartado postal 10309-1000. 10104 San José, Costa Rica. Tels.: 2223-5922. Fax (506) 2221-7792. E – mail: aulate@ofinase.go.cr .

Una de las aplicaciones más valiosas en el mejoramiento de la calidad de la semilla ha sido la adopción del tratamiento por inmersión en agua caliente de los esquejes. Esta sencilla práctica contribuye en aumentar la sanidad de los lotes de semilla, especialmente los utilizados como material reproductivo para el establecimiento de semilleros. El complemento de esta práctica con la de la selección de la semilla brinda resultados notables que han sido revelados en trabajos anteriores (Chavarría *et al*, 2006).

La implementación del proceso de reproducción *in vitro* de la caña de azúcar a partir de 1999, ha contribuido a complementar la producción de semilla con el aporte de material reproductivo de alta sanidad. La implementación de esta técnica ha abierto nuevos campos de investigación que exploran aspectos de mejora y optimización de los recursos y materiales reproductivos (Chavarría *et al*, 2012).

La disponibilidad de herramientas e información sobre la producción y manejo de material reproductivo de caña de azúcar, incentivó la creación de manuales y protocolos orientados a poner a disposición el conocimiento disponible y la experticia adquirida en este importante campo (Alfaro *et al*, 2007a y 2007b). Igualmente esta documentación está dirigida a subsanar y regular algunas deficiencias que se daban en la práctica, y se constituyen en el primer intento de establecer normas que aseguren la calidad de la semilla de caña de azúcar.

No obstante los esfuerzos de Alfaro y compañía (2007b) en la definición de términos; en el establecimiento de normas y regulaciones; y en la formulación de una serie de recomendaciones técnicas de manejo; todavía se percibe la ausencia de la figura regulatoria y ejecutiva encargada de velar por la valoración de la calidad de la semilla. En este sentido la vinculación, la orientación y la asesoría de la Oficina Nacional de Semillas (OFINASE), órgano adscrito al Ministerio de Agricultura y Ganadería de Costa Rica, constituye una acción importante como organismo oficial y regulatorio encargado de la validación de las normas y de velar por su aplicabilidad práctica en un programa formal de certificación de semilla.

El objetivo principal del establecimiento de un programa de certificación de semilla de caña de azúcar en Costa Rica, es el de establecer estándares aplicables de calidad y producción que aseguren la integridad del material reproductivo manipulado y comercializado en el país.

DEFINICIÓN Y ESTABLECIMIENTO DE NORMAS

El primer paso para el establecimiento de un programa de certificación consiste en la definición y establecimiento de las normativas que se deberán cumplir durante el proceso de producción de semilla. Esta serie de normativas conformarán el protocolo de certificación que; para el caso de Costa Rica, deberá ser avalado por la OFINASE que por

sus funciones de organismo certificador oficial, le corresponderá aplicar la normativa para rechazar o brindar el certificado de que la semilla es apta para su utilización y que es garante de que ha cumplido con los procedimientos adecuados de producción.

Durante esta etapa inicial se debe trabajar en conjunto con la OFINASE con el fin de conjuntar, armonizar y ajustar los principales criterios que sentarán las bases para la elaboración del protocolo de producción de semilla de caña. En esta fase inicial es muy importante tener en cuenta que la caña de azúcar se propaga de manera asexual a partir del tejido meristemático ubicado en las yemas laterales de los tallos, por lo que no es posible aplicar los procedimientos y estándares normales para la evaluación de la calidad de semillas vegetativas de otras especies, por lo que los estándares, normas y procedimientos deberán de generarse de manera *sui generis*; y por su condición la semilla de caña de azúcar es también un producto perecedero que requiere de una normativa ágil de evaluación.

En este sentido las normas estarán orientadas hacia dos aspectos importantes de la calidad de la semilla de caña:

1. **El estado fitosanitario:** referido tanto a la sanidad del material reproductivo, como a la transmisión de plagas (invertebradas y enfermedades) de importancia económica. También está muy ligado al deterioro post cosecha de la semilla.
2. **La pureza genética:** una característica fundamental de todo material reproductivo. Es de vital importancia manejar en los semilleros el aspecto de evitar la mezcla del material con germoplasma indeseable que comprometa la pureza de la semilla.

Categorías de semilla de caña de azúcar

Para el procedimiento de certificación de semilla se requiere de un proceso de producción sistemático que involucra tres categorías de material reproductivo para cada una de las etapas del proceso:

1. **Básica o Fundación:** Semilla a partir de material reproducido por medio del cultivo de tejidos *in vitro*. También se puede establecer con semilla seleccionada proveniente de semilleros semicomerciales, y/o de plantaciones comerciales siempre y cuando cumpla con el requisito de haber sido sometida anteriormente al proceso de tratamiento con agua caliente al menos durante tres ciclos consecutivos. Ambos métodos son opcionales o inclusive complementarios.
2. **Registrada o Semicomercial:** Semilla producida en campo a partir de semilla Básica (caña planta y la primera soca) que cumple con los requisitos para esta categoría y ha sido sometida al proceso de certificación.

3. **Certificada o Comercial:** Semilla producida a partir de semilla Fundación o Registrada (caña planta y primera soca) que cumpla con los requisitos para esta categoría y ha sido sometida al proceso de certificación.

Normas para certificación

El Cuadro 1 resume la normativa propuesta para la implementación del proceso de certificación con los principales parámetros de calidad; se puede observar que el parámetro más exigente es que se refiere al de la presencia de plantas atípicas o de otra variedad. Esto bajo el precepto de que la pureza genética de los lotes de semilla son fundamentales para establecer una buena plantación, sobre todo si se está promoviendo la sustitución de alguna variedad.

El otro parámetro que sobresale por su rigurosidad es el que tiene que ver con el de la escama (*Aclerda sacchari*); este se justifica debido a que no está totalmente claro cómo afecta y cuál es la magnitud de los daños. Lo que se tiene claro es que hay variedades de caña que sufren ataques de altas poblaciones del insecto y que éste se puede transmitir de un lugar a otro por la semilla; esta situación obliga a establecer medidas de seguridad a nivel de semilleros mientras se aclara un poco más el panorama, de tal forma que la nueva información permita revisar y ajustar este parámetro.

Los parámetros para lo que son las enfermedades y los insectos barrenadores presentan cierto nivel de rigurosidad en las etapas iniciales, pero se flexibilizan en las siguientes dado que históricamente la severidad de estas enfermedades no ha llegado a niveles serios; con la excepción del carbón (*Ustilago scitaminea*), pero el tratamiento con agua caliente contribuye a controlar las enfermedades fungosas y bacterianas; mientras que para las enfermedades de origen viral se recurre al cultivo de tejidos *in vitro*.

El tema de la germinación tiene una trascendencia importante que obliga a una análisis profundo y sugiere interrogantes que imponen un reto interesante en lo que a semilla de caña se refiere. El porcentaje de germinación es un parámetro muy significativo que es medible una vez establecida la plantación, independientemente de cuál vaya a ser su destino; por tanto una plantación establecida con semilla de baja calidad y mala germinación podrá ser diagnosticada una vez que se haya sembrado en el campo, lo que significa que el gasto en el transporte, distribución, fertilización, mano de obra, etc., se pierde por efecto de una semilla deficiente. El principal reto para el proceso de certificación se origina en este detalle que obliga a encontrar la manera y a definir los procedimientos que permitan medir con precisión, y brindar información confiable sobre el **potencial de germinación** de la semilla **previo** a su utilización como material reproductivo.

Cuadro 1

Parámetros de calidad propuestos para el establecimiento de un programa de certificación de semilla de caña de azúcar en Costa Rica.

Factor	Semilla Básica o Fundación	Semilla Semicomercial o Registrada	Semilla Comercial o Certificada
Germinación	70%	70%	85%
Edad de cosecha de la semilla	8-10 meses	8-10 meses	8-12 meses
Aislamiento	5 m	5 m	5 m
Otras variedades o plantas fuera de tipo.	0	0	1%
Enfermedades Dañinas:			
1) Carbón (<i>Ustilago scitaminea</i>) *	0	0	5%
2) Raquitismo de las socas o RSD (<i>Leifsonia xyli</i> subsp. <i>xyli</i>) **	0	5%	10%
3) Escaldadura Foliar (<i>Xanthomonas albilineans</i>) **	0	5%	5%
4) Virus de la Hoja Amarilla de la Caña de Azúcar o SCYLV **	0	10%	10%
5) Virus del Mosaico de la Caña de Azúcar o SCMV **	0	5%	5%
Insectos Dañinos:			
1) Barrenadores de la Caña de Azúcar***	0	5%	5%
2) Escama <i>Aclerda sacchari</i> *	0	0	0

* Determinado por las plantas que presentan síntomas (visual).

** Determinado por análisis de laboratorio acreditado.

*** Determinada por el porcentaje de entrenudos perforados.

Fuente: Los autores.

Es claro que la germinación, o mejor dicho, el potencial germinativo de la semilla constituye un tercer aspecto de mucha importancia. Si bien es cierto que una yema lateral tiene la capacidad de producir toda una cepa de caña, todo este potencial va a depender de que la yema germine una vez estando sembrada en el campo, por tanto la germinación se convertiría en el tercer aspecto a tomar en cuenta en la valoración de la calidad de la semilla, junto con la sanidad y la pureza genética del material.

La formulación de un protocolo para la implementación de un programa de certificación expone un vacío notable en el aspecto de determinar la viabilidad en términos de la capacidad germinativa de la semilla de previo a la utilización del material reproductivo. Este aspecto debe de poder determinarse técnicamente por lo que es donde se deben enfocar los esfuerzos en encontrar la manera confiable, precisa, reproducible, práctica y económicamente viable de poder determinar, mediante un procedimiento debidamente

homologado, con anticipación la capacidad germinativa de las yemas de la caña de azúcar como un herramienta predictiva útil para asegurar, certificar y garantizar la calidad de la semilla.

LITERATURA CITADA

1. VILLALOBOS, C.; CHAVARRÍA, E. 1999. Evaluación del Efecto de la Estacionalidad en la Siembra de la Caña de Azúcar, Sobre el Rendimiento Agroindustrial en Esparza de Puntarenas. Promedio de 2 Cosechas. *In: Memoria XI Congreso Nacional Agronómico y de Recursos Naturales. Vol. 2. Universidad de Costa Rica, San Pedro de Montes de Oca. San José, Costa Rica. 19 – 23 de julio de 1999.*
2. BARRANTES, J. C.; CHAVES, M. 1999a. Evaluación de Tres Secciones del Tallo Empleadas como Semilla, sobre los Rendimientos Agroindustriales del Clon SP71-5574 de Caña de Azúcar en Pérez Zeledón. *In: Memoria XI Congreso Nacional Agronómico y de Recursos Naturales. Vol. 2. Universidad de Costa Rica, San Pedro de Montes de Oca. San José, Costa Rica. 19 – 23 de julio de 1999.*
3. BARRANTES, J. C.; CHAVES, M. 1999b. Consecuencias del Período de Estacionamiento de la Semilla en el Campo, Sobre Los Rendimientos Agroindustriales del Clon SP71-5574 de Caña de Azúcar en Pérez Zeledón. *In: Memoria XI Congreso Nacional Agronómico y de Recursos Naturales. Vol. 2. Universidad de Costa Rica, San Pedro de Montes de Oca. San José, Costa Rica. 19 – 23 de julio de 1999.*
4. BARRANTES, J. C.; CHAVES, M. 2003. Efecto de la Sección del Tallo Usado Como Semilla en la Producción Agroindustrial de la Caña de Azúcar (*Saccharum spp*), Cultivada en Pérez Zeledón, Costa Rica. *In: XV Congreso de ATACORI. Hotel Condovac La Costa, Playa Hermosa. Guanacaste, Costa Rica. 3 – 5 de septiembre del 2003.*
5. CHAVARRÍA, E.; BOLAÑOS, J.; ANGULO, M.; ROJAS, A; CONEJO, A. 2006. Evaluación del Efecto de la Aplicación Secuencial del Tratamiento Hidro-Térmico de la Semilla en Cuatro Variedades de Caña de Azúcar en Cañas, Guanacaste. *In: XVI Congreso de Técnicos Azucareros de Costa Rica (ATACORI). Centro Internacional de Conferencias, Hotel Ramada Plaza Herradura. Heredia, Costa Rica. Del 1 al 4 de agosto del 2006.*

6. CHAVARRÍA, E.; OCAMPO, R., CALDERÓN, G. 2012. Resultados de las Últimas Investigaciones en Semilla de Caña de Azúcar. *In: Memorias XIX Congreso Nacional Azucarero de ATACORI. 4 – 5 Octubre del 2012. Hotel Condovac La Costa. Playa Hermosa. Guanacaste, Costa Rica.*

7. ALFARO, R.; CHAVARRÍA, E.; CHAVES, M. 2007a. Manual de Procedimientos Técnicos para Orientar y Regular la Producción y Traslado de Material Vegetativo (Semilla) de Caña de Azúcar. Departamento de Investigación y Extensión de la Caña de Azúcar (DIECA), Liga Agrícola Industrial de la Caña de Azúcar (LAICA). San José, Costa Rica. 18 p. Consultado el 27 de julio del 2013. Disponible en: <http://www.laica.co.cr/biblioteca/verSubcategoria.do?p=1&c=443&s=2521>

8. ALFARO, R.; CHAVARRÍA, E.; CHAVES, M. 2007b. Protocolo: Recomendaciones Técnicas para el Establecimiento y Manejo de Semilleros Básicos de Caña de Azúcar en Costa Rica. Departamento de Investigación y Extensión de la Caña de Azúcar (DIECA), Liga Agrícola Industrial de la Caña de Azúcar (LAICA). San José, Costa Rica. 25 p. Consultado el 27 de julio del 2013. Disponible en: <http://www.laica.co.cr/biblioteca/verSubcategoria.do?p=1&c=443&s=2521>