

Programa Nacional para la Producción de Semilla Mejorada de Caña de Azúcar en Costa Rica



Marco Chaves Solera

Erick Chavarría Soto

[Seleccionar fecha]

**San José, Costa Rica
Agosto 2011**

ÍNDICE	I
INTRODUCCIÓN.....	1
¿QUÉ ES SEMILLA MEJORADA?	2
CICLOS REPRODUCTIVOS DE SEMILLA	2
PROGRAMA NACIONAL	4
OBJETIVO GENERAL.....	4
OBJETIVOS ESPECÍFICOS	4
ALCANCES Y METAS DEL PROGRAMA.....	5
ESTIMACIÓN Y REQUERIMIENTOS DE SEMILLA	6
CONDICIONANTES DEL PROGRAMA.....	6
FASES INVOLUCRADAS.....	6
DINÁMICA DE LA PRODUCCIÓN DE SEMILLA.....	7
PROYECCIÓN DE COSTOS INVOLUCRADOS	10
ESTABLECIMIENTO DE LOS PROYECTOS DE REPRODUCCIÓN.....	12
REQUERIMIENTOS GENERALES.....	14
REGIONES BENEFICIADAS.....	16
CONCLUSIÓN.....	17
RECOMENDACIONES	18
LITERATURA CITADA.....	19

Introducción

La semilla de calidad constituye incuestionablemente un factor determinante para el éxito de cualquier cultivo comercial en razón de que incide directamente sobre la producción final, no sólo en lo concerniente a indicadores técnicos, sino también en su rentabilidad económica. En caña de azúcar el tema de la semilla no difiere sustancialmente respecto al de otros cultivos.

La caña es un cultivo semi perenne que para que sea económicamente rentable requiere necesariamente virtud de los altos costos de inversión implicados, que la plantación perdure por al menos cinco años de vida útil comercial, por lo que se necesita que la semilla sea de muy alta calidad, entre otros factores adicionales de manejo implicados, que aseguren una buena plantación desde su etapa de establecimiento inicial.

Actualmente existe gran preocupación en el sector azucarero nacional debido a la caída progresiva y significativa de los rendimientos agroindustriales en el campo, situación que se ha atribuido en un alto grado, entre otros factores también determinantes que inciden, a la prolongada edad de muchas de las plantaciones comerciales (CHAVES SOLERA 1984). Algunas de ellas pertenecen a pequeños y medianos agricultores, las cuales se ha determinado, no se han conducido correctamente en lo técnico al no tener incorporado un adecuado y sistemático programa de renovación.

Entre otras razones ligadas fundamentalmente a la rentabilidad de la actividad, se agregan como causa directa atribuible a este hecho, la escasa y limitada disponibilidad de semilla que existe lo que obliga en muchos casos a utilizar material reproductivo que no cumple con los requisitos básicos que debe tener la semilla de alta calidad y pureza genética.

Se entiende por semilla de calidad todo aquel material vegetativo que se utiliza para la reproducción de la caña de azúcar en el campo, y que ha sido producido específicamente para ese fin, mediante la aplicación de un proceso sistemático de manejo particular orientado a reducir a un mínimo permisible todos los factores que pueden comprometer la germinación y el estado fitosanitario de las plantaciones comerciales derivadas (CHAVES SOLERA 1985). Por lo tanto, las plantaciones de caña de azúcar destinadas para la producción de semilla difieren significativamente de las plantaciones comerciales en lo concerniente a la calidad del material utilizado para el establecimiento del semillero, en el manejo técnico aplicado y también en la edad de cosecha de la plantación (6-9 meses).

La preocupación del sector azucarero se orienta actualmente a la formulación e implementación de protocolos de buenas prácticas de manejo del cultivo, y también a la imperiosa e inmediata necesidad de

renovación de plantaciones comerciales envejecidas y agotadas empleando variedades recomendadas por sus antecedentes de adaptabilidad, fitosanidad y elevado rendimiento agroindustrial. En otras épocas se ha procurado establecer programas similares (ROSALES y ARMIJO 1983). Este esfuerzo institucional y sectorial hace especial énfasis en el tema de disponer semilla mejorada de alta calidad en forma accesible y oportuna a los productores de caña de azúcar de todo el país, lo cual será implementado por parte de LAICA mediante la operación de un **Programa Nacional de Producción de Semilla Mejorada**, que será desarrollado por el Departamento de Investigación y Extensión de la Caña de Azúcar (DIECA), con el apoyo y colaboración de otras instancias del sector como son las Cámaras de Productores de Caña y los Ingenios Azucareros.

¿Qué es Semilla Mejorada?

Semilla mejorada es un concepto amplio que va más allá del término de semilla de calidad, ya que la semilla mejorada involucra todo el material selecto de propagación de la caña de azúcar que ha sido sometida a un proceso sistemático de reproducción y control de la calidad del material generado, con el objeto de reducir y minimizar el riesgo de transmisión de plagas y de garantizar una alta pureza genética.

El producto final de la semilla mejorada es la semilla de calidad que se utilizaría para el establecimiento y renovación de las plantaciones comerciales. Así mismo, la semilla mejorada producida retroalimentará el programa como fuente de material propagativo o semilla básica para el establecimiento de los semilleros básicos.

La semilla básica es el material reproductivo élite utilizado para el establecimiento de semilleros, y corresponde el punto de partida de un programa de producción de semilla de caña (ALFARO *et al* 2007).

Ciclos Reproductivos de Semilla

De acuerdo al esquema de reproducción propuesto por ALFARO (2000) un programa de producción de semilla contempla varias etapas:

1. **Semillero Básico**: Se establecerá con material reproducido por medio del Cultivo de Tejidos *in vitro* o con semilla tratada por hidro termo terapia; ambos mecanismos son opcionales o inclusive complementarios. Esta etapa abarca un periodo de 9 meses desde la siembra hasta la cosecha de la semilla.
2. **Semillero Básico Semicomercial**: Se establece con el material obtenido a partir de los semilleros básicos, el cual deberá de tratarse con calor

utilizando la técnica de la hidro termo terapia. Implica un periodo de 9 a 10 meses desde la siembra hasta la cosecha de la semilla.

3. **Semillero Comercial:** Las plantaciones se establecen con la semilla cosechada de los semilleros básicos semicomerciales y corresponde a la última etapa del proceso de producción sistemática y continua.

La Figura 1 ilustra las etapas comprendidas en el proceso con un cálculo teórico de las áreas involucradas para cada una.

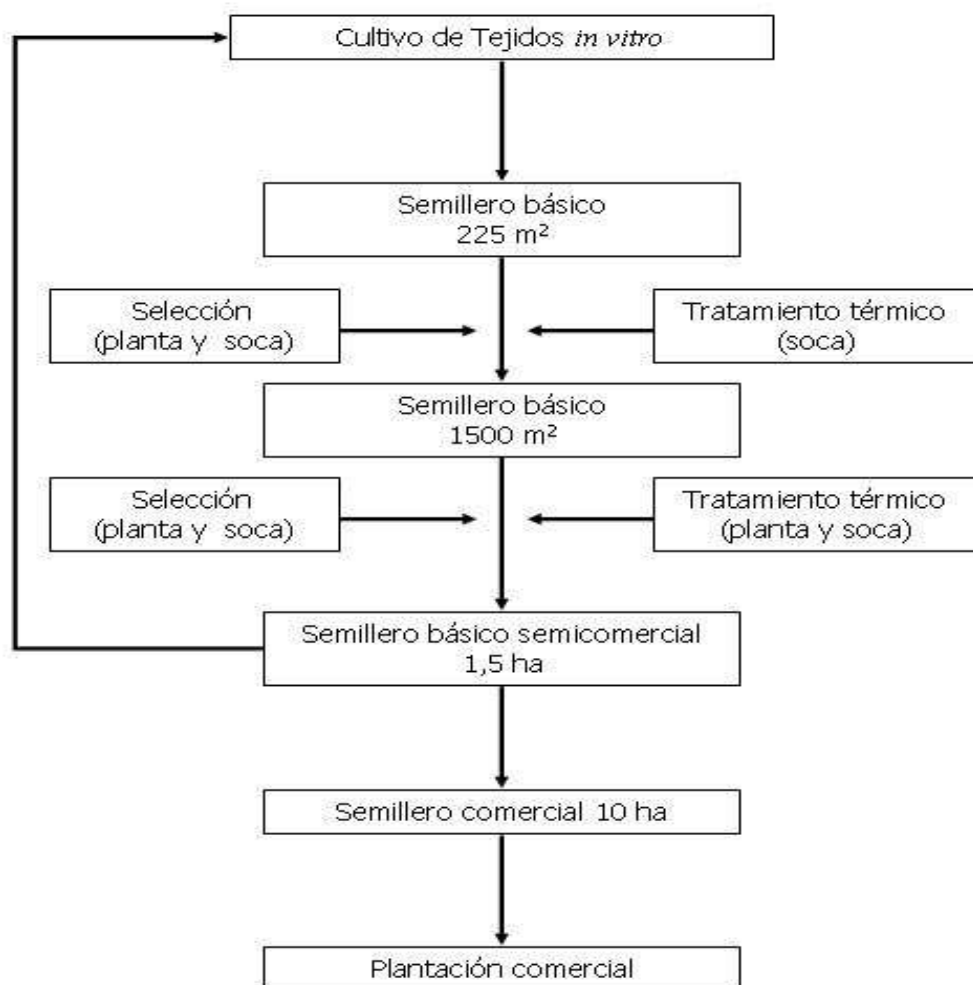


Figura 1.

Esquema teórico con las etapas de producción de semilla mejorada (ALFARO 2000).

Programa Nacional

1) **Objetivo General:**

El objetivo principal del Programa Nacional de Producción de Semilla Mejorada es el de producir, disponer y distribuir entre los productores de caña pertenecientes al sector azucarero nacional, material vegetativo de alta calidad reproductiva, fitosanitaria y genética destinada al establecimiento de semilleros básicos, que posteriormente generarán la semilla necesaria para la renovación de sus plantaciones comerciales. Se espera mediante la formulación e implementación de protocolos y metodologías validadas, proceder con la reproducción ágil y dinámica de las principales variedades comerciales y promisorias de caña de azúcar recomendadas para uso comercial actualmente en cada localidad productora.

2) **Objetivos Específicos:**

Como objetivos puntuales previstos alcanzar se han definido los siguientes:

1. Realizar un diagnóstico con cobertura nacional del estado vegetativo y productivo de las plantaciones de caña de azúcar, con base en su vida útil comercial y los porcentajes de renovación local y regional existentes actualmente.
2. Efectuar un dictamen representativo en las diferentes regiones cañeras del país, que revele la situación vigente y la condición de disponibilidad de semilla comercial al productor en la actualidad; esto en cuanto a cantidad, precio y oportunidad.
3. Identificar las necesidades nacionales de semilla y ubicar localidades estratégicas en las diferentes regiones productoras de caña, donde establecer semilleros básicos y comerciales accesibles al agricultor.
4. Establecer semilleros de caña de azúcar respetando y ejecutando de manera sistemática los procedimientos y criterios técnicos que se indican en el Protocolo de **“Recomendaciones Técnicas para el Establecimiento y Manejo de los Semilleros Básicos de Caña de Azúcar en Costa Rica”** (ALFARO *et al* 2007a), como también en el **“Manual Técnico de Procedimientos para Orientar y Regular la Producción y el Traslado de Material Reproductivo (Semilla) de Caña de Azúcar”** (ALFARO *et al* 2007b).
5. Identificar, motivar y estimular productores privados de caña con potencial y capacidad para que se puedan integrar al programa como proveedores de semilla.

6. Distribuir de manera justa y equitativa el material propagativo generado entre los productores beneficiarios del programa, preferiblemente bajo condiciones accesibles y favorecidas.
7. Brindar la guía, la asesoría técnica y el seguimiento necesario a los productores beneficiarios del programa.
8. Efectuar las labores de control y verificación de la calidad tanto de los lotes de producción de semilla como de las plantaciones derivadas del material reproducido por el programa, de acuerdo con los criterios establecidos en los protocolos, guías y manuales vigentes para tal efecto.
9. Evaluar y medir sistemáticamente en el tiempo el impacto productivo y económico provocado con la ejecución del programa.
10. Inducir y promocionar mediante actividades específicas de transferencia tecnológica, la importancia de renovar las plantaciones comerciales agotadas de caña y establecer semilleros propios.
11. Sistematizar en el término de al menos tres años la rutina y continuidad del programa de reproducción.
12. Asociar y vincular la disponibilidad de crédito con el uso de semilla mejorada como factores determinantes para el éxito productivo.

Alcances y Metas del Programa

El programa tiene como meta final favorecer la renovación de al menos 15.000 hectáreas de plantaciones comerciales de caña destinadas a la fabricación de azúcar, en un periodo de 6 años en toda el área cañera nacional, lo que corresponde aproximadamente al 50% del área perteneciente a los Productores Independientes.

Para satisfacer esta meta de demanda, el programa deberá establecer y mantener durante los próximos 6 años un área total no inferior a las 500 ha de semilleros comerciales por año, lo que implica mantener al menos 100 ha de semilleros básicos por año que provean el material reproductor necesario para ese fin.

Se tiene previsto establecer al menos dos semilleros básicos por región, no obstante las áreas involucradas variarán de acuerdo con las necesidades regionales particulares, las cuales serán definidas por los técnicos de DIECA regionalizados en cada localidad de acuerdo a los requerimientos y la demanda prevista.

Estimación y Requerimientos de Semilla

a) Condicionantes del Programa:

Las metas y objetivos pretendidos lograr por el programa son perfectamente alcanzables en lo técnico virtud de los antecedentes y capacidades que se tienen en la materia; es claro, esperable y comprensible sin embargo, que el éxito técnico e impacto productivo del programa dependerá en un alto grado también de otros factores directamente vinculados, entre los que destacan los siguientes:

- a) Exista un estado propicio de rentabilidad de la agroindustria azucarera que motive al agricultor, favorezca invertir y hacer mejoras tecnológicas importantes y relevantes en el campo.
- b) Interés y capacidad financiera del productor por invertir en nuevas siembras y renovación de plantaciones comerciales.
- c) Capacidad e interés del agricultor por adquirir semilla mejorada de calidad y establecer sus propios semilleros.
- d) Disposición del productor de caña de incorporar la tecnología complementaria y efectuar el manejo técnico requerido que maximice y favorezca la expresión del potencial aportado por una buena semilla. El uso de una buena semilla es apenas uno entre otros factores también determinantes que deben incorporarse, coordinarse y articularse para lograr un efecto final integral positivo.
- e) Capacidad del sector azucarero para disponer recursos financieros accesibles en condiciones favorables para que el productor de caña pueda realizar las inversiones tecnológicas previstas y necesarias.
- f) Que se dote y provea a DIECA de los elementos financieros, humanos y logísticos necesarios y requeridos para ejecutar el programa.

b) Fases Involucradas:

La producción de semilla básica estará apegada estrictamente al protocolo **“Recomendaciones Técnicas para el Establecimiento y Manejo de los Semilleros Básicos de Caña de Azúcar en Costa Rica”** (ALFARO *et al* 2007b), el cual identifica y establece los procedimientos generales básicos para operar correctamente un programa de semilleros de manera continua y sistemática. Los procedimientos deberán ser ajustados a las condiciones agroclimáticas y productivas particulares del sitio de establecimiento de la plantación, y a la disponibilidad del material propagativo inicial (semilla básica y pre básica); no obstante, se debe cumplir siempre con los aspectos básicos allí descritos.

En términos generales se pueden identificar y destacar cuatro etapas importantes vinculadas directamente con la producción de semilla, que son:

1. **Disponibilidad de semilla pre básica:** resulta imperativamente necesaria para poder establecer los semilleros básicos lo que implica disponer de aproximadamente 1.300 toneladas métricas para ese fin.
2. **Establecimiento de semilleros básicos:** necesaria para satisfacer la meta se requiere de 100 has/año a nivel nacional para una producción estimada de 6.500 toneladas de semilla.
3. **Establecimiento de semilleros básicos semicomerciales:** corresponde a una fase intermedia en la que se pretende aprovechar las primeras socas de los semilleros básicos, que podrían tener una producción potencial de 6.500 toneladas de semilla/año.
4. **Establecimiento de semilleros comerciales:** se proyecta manejar un área de cultivo de 500 has/año con una producción estimada de 39.000 t de semilla disponible para el productor.

Se tiene asimismo previsto aprovechar y desarrollar de manera integral según las necesidades, todas las técnicas de reproducción disponibles por DIECA, entre las que destacan el Cultivo de Tejidos *in vitro* complementado con el tratamiento de la semilla mediante la Hidro Termo Terapia (inmersión en agua a 51°C por una hora); esto básicamente en las tres primeras fases del establecimiento de los semilleros anteriormente indicadas. Se aprovechara para ese fin la disponibilidad de un nuevo invernadero actualmente en etapa de construcción y que se espera esté disponible para ese fin en el mes de noviembre próximo.

Dinámica de la Producción de Semilla

La producción de semilla mejorada sigue un patrón lógico y preconcebido basado en la sistemática y continuidad que el proceso reproductivo en si mismo genera, y que asegura el cumplimiento de las estimaciones y metas fijadas inicialmente.

Los protocolos y procedimientos técnicos deben cumplirse estricta e incuestionablemente, los cuales fijan su operación en el desarrollo en fases sucesivas de reproducción que permiten aprovechar tanto la semilla obtenida a partir de la caña planta como también la de sus retoños. Como se anotó, el fundamento del proceso está sustentado en **la sistemática y la continuidad** que se brinde al proceso, pues caso que esto no se de por interrupciones provocadas por cualquier causa, válida o no, el proceso sufre una inconveniente discontinuidad que lo vuelve ineficiente y sobre todo muy oneroso.

Como se ha enfatizado y señalado reiteradamente, existe una **Ruta Reproductiva** lógica que debe obligadamente cumplirse y respetarse para satisfacer la expectativa fijada por el programa, tal como se expone a continuación en la Figura 2:

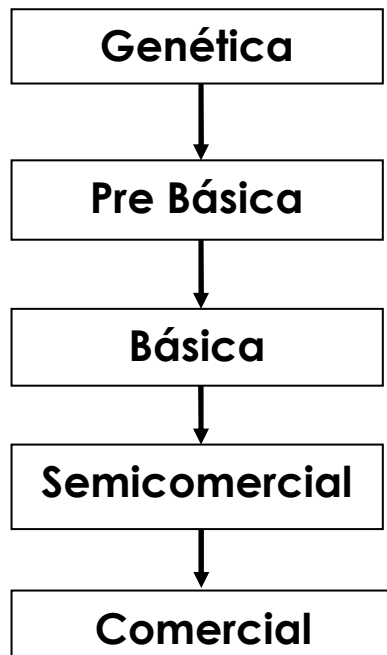


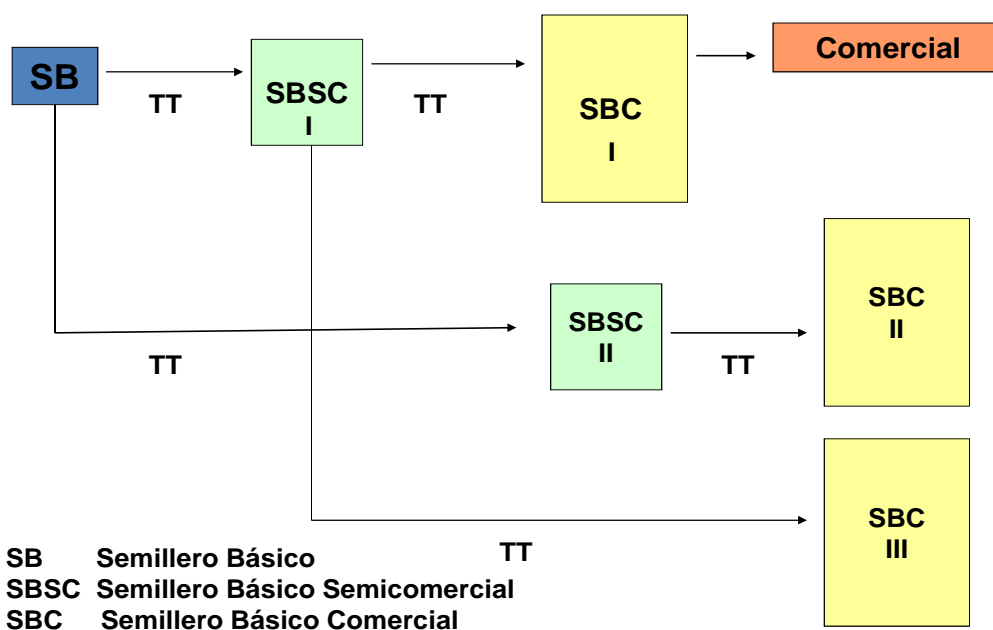
Figura 2.

Ruta sistemática seguida en el proceso de reproducción de semilla.

Es importante anotar que el proceso sistemático de multiplicación vegetativa y clonal permite aprovechar la semilla en fases sucesivas de reproducción como se muestra en la Figura 3 adjunta.

Figura 3.

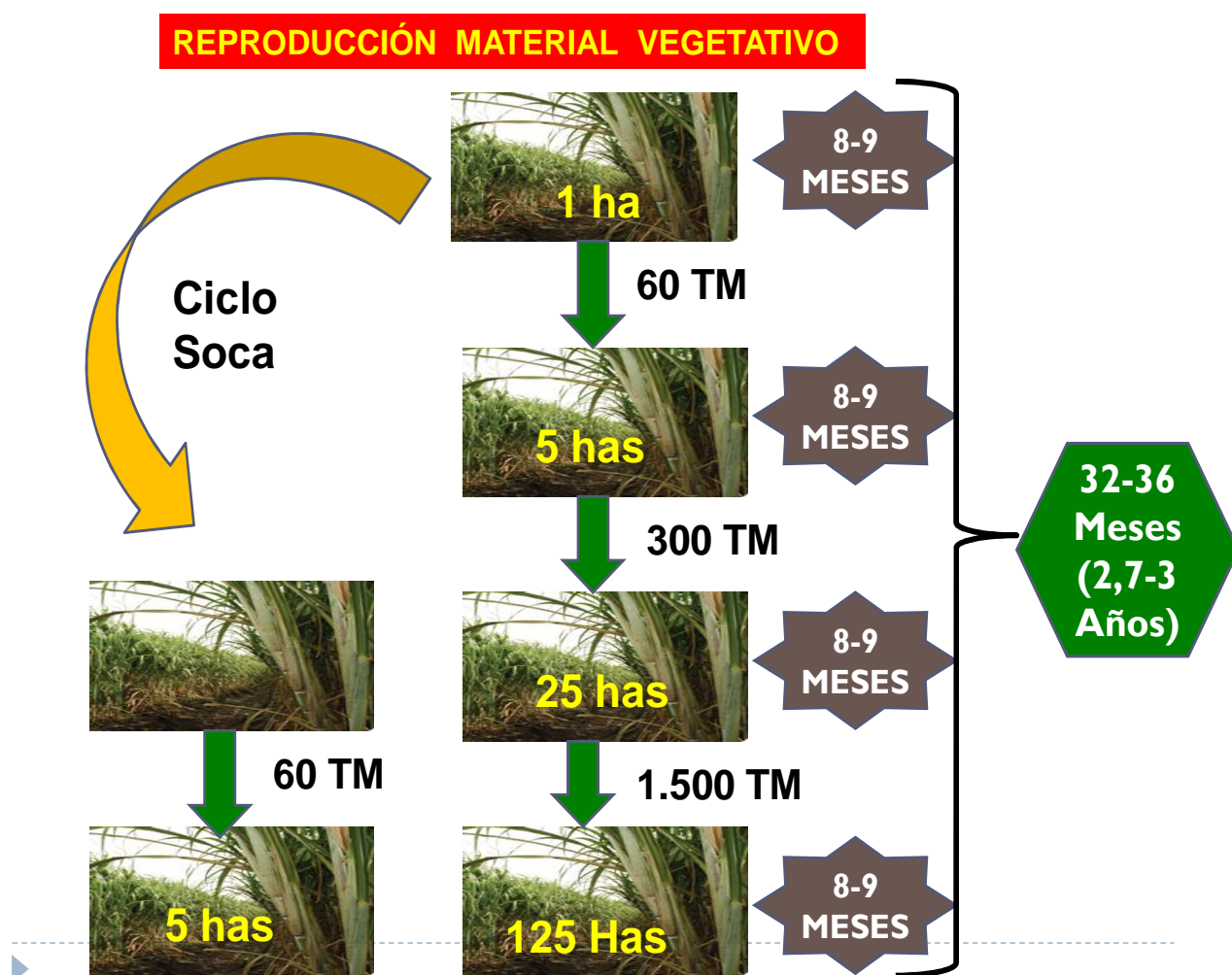
Esquema Sistemático de Reproducción Vegetativa



En la Figura 4 se presenta un ejercicio de estimación teórica y didáctica de la cantidad de semilla de alta calidad que se genera a partir del proceso reproductivo sistemático propuesto desarrollar por el Programa Nacional de Producción de Semilla Mejorada.

- Asumiendo como criterios básicos una producción de 60-65 toneladas métricas de semilla por hectárea de semillero, y que para sembrar una hectárea (ha) de plantación, sea para continuar con la reproducción del material vegetativo o establecer una plantación comercial de caña, se requiere una densidad de 12 toneladas de semilla, puede concluirse lo siguiente:
- Una hectárea de Semillero Básico técnicamente bien conducida y con el mantenimiento requerido, ubicada en un lugar que reúna las condiciones potenciales necesarias, puede producir fácilmente entre 60-65 toneladas de semilla mejorada en el término de 8-9 meses de desarrollo vegetativo. A menor edad de la plantación es de esperar menos tonelaje.
- A partir de esa cantidad de semilla es viable sembrar entre 5 y 5,4 hectáreas de plantación, las cuales si a su vez se multiplican generan entre 300 y 351 toneladas de semilla; cantidad suficiente para sembrar una nueva área equivalente en este caso a 25- 29,2 has. El proceso puede continuarse sucesivamente por varios ciclos más hasta lograr cubrir el área deseada.
- A la semilla producida a partir de la plantación inicial (ciclo planta) puede adicionarse la semilla obtenida en el retoño posterior. En este particular y con un sentido técnico estricto se recomienda emplear solo el primer retoño, aunque perfectamente dependiendo de la condición fitosanitaria de la plantación y el material vegetal reproducido puede aprovecharse hasta dos retoños sucesivos, luego de lo cual la plantación queda para uso comercial.
- De acuerdo con las estimaciones fundamentadas en experiencias reales, se proyecta que a partir de una plantación de una hectárea cosechada a una edad entre 8 y 9 meses de edad, pueden sembrarse luego de un periodo de reproducciones sucesivas de 32 a 36 meses (2,7 a 3 años) con productividades de 60 toneladas de semilla un total de 125 hectáreas de plantación, sea como se indicó, destinada a obtener más semilla o a producción comercial de caña.
- Se debe tener presente que el producir semilla obliga a calendarizar y sincronizar muy bien los tiempos de siembra del semillero y momento de uso del material reproductivo obtenido para la próxima siembra, lo que hace que se den momentos de desfase importantes en relación al manejo que se da a una plantación comercial de caña, cuyo destino principal es producir materia prima para las fábricas de azúcar.

Figura 4.



Proyección de Costos Involucrados

La puesta en marcha del Programa pretendido desarrollar requiere de la proyección de los costos involucrados para el proceso de producción de semilla, los cuales tienen variaciones importantes de acuerdo con la región involucrada. Los datos anotados en el Cuadro 1 muestran con detalle los costos por hectárea estimados para el establecimiento, mantenimiento y cosecha de un semillero a nivel comercial.

Los semilleros básicos presentan un incremento importante y significativo en el costo correspondiente a la aplicación del tratamiento hidro térmico de la semilla o al costo del almácigo de las plantas *in vitro*, según sea el caso.

Cuadro 1.

Estudio de costos regionales para la operación del Programa Nacional de Semilla.

RUBROS	Zona Norte	Turrialba	Zona Sur	Puntarenas	Cañas	Liberia	Valle Central	PROMEDIO
A. ESTABLECIMIENTO								
1. Preparación de Terreno	277.000	200.000	140.000	170.000	628.665	641.720	224.000	325.912
2. Semilla	295.925	325.000	555.700	276.900	405.629	490.727	475.000	403.554
3. Siembra	121.500	227.919	130.486	118.610	94.531	193.982	175.000	151.718
4. Enmiendas	49.179	88.669	118.817	-	-	-	43.229	42.842
5. Fertilización	150.179	136.071	130.498	144.020	107.000	165.788	142.647	139.458
TOTAL DE ESTABLECIMIENTO	893.784	977.660	1.075.500	709.530	1.235.825	1.492.217	1.059.875	1.063.484
B. MANTENIMIENTO								
6. Control de Malezas (una aplic.)	24.514	52.071	67.833	128.307	54.687	44.596	58.711	61.531
7. Control cepas voluntarias	37.211	37.211	27.912	18.605	-	-	15.505	19.492
8. Aporca	24.000	40.000	-	20.000	15.000	13.500	64.000	25.214
9. Fertilización (1 er y 2 da aplicación)	227.678	161.456	215.589	130.834	156.004	123.513	183.947	171.289
10. Riego y drenaje	-	-	-	27.908	90.411	95.062	37.211	35.799
11. Cosecha	390.000	329.992	215.589	279.500	376.928	325.000	208.000	303.573
12. Cobate de Plagas	1.247	15.000	8.699	61.658	44.904	46.152	1.780	25.634
13. Mantenimiento de finca	-	-	-	41.862	46.514	46.514	-	19.270
TOTAL MANTENIMIENTO Y COSECHA	704.651	635.730	535.622	708.675	784.448	694.337	569.155	661.803
TOTAL DE COSTOS PRIMER CORTE	1.598.435	1.613.390	1.611.123	1.418.204	2.020.273	2.186.554	1.629.030	1.725.287
COSTO/t	24.591	24.821	24.787	21.819	31.081	33.639	25.062	26.543
C. SEGUNDO CORTE (1 er soca)								
14. Remanga	24.000	55.817	55.817	41.862	27.908	-	23.257	32.666
15. Fertilización (1 er y 2 da aplicación)	227.678	161.456	215.589	130.834	156.004	123.513	183.947	171.289
16. Control Malezas	24.514	52.071	67.833	128.307	54.687	44.596	58.711	61.531
17. Cobate de Plagas	1.247	15.000	8.699	61.658	44.904	46.152	-	25.380
18. Control cepas voluntarias	37.211	37.211	27.912	18.605	-	-	15.505	19.492
19. Aporca	-	-	-	-	15.000	13.500	64.000	13.214
20. Riego	-	-	-	27.908	90.411	95.062	37.211	35.799
21. Cosecha	390.000	1.041.352	273.000	279.500	376.928	325.000	208.000	413.397
TOTAL COSTOS SEGUNDO CORTE	704.651	1.362.907	648.850	688.675	765.843	647.823	590.632	772.769
COSTO/t	10.841	20.968	9.982	10.595	11.782	9.967	9.087	11.889



Establecimiento de los Proyectos de Reproducción Vegetativa

El establecimiento de los semilleros en el campo deberán de estar cronológicamente muy bien coordinados de acuerdo con las épocas de siembra de las plantaciones comerciales en cada región productora de caña. La Figura 5.5 ilustra las épocas de siembra para las plantaciones comerciales y lo semilleros en cada una de las regiones productoras de caña de azúcar de Costa Rica.

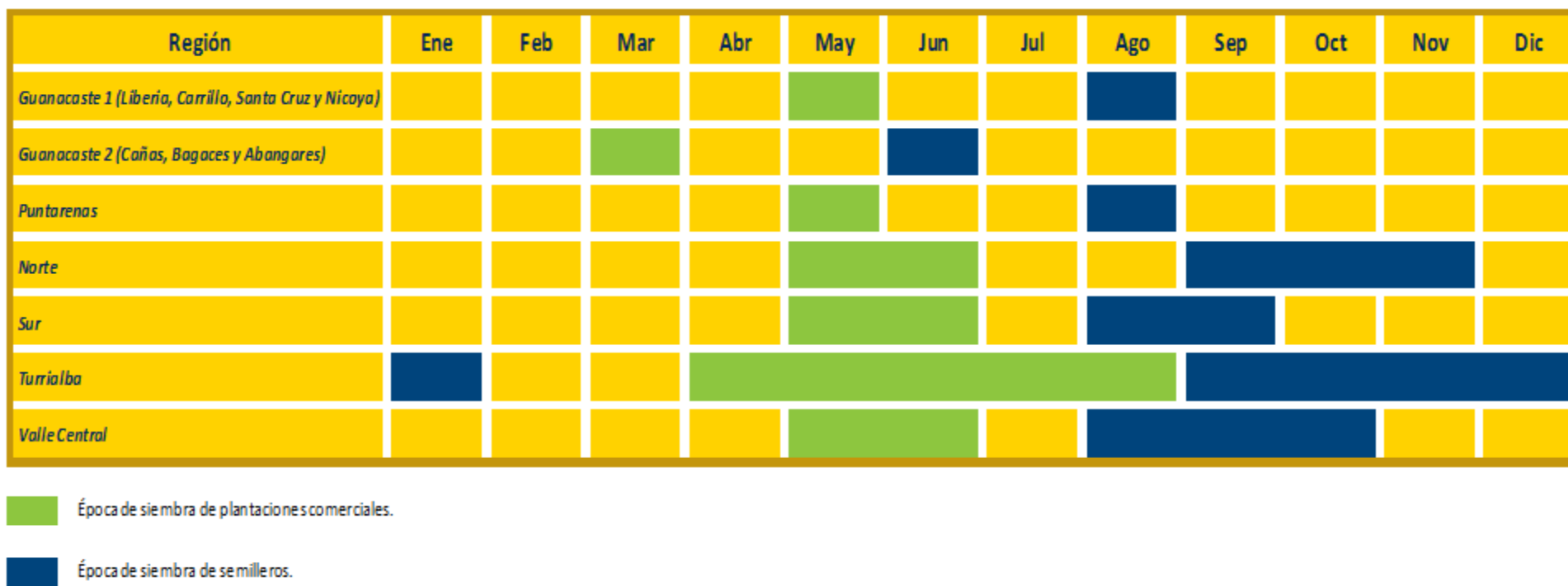


Figura 5.

Épocas de siembra para plantaciones comerciales y para el establecimiento de semilleros por región.

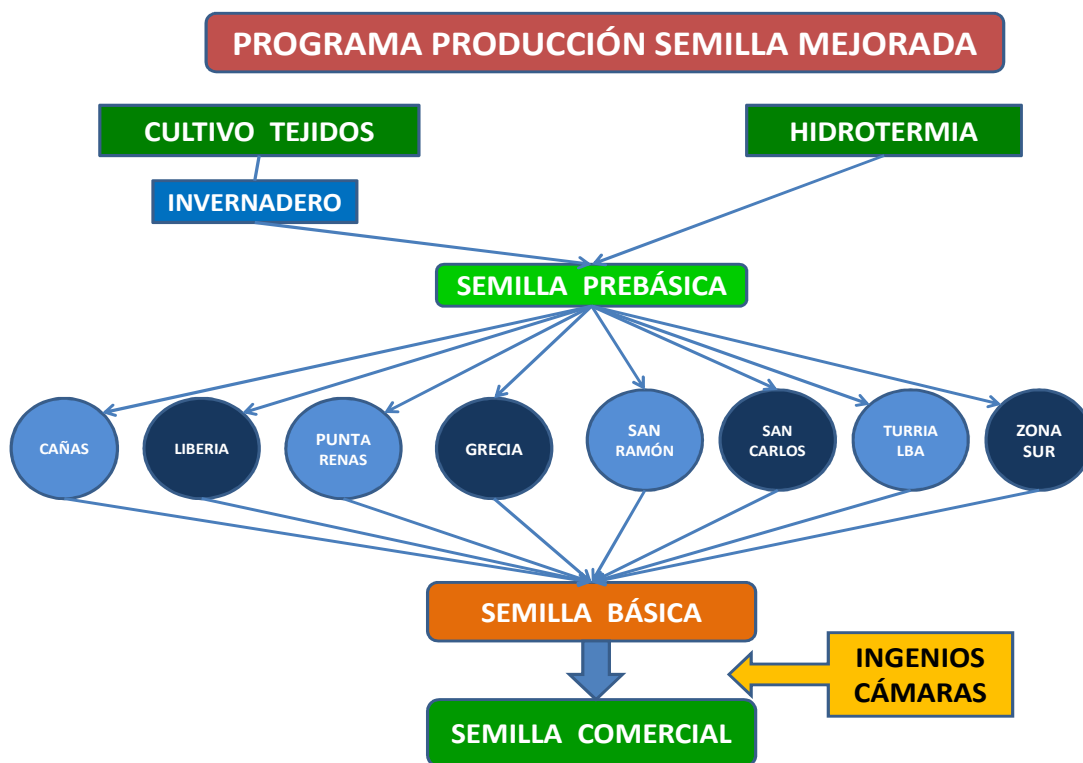
Es importante en este punto tomar en cuenta que las plantaciones destinadas para semilleros deben establecerse para ser cosechados a una edad ideal de 8-9 meses, de ahí que en algunas regiones las épocas para el establecimiento de los semilleros se tornan críticas debido a la marcada estacionalidad de las lluvias, sea por insuficiencia o en su caso exceso.

Las regiones cañeras de Guanacaste y Puntarenas muestran “ventanas críticas” con periodos de tiempo muy estrechos para efectuar el establecimiento tanto de semilleros como de plantaciones comerciales, debido al definido y largo periodo que comprende la Estación Seca. La Región Sur también presenta limitantes en cuanto al establecimiento de semilleros debido al régimen de lluvias propio de la época.

Con la excepción de las regiones de San Carlos y Turrialba, se considera que el resto de las zonas tienen una marcada necesidad de implementar técnicas de riego para poder establecer programas exitosos de producción de semilla, con el fin de que el material reproductivo esté disponible en la época la ideal recomendada para su aprovechamiento. No resulta técnicamente aceptable sembrar plantaciones de semilla cuando la misma está sometida a un inconveniente estado de estrés hídrico.

La logística operativa general del programa concebido y ejecutado regionalmente a partir del material vegetal obtenido por la técnica de Cultivo de Tejidos in vitro y utilizando complementariamente el Tratamiento hidro térmico, se expone resumidamente en la Figura 6 adjunta.

Figura 6.



Como se infiere de lo comentado y anotado anteriormente, la participación de los Ingenios, Asociaciones, Cooperativas, Cámaras de Productores de Caña y productores privados en el proyecto resulta incuestionablemente necesaria para lograr cumplir lo previsto y planificado. Esto por cuanto resulta cierto y conocido que DIECA no posee las condiciones de infraestructura, financieras y humanas para poder hacer frente a un proyecto de esta magnitud y alcances, pese a contar con la tecnología y conocimiento para ello. Por lo anterior, la participación de esas otras instancias sectoriales principalmente en lo que concierne a la reproducción semi y comercial de semilla es fundamental. Queda claro que la responsabilidad inmediata de DIECA es producir la Semilla Básica Mejorada y de calidad necesaria para establecer los semilleros posteriores, pues ir más allá resulta utópico y la verdad no existen las condiciones para ello.

Requerimientos Generales del Programa

Para iniciar con el desarrollo del programa propuesto se requiere disponer en este momento de 1.300 toneladas de semilla pre básica para establecer los semilleros básicos pretendidos (100 has). Es por ello de imperiosa e inmediata necesidad, ubicar lotes apropiados y estratégicamente ubicados de semilla que cumplan satisfactoriamente con las normas mínimas de calidad necesarias, que permitan arrancar con la siembra de los semilleros básicos a partir del segundo semestre del año 2011.

En las acciones iniciales previstas desarrollar durante la operación del programa, es de extrema importancia, por la vinculación que tiene en la producción de material básico para la reproducción vegetativa, que se aumente la capacidad efectiva de producción del Laboratorio de Cultivo de Tejidos de DIECA. En este sentido se prevé y opera la ampliación en un 55% del área física actual de infraestructura de invernaderos, con la construcción de una nueva sección de 256 m² mediante el financiamiento del Deutsche Investitions - und Entwicklungsgesellschaft mbH (Compañía Alemana para la Inversión y el Desarrollo Ltda.) o DEG (por sus siglas en alemán), lo que permite dar un impulso importante en la producción del material inicial (pre básico) para el establecimiento de los semilleros básicos. En este sentido es también necesaria y obligada la adquisición de otros equipos que permitan ampliar la cobertura, en lo que se refiere al manejo de una mayor cantidad de variedades en forma simultánea.

De igual manera, es necesario definir las necesidades de semilla a nivel regional para programar y priorizar los esfuerzos de manera específica. Con base en esta información es perentorio ubicar y conseguir el área necesaria para iniciar con los programas regionales de producción de semilla.

Es fundamental tener presente que al momento de realizar la siembra y el establecimiento de las áreas reproductivas a utilizar, se adopten y respeten

incuestionable e irrestrictamente todos los requisitos y condicionantes técnicos definidos en el protocolo **“Recomendaciones Técnicas para el Establecimiento y Manejo de los Semilleros Básicos de Caña de Azúcar en Costa Rica”** (ALFARO *et al* 2007b), entre los que están los siguientes:

- 1) Fácil acceso.
- 2) Suelos de muy alta fertilidad natural actual en la medida que las condiciones regionales lo permitan.
- 3) Preferiblemente plano o de pendiente suave (< 6%).
- 4) Suelos de buen drenaje natural o en su defecto con buenas obras de drenaje que eviten el acumulo superficial de aguas (encharcamiento y/o anegamiento).
- 5) Debe ser lo más homogénea posible en cuanto al tipo de suelo presente.
- 6) Si son lotes que han sido trabajados con caña anteriormente, debe de asegurarse la eliminación total de cepas viejas que se convertirán en plantas voluntarias que contaminarán el lote de semilla, afectando su pureza genética.
- 7) En caso de que la zona lo requiera y/o exista agua disponible, el lote debe poseer capacidad para el riego con fuentes de agua de calidad cercanas; contar además con la infraestructura y los equipos necesarios para ese fin.
- 8) En la medida de lo posible, deben ser lotes que por su historial y antecedentes estén libres o que presenten niveles aceptablemente bajos de plagas y/o enfermedades, de manera que no se dificulte su manejo y afecte la calidad del material vegetativo.
- 9) Resulta fundamental y concordante con el punto anterior, que los antecedentes en cuanto a presencia de malas hierbas problemáticas sean favorables; esto con el objeto de no dificultar el proceso y elevar los costos de producción involucrados.

Para poder asistir y brindar un adecuado y oportuno seguimiento al proceso de reproducción vegetativa, es necesaria además de la absoluta vinculación de los técnicos regionalizados de DIECA, proceder con la contratación de un asistente técnico que brinde apoyo y cobertura nacional al programa. Lo anterior contribuye con el objetivo de colaborar y coordinar con los técnicos regionales y aplicar los procedimientos protocolarios para el correcto monitoreo del proceso de producción y control de calidad del material, orientados a la toma apropiada, oportuna y precisa de decisiones, y a la evaluación de la efectividad del programa como tal.

Regiones Beneficiadas

Las regiones y localidades beneficiadas con el programa de producción de semilla mejorada, se espera que sean las mismas que producen caña como materia prima para la fabricación de azúcar, que son las siguientes:

- 1) Guanacaste Oeste: Liberia, Carrillo (Filadelfia), Santa Cruz y Nicoya.
- 2) Guanacaste Este: Cañas, Abangares y Bagaces.
- 3) Pacífico Central: Esparza, Puntarenas, Miramar, Montes de Oro, San Mateo y Orotina.
- 4) Valle Central: Grecia, Alajuela, Atenas, Naranjo, Valverde Vega, Palmares, Heredia, San José y Puriscal.
- 5) San Ramón: San Ramón.
- 6) Zona Norte: San Carlos y Los Chiles.
- 7) Zona Sur: Pérez Zeledón y Buenos Aires.
- 8) Zona Atlántica: Turrialba, Jiménez (Juan Viñas), Cartago, Alvarado y Oreamuno.

En cada región se ubicarán plantaciones de semillero en forma estratégica en función de factores como:

- Concentración de las plantaciones comerciales de caña.
- Distancia respecto a los usuarios potenciales de la semilla.
- Características edáficas y climáticas y condición general del lugar donde se ubicará el semillero.



Conclusión

La implementación del **Programa Nacional para la Producción de Semilla Mejorada de Caña de Azúcar**, surge de la imperiosa necesidad de reactivar a la mayor brevedad posible la actividad azucarera costarricense, brindándoles apoyo y alternativas reales de mejoramiento productivo y económico a los productores de caña, para el establecimiento y renovación de sus plantaciones comerciales.

Se pretende y requiere para cumplir a plenitud con las metas propuestas lograr en el tiempo previsto (6 años), que el programa sirva de motivación, espacio y complemento a las iniciativas privadas y/o individuales que surjan para la producción de semilla, eliminando cualquier visión, sesgo o sentido de competencia o de obstaculización que pudiera surgir a esos importantes y necesarios esfuerzos adicionales y complementarios. El éxito de la iniciativa está sustentado en la participación directa y la colaboración en la medida de sus capacidades, de todas las instancias vinculadas con la agroindustria azucarera nacional, pues es claro que las acciones aisladas e individuales poco impacto tendrá. El problema es de todos y no solo de unos.

En alguna medida se pretende aligerar la carga que genera la producción oportuna de semilla, y ofrecer alternativas en algunas regiones en donde el tema de disponibilidad de material propagativo de calidad se traduce en un problema logístico y de permanente indisponibilidad, tal como está demostrado, ha venido aconteciendo desde hace muchos años.

Una valoración objetiva y realista basada en las capacidades potenciales y reales disponibles actualmente, indican con buen criterio, que la responsabilidad inmediata de DIECA es producir la Semilla Básica Mejorada necesaria para que los Ingenios, las Cámaras de Productores, las Cooperativas y sobre todo el propio agricultor establezcan sus propios semilleros y dispongan la semilla comercial necesaria para satisfacer las necesidades propias de cada región, localidad o empresa particular.

En muchos aspectos la operación del programa permitirá y contribuirá complementariamente con la educación, concientización y capacitación del productor, respecto de la importancia que tiene la semilla como insumo determinante en la vida útil y rentable de las plantaciones comerciales de caña de azúcar.

El programa se está proyectando para ejecutarse en el término de seis años como plazo perentorio, no obstante, es importante accionar para que el mismo se opere y consolide como un programa permanente y continuo que no se vea interrumpido por ninguna razón, ya que la experiencia ha enseñado que cuando los programas de producción de semilla se suspenden y descontinúan por alguna circunstancia válida o no, el retomar las acciones resulta más difícil que arrancar un nuevo programa, lo que es a todas luces inconveniente y muy oneroso.

Recomendaciones

Es importante para la correcta, satisfactoria y oportuna operación del programa tomar en cuenta lo siguiente:

- 1) Crear y fortalecer la estructura programática institucional necesaria y estratégica que asegure la operación, permanencia y consolidación del Programa Nacional de Semilla Mejorada de Caña de Azúcar.
- 2) Proveer y asignar los recursos económicos, humanos y logísticos necesarios al programa que aseguren su operatividad, efectividad y continuidad del mismo.
- 3) Resolver el tema del precio o valor a cobrar al beneficiario por la semilla producida, de tal manera que constituya un incentivo y no un oneroso e inaccesible gasto.
- 4) Atraer, integrar, coordinar y regular la participación de productores privados en la producción de semilla mejorada resulta necesaria e imperativa, lo que es muy saludable y muy conveniente.
- 5) Motivar, asegurar y coordinar la participación de los Ingenios, las Cámaras de Productores de Caña y los grandes proveedores de materia prima al proceso fabril en la reproducción de semilla mejorada es obligada.
- 6) Realizar inversiones orientadas a favorecer la mejora sustantiva del proceso del tratamiento de la semilla por Hidro Termo Terapia, mediante la adquisición de nuevos y modernos equipos con mayor capacidad. Es necesario que los Ingenios adquieran equipos y participen activamente del proceso en beneficio directo de los agricultores y la materia prima que estos le proveen.
- 7) Valorar la posibilidad de adquirir equipos de tratamiento calórico que permitan utilizar fuentes de energía limpia (fotovoltaica por ejemplo), que reduzcan las necesidades de emplear energía eléctrica para realizar con un muy alto costo el calentamiento del agua para el tratamiento por calor a la semilla.
- 8) Establecer un protocolo para la evaluación y monitoreo del desarrollo de las plantaciones destinadas para semilla; así como también, para la evaluación de la calidad de la semilla producida.
- 9) Determinar el impacto del uso de semilla mejorada sobre los índices de productividad agroindustrial y la economía de las empresas que han hecho uso de este insumo.

- 10) Resulta necesario y obligado fortalecer a la mayor brevedad las capacidades productivas del Laboratorio de Cultivo de Tejidos *in vitro* de DIECA, pues si no se reproduce más material vegetativo el sistema se limita. Para esto debe nombrarse más personal técnico y reforzar con más personal también el área de invernaderos.
- 11) Proveer de medios de transporte adecuados a los técnicos encargados de brindar la cobertura nacional al programa propuesto según sea el caso particular.
- 12) Hacia el mediano plazo una vez consolidado el programa, valorar la posibilidad de establecer una marca comercial o franquicia, con el objeto de que la semilla producida sea identificada y asociada a un proceso con estándares de calidad garantizados y certificados.

Literatura Citada

- 1) ALFARO, R. 2000. **Programa de Producción de Semilla Básica Mejorada de Caña de Azúcar.** Liga Agrícola Industrial de la Caña de Azúcar. Dirección de Investigación y Extensión de la Caña de Azúcar. Costa Rica, junio del 2000. 21 p.
- 2) ALFARO, R.; BOLAÑOS, J. 2001. **Estimación de los Costos de Producción de la Semilla Básica Mejorada.** Liga Agrícola Industrial de la Caña de Azúcar. Dirección de Investigación y Extensión de la Caña de Azúcar. Costa Rica, enero. 13 p.
- 3) ALFARO, R.; CHAVARRÍA, E.; CHAVES, M. A. 2007a. **Manual de Procedimientos Técnicos para Orientar y Regular la Producción y Traslado de Material Vegetativo (Semilla) de Caña de Azúcar.** Liga Agrícola Industrial de la Caña de Azúcar. Dirección de Investigación y Extensión de la Caña de Azúcar. Costa Rica, mayo del 2007. 18 p. Disponible en: <http://www.laica.co.cr/biblioteca/dieca/otros>.
- 4) ALFARO, R.; CHAVARRÍA, E.; CHAVES, M. A. 2007b. **Protocolo: Recomendaciones Técnicas para el Establecimiento y Manejo de Semilleros Básicos de Caña de Azúcar en Costa Rica.** Liga Agrícola Industrial de la Caña de Azúcar. Dirección de Investigación y Extensión de la Caña de Azúcar. Costa Rica, noviembre del 2007. 25 p. Disponible en: <http://www.laica.co.cr/biblioteca/dieca/otros>.
- 5) CHAVES SOLERA, M.A. 1984. **La calidad de la materia prima como factor determinante de los rendimientos agroindustriales.** Boletín Informativo DIECA. Año 2, Nº 7, San José, marzo. 3 p. También en: *Agricultor Costarricense* 40(3-4):62-66 1984. Disponible en: <http://www.laica.co.cr/biblioteca/dieca/otros>.

- 6) CHAVES SOLERA, M.A. 1985. **La semilla, elemento determinante en la productividad de la caña de azúcar.** Boletín Informativo DIECA (Costa Rica) Año 3, N° 20, San José. p:2-4. También en: El Agricultor Costarricense 43(3-4):59-61. 1985. Disponible en: <http://www.laica.co.cr/biblioteca/dieca/otros>.
- 7) ROSALES, J.; ARMIJO, F. 1983. **Transferencia Privada de Tecnología Agrícola en Costa Rica. El Caso de la Semilla en Café, Caña de Azúcar, Arroz y Maíz. (Versión Preliminar).** San José, Costa Rica, CONICIT. Agosto. sp.