

“Análisis de la productividad de la agroindustria azucarera en la Región Sur de Costa Rica, asociado al cambio varietal. Período 1974-2012”

Ing. Julio Cesar Barrantes Mora

Ing. José Roberto Durán Alfaro

Funcionarios de la Liga Agrícola Industrial de la Caña de Azúcar. Departamento de Investigación y Extensión de la Caña de Azúcar. Teléfono (506) 2771-37-39, fax (506)2223-0839, E-mail: jbarrantes@laica.co.cr; jduran@laica.co.cr

Palabra clave: mejoramiento genético, variedades, Caña de Azúcar.

1. RESUMEN

Históricamente, en la Región Sur de Costa Rica (Cantones de Pérez Zeledón y Buenos Aires) el cambio varietal en el cultivo de la caña de azúcar, ha jugado un papel preponderante; ya que ha incidido de manera muy positiva en los rendimientos productivos regionales, provocando cambios socioeconómicos importantes en la población de productores cañeros de la región. Desde sus inicios, se da un creciente desarrollo socio-productivo de la actividad; potenciado en gran parte por los excelentes materiales genéticos recomendados para la siembra y que han sido el soporte productivo a lo largo de evolución de esta actividad en los cantones de Pérez Zeledón y Buenos Aires. Por ello; se vuelve trascendental la investigación de nuevos clones de manera regionalizada; lo cual se viene realizando desde inicios de la década de los 80's con la creación del Programa de Caña del Ministerio de Agricultura y Ganadería y a partir de 1984 del Programa de Mejoramiento Genético de DIECA; con lo que se logra sistematizar todo el proceso de introducción, evaluación y selección de nuevos híbridos, enfocado hacia dos áreas básicas: La primera; a través de la importación de clones procedentes de diversas estaciones experimentales del mundo aprovechando convenios internacionales que LAICA ha contraído con éstas y la segunda a través de cruzamientos dirigidos en nuestro país; realizados en la estación experimental de DIECA en Grecia, Alajuela, donde se originan las variedades denominadas con la sigla LAICA.

Ante la presencia de la enfermedad roya naranja (*Puccinia kuehnii*) en las plantaciones de caña de la Región Sur en el año 2007, que afectó drásticamente las áreas sembradas principalmente de la variedad SP 71-5574; fue precisamente esta misma sistematización en

la selección de variedades de alta productividad y resistentes a la enfermedad roya naranja; lo que ha permitido una recuperación acelerada en la región a partir de 2008, con la utilización de materiales genéticos altamente productivos tales como: LAICA 03-805; LAICA 04-825; Q96, CP 87-1248 y más recientemente LAICA 05-802, LAICA 05-805, LAICA 01-604 y LAICA 04-809.

2. INTRODUCCIÓN

Para conservar y mejorar la productividad del campo, el agricultor constantemente está tomando decisiones respecto a las múltiples limitaciones que la naturaleza impone a la producción y con ello resolver innumerables problemas que a diario son partícipes en la dinámica de un cultivo como la caña de azúcar; ya sean éstos de índole físico, como el suelo y el agua; de carácter biológico, como sucede con la flora microbiana, las plagas y enfermedades; o bien genético como sucede con la valoración propia de cada variedad.

Considerando que las variedades responden en forma diferencial a las condiciones a que se encuentren expuestas, es necesario estudiar y conocer su comportamiento en cada una de las zonas cañeras de Costa Rica. Ante esta necesidad, la Región Sur (Pérez Zeledón y Buenos Aires) ha mantenido durante muchos años un ambicioso programa de introducción, evaluación y selección de nuevos híbridos, a través de dos estrategias: A. Por medio de la importación de clones procedentes de diversas estaciones experimentales del mundo aprovechando convenios conjuntos que LAICA posee y cuyos materiales introducidos al país son valorados en todas las regiones cañeras del país; teniendo de previo los controles fitosanitarios que el país exige y regula; para lo cual se reproducen inicialmente bajo medidas cuarentenarias en la estación Experimental Los Diamantes en Guápiles. B. A través de cruzamientos tanto biparentales como múltiples, dirigidos en la estación experimental de DIECA en Grecia, Alajuela y que dan origen a las variedades con la sigla LAICA.

Actualmente con el advenimiento de la enfermedad roya naranja (*Puccinia kuehnii*) en el año 2007 en las plantaciones de caña de la Región Sur; se puede afirmar que un pilar fundamental en la solución de este problema fue la recomendación técnica de híbridos con alta tolerancia a la enfermedad y con excelentes características agroindustriales y que han

permitido una recuperación productiva acelerada en la región; hasta el punto que para la próxima zafra (2012-2013) se espera una molienda récord en la historia azucarera regional.

3. OBJETIVO

El Programa de Mejoramiento Genético a nivel nacional y su implementación a nivel regional; está formulado para producir híbridos de alta productividad; cuyas características de crecimiento, adaptación y riqueza en sus jugos los hacen viables para ser cultivados comercialmente; esto mediante un proceso continuo de observación y análisis que dura aproximadamente entre 10-11 años.

En este trabajo se quiere demostrar como históricamente, en la Región Sur a través de la implementación sistemática de estos procesos de selección, se han obtenido nuevas variedades de mayor productividad agroindustrial; permitiendo reemplazar materiales de baja producción ó altamente susceptibles a las principales plagas y enfermedades; manteniendo una tendencia productiva regional muy positiva.

4. SISTEMA DE SELECCIÓN DE VARIEDADES DE CAÑA DE AZÚCAR EN COSTA RICA

4.1 PROGRAMA DE MEJORAMIENTO GENÉTICO DE DIECA:

El esquema que se maneja en el Programa de Mejoramiento Genético de DIECA-LAICA a nivel nacional se ilustra en la figura 1; donde se trabaja en tres áreas específicas como lo son:

- **Cultivo de Tejidos:** A través de la reproducción "*in vitro*" de materiales comerciales ; se refuerza el Programa Nacional de Semilla Mejorada;
- **Evaluación y Selección de Variedades:** Este se realiza a través de un sistema de Fases de Selección (10-11 años) a través de la línea sexual a través de cruzamientos dirigidos y que generan las variedades LAICA ó a través de la línea asexual con materiales genéticos introducidos de otros países. (Figura 2).
- **Fitopatología:** Se lleva un estricto control de la parte fitosanitaria de cada material.

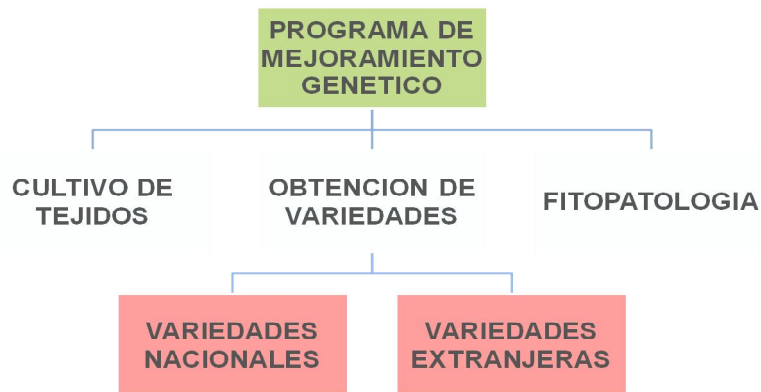
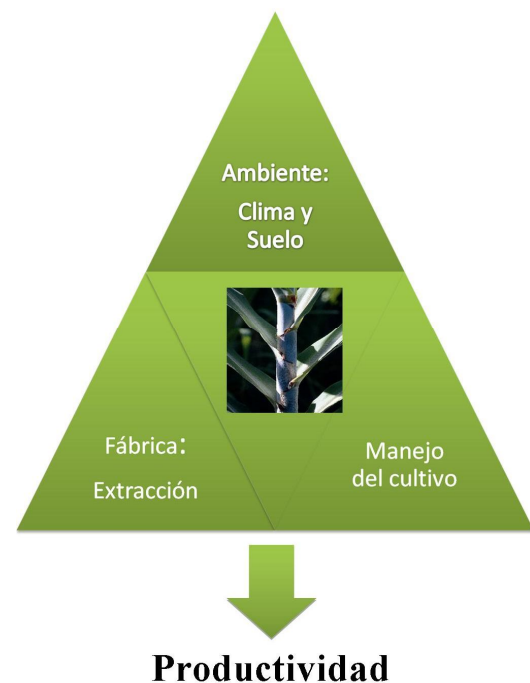


Figura 1. Esquema de áreas de acción del Programa de Mejoramiento Genético de DIECA.

Es claro que todo material genético evaluado y seleccionado para ser sembrado comercialmente en una región cañera; para que exprese su máximo potencial productivo depende de tres factores elementales:

- **Manejo Agronómico:** El realizar adecuadamente todas las variables de manejo agronómico del cultivo; influye en que el material exprese todo su potencial genético.
- **Ambiente:** Las condiciones de clima y suelo son otras variables que condicionan el potencial productivo de los materiales genéticos que reproducimos comercialmente en la región.
- **Fábrica:** El rendimiento industrial se ve maximizado en la medida de que se tenga una excelente fábrica de extracción; lo cual garantice rendimientos industriales sobresalientes en las entregas de materia prima durante la molienda del Ingenio.



4.1.1 OBTENCIÓN DE VARIEDADES:

En la figura 2 se ilustra el proceso de selección de variedades que se usa en Costa Rica y que se ha implementado con mucho éxito en la Región Sur. El mismo consta de un sistema de Fases de selección en el cual se llevan de manera paralela; todos los materiales de origen asexual (introducciones de variedades de estaciones experimentales de diversas partes del

mundo) y los materiales de origen sexual (cruzamientos realizados en el país principalmente) y que dan origen a las variedades LAICA. En total este proceso dura entre 10-11 años.

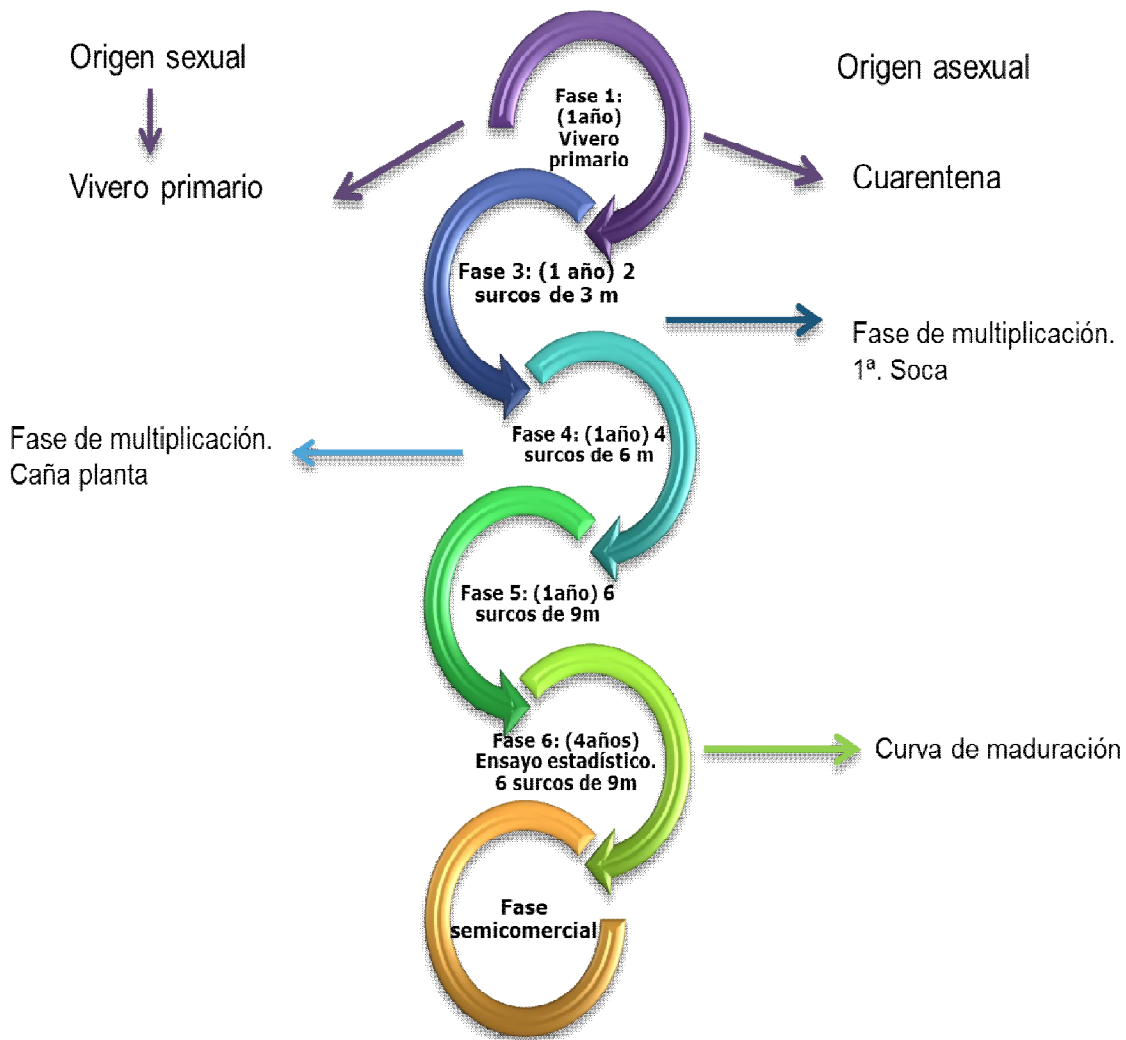


Figura 2. Esquema de Evaluación y selección de Variedades (Sistema de Fases) DIECA.

4.1.2 EJEMPLO PROCESO SELECCIÓN DE LA VARIEDAD LAICA 03-805:

A continuación se presenta esta figura que ilustra el esquema de selección que conllevó a la obtención de la variedad LAICA 03-805 y que es el mismo procedimiento que sigue a cualquier otro material recomendado comercialmente para ser sembrado en la región Sur; como lo son las variedades: LAICA 04-825, LAICA 05-802, LAICA 05-805, LAICA 01-604, Q 96, CP 87-1248 y LAICA 04-809, LAICA 04-44.

Es importante resaltar el hecho de que en el caso de este cruce efectuado en el año 2000 (Q 96 X SP 70-1143); se establecieron 2328 plántulas de las cuales solo una logró pasar todos

los procesos de fases especificados en la figura 2 para un porcentaje de selección de 0,0004%; originando la variedad LAICA 03-805; en un proceso de selección que conllevó 11 años de análisis y evaluación; constituyéndose en una opción varietal de alta productividad para el productor cañero de esta región.

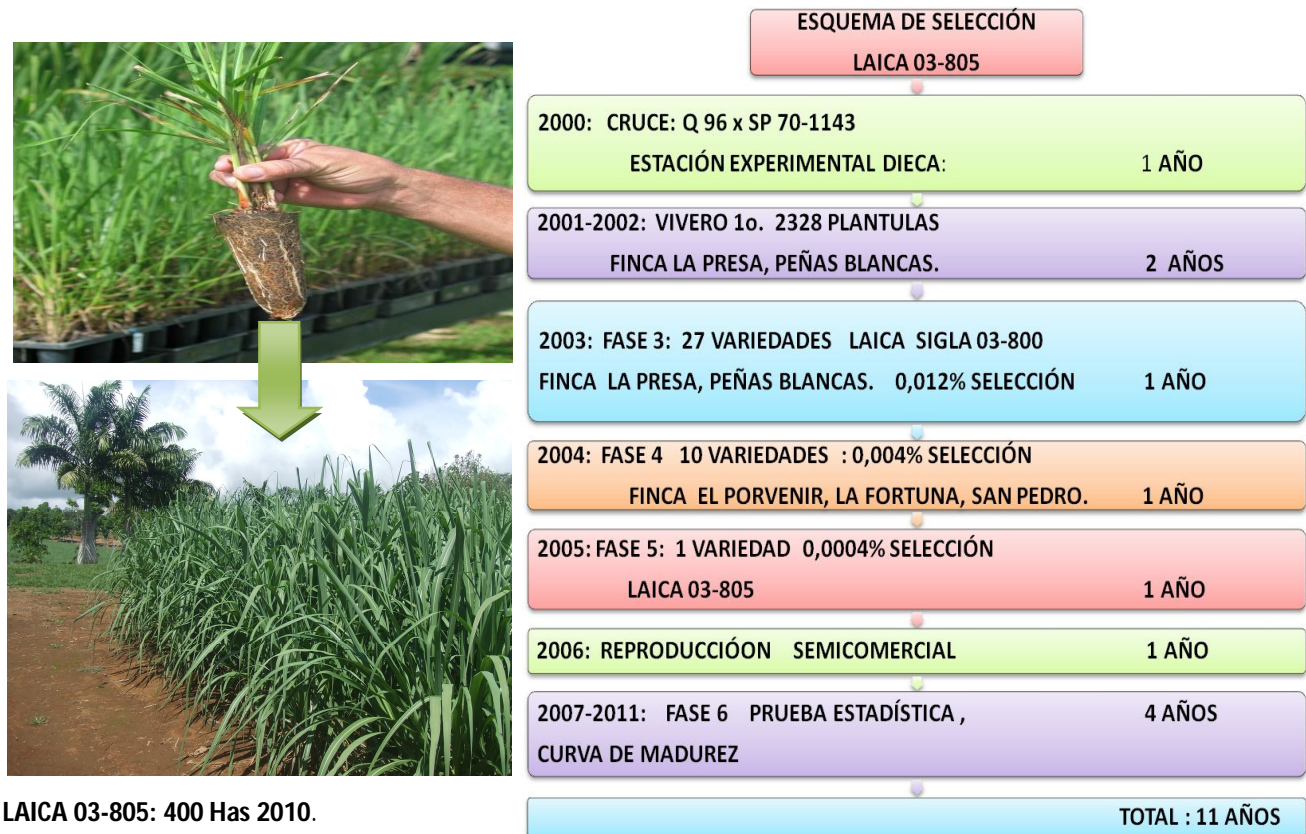


Figura 3. Esquema de la Selección por Fases de la Variedad LAICA 03-805.

5. EVOLUCIÓN AGROINDUSTRIAL DE LA REGIÓN SUR ASOCIADO AL MATERIAL GENÉTICO SEMBRADO. PERÍODO 1974-2012

El comportamiento varietal en las plantaciones de caña de azúcar de la Región Sur a través de la historia ha sido trascendental; ya que ha inducido una mejora en los índices productivos de la actividad. En sus inicios; no se tenían variedades adaptadas a la región; pues no existía una logística organizacional y metodológica que estructurara la selección genética y se procedía bajo procedimientos de "prueba y error" con la importación de clones principalmente de la región de Grecia y Turrialba que normalmente tenían poca adaptación a la región y por ende la productividad agroindustrial era muy reducida; como se observa en la figura 4, donde en el

período 1974-1985 se obtuvo una productividad agroindustrial de 3,63 toneladas de azúcar/ha; no obstante con la introducción a inicios de la década de los 80's del Programa de Caña del Ministerio de Agricultura y Ganadería y del Programa de Mejoramiento Genético de DIECA a partir de 1984; rápidamente se empiezan a dar frutos con la recomendación de variedades mejor adaptadas tales como la Q68, B47-44 y PINDAR; que mejoraron sustancialmente los índices productivos en los períodos sembrados; elevando la productividad a 7,02 toneladas de azúcar/ha en el período 1986-1990 y a partir de 1991 la productividad se ve acelerada con altos índices productivos; inducidos en gran parte por la selección de la variedad SP 71-5574 ; llegando a tener un promedio de 8,4 toneladas azúcar/ha para el período 1991-2007. A partir del año 2007 ante la presencia de la enfermedad roya naranja; la productividad agroindustrial cae drásticamente; pero apoyados en los nuevos materiales recomendados; se inicia un proceso de reactivación cañera regional mostrando una tendencia creciente en los parámetros productivos regionales; lo cual se ve muy bien ilustrado en la figura 4.

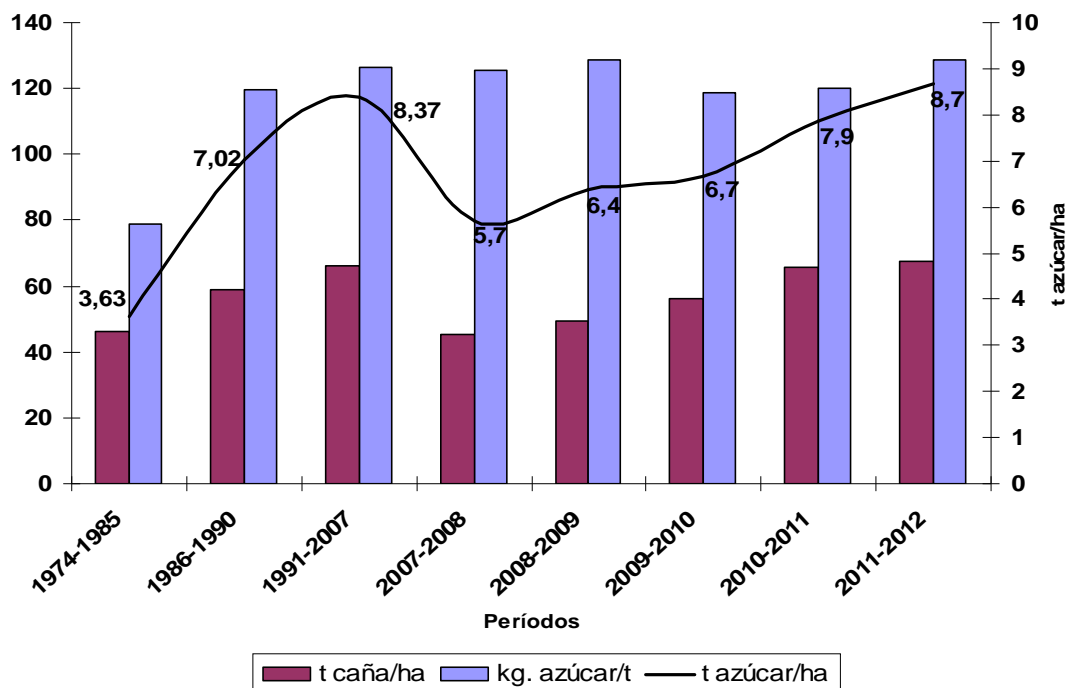


Figura 4. Comportamiento agroindustrial de la actividad azucarera de la Región Sur. Período 1974-2012.

5.1 RENDIMIENTO INDUSTRIAL (kg azúcar/t):

La variable de rendimiento industrial es la que se ve mayormente afectada por los cambios generados en el material genético sembrado; lo cual se demuestra fehacientemente con los índices productivos históricos de la región (figura 5). En el período analizado de 1974-1985 se obtuvo un rendimiento de 78,95 Kg. /t. En esa época predominaban variedades de origen Hawaiano y Barbados; la mayoría de poca adaptación a la región; tales como: H 44-398, H 57-5174, H 37-1933, B 47-44, B 60-267 y B 43-62. Con base en investigación básica en selección de variedades a inicios de la década de los 80's, se comienza a sembrar nuevos materiales como la Q68, PINDAR y B47-44; lo que redundó en una producción industrial de 119,51 Kg /t para este período, representando un incremento significativo del 34%. En el siguiente período analizado (1991-2007) el rendimiento industrial se elevó a 126,6 Kg. /t para un incremento de 38% respecto al primer período; coincidiendo este último rendimiento mencionado con la expansión masiva de la variedad SP 71-5574. En las siguientes dos zafras (2007-2009) predominantemente sembradas de la variedad SP 71-5574 el rendimiento industrial promedio fue de 123,4 Kg. /t. Para la última zafra (2011-2012) donde se sembraron básicamente las variedades: **Q 96, LAICA 03-805, LAICA 04-825, LAICA 01-604, LAICA 05-805, LAICA 05-802 Y CP 87-1248**, producto del proceso de cambio de la variedad afectada por la enfermedad roya naranja; se obtuvo un el rendimiento promedio de 128,83 kg /t; lo cual equipara los buenos resultados obtenidos con la siembra de la variedad SP 71-5574.

Podemos atribuir que esta mejora histórica en la productividad industrial de la región; es debida en gran parte a los cambios genéticos logrados en la región, los cuales orientados bajo recomendaciones técnicas serias, asociadas a un manejo agronómico adecuado y a un ingenio de alta eficiencia de extracción; han permitido tener una mejora productiva continua para esta variable; como se observa en la figura 5.

Rendimiento Industrial (Kg azúcar/t) : Región Sur Según período y Variedades

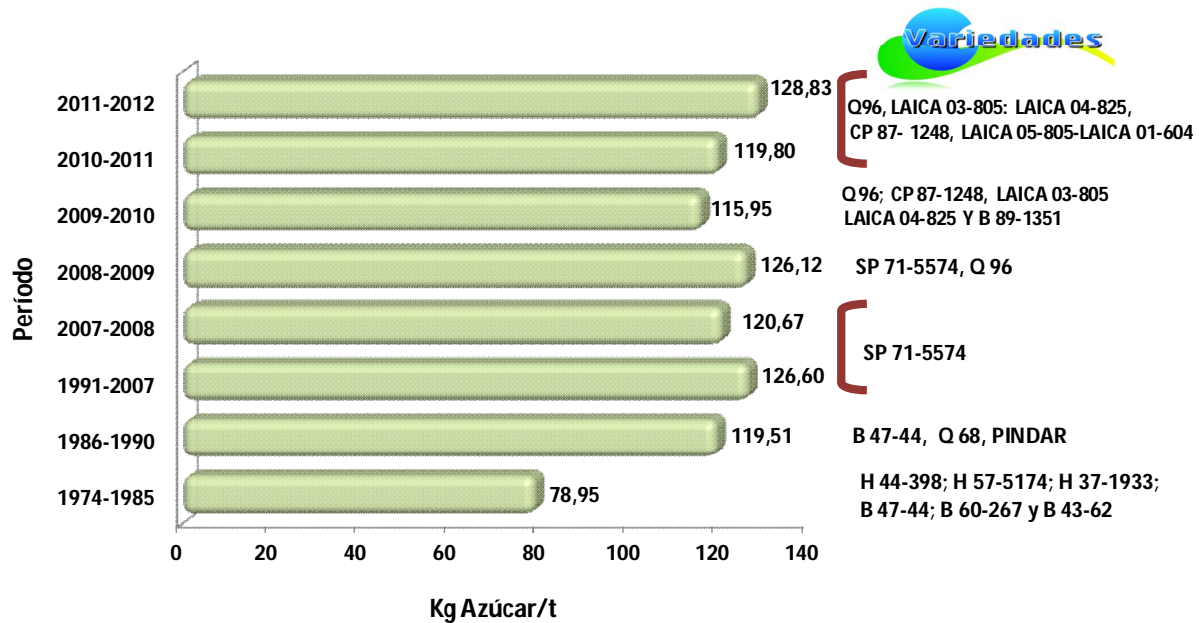


Fig.5: Productividad industrial (kg/t) de la Región Sur según períodos y variedades sembradas.

5.2 RENDIMIENTO DE CAMPO (t caña/ha):

En lo referente a rendimientos por área, como se observa en la figura 6, a aumentado significativamente, ya que se pasó de un promedio de 46 t/ha en el período 1974-1985, a 58,8 t/ha en el período 1986-1990 y a 66 t/ha en el período 1991-2007 lo que representa un incremento del 30,3% al comparar el primero y el último período mencionado. En la zafra 2007-2008 con la presencia de la enfermedad roya naranja en las plantaciones de caña; incidió como principal causa que la producción de campo disminuyera a 45,2 t/ha siendo aún más bajo que los inicios de la actividad. A partir del año 2008, la productividad agrícola ha venido mejorando sustancialmente; hasta tener en la última zafra (2011-2012) un rendimiento de 67,3 t/ha lo que representa un incremento de 22,1 toneladas (48,9%) respecto a la zafra 2007-2008 (afectada por el ataque de la roya naranja) y cuya mejora, en mucho es inducido a la implementación de nuevas siembras con materiales resistentes y/o tolerantes a la enfermedad; pero con altos índices productivos; tales como: **Q96, CP 87-1248, LAICA 03-805, LAICA 04-825 , LAICA 05-802, LAICA 05-805, LAICA 01-604 , LAICA 04-44 y LAICA 04-809.**

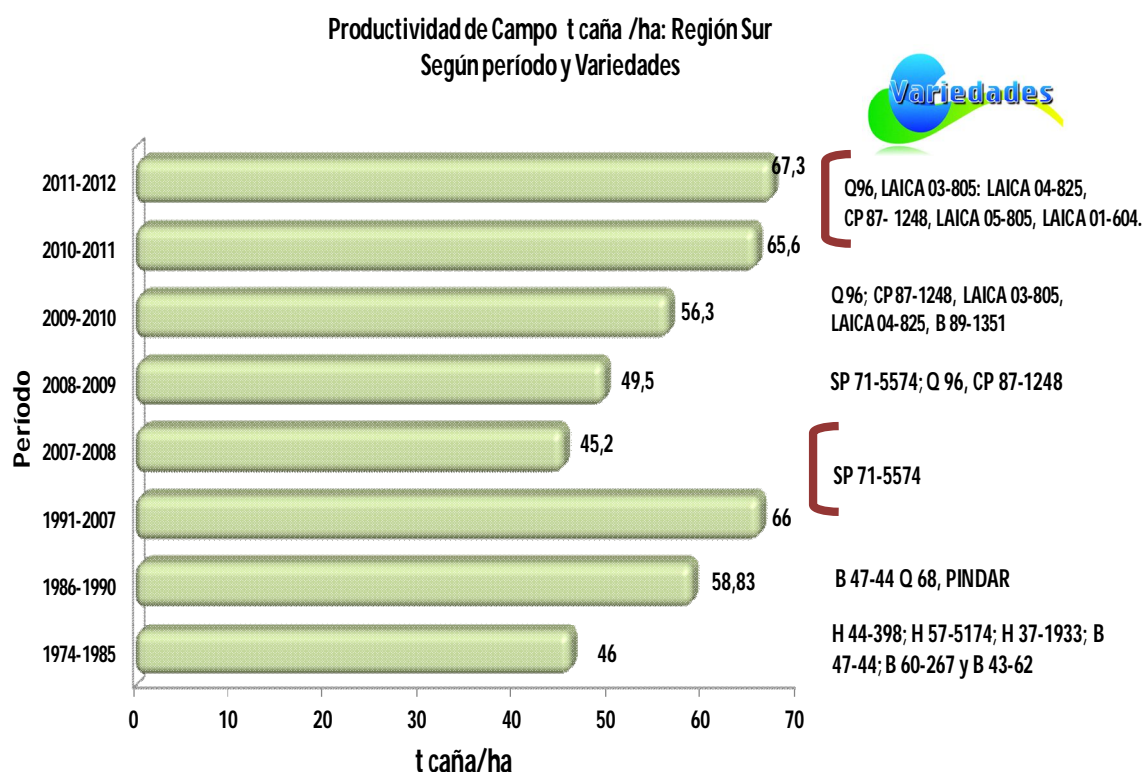


Fig.6: Productividad agronómica (t caña/ha) de la Región Sur según períodos y variedades sembradas.

5.3. RENDIMIENTO AGROINDUSTRIAL (t azúcar/ha):

La variable más importante en la agroindustria azucarera es la producción de azúcar/ha; observándose un crecimiento escalonado y significativo en los períodos analizados y muy correlacionado a los materiales genéticos sembrados (Figura 7). En lo referente a los resultados de ésta variable, ha venido aumentando significativamente, ya que se pasó de un promedio de 3,63 t/ha en el período 1974-1985, a 7,02 t/ha en el período 1986-1990 y a 8,37 t/ha en el período 1991-2007 lo que representa un incremento del 57 % al comparar el primero y el último período mencionado. En la zafra 2007-2008 con la presencia de la enfermedad roya naranja en las plantaciones de caña; la producción de agroindustrial disminuyó a 5,7 t/ha. A partir de esta zafra se ha venido recuperando la productividad; gracias al acceso de nuevos materiales genéticos recomendados para la región como: Q96, CP

87-1248; LAICA 03-805, LAICA 04-825 y más recientemente LAICA 05-805, LAICA 05-802, LAICA 01-604, LAICA 04-44 y LAICA 04-809; que han sido un factor muy importante para que en la última zafra (2011-2012) obtener un rendimiento de 8,7 t azúcar/ha; lo que representa un aumento de 3,0 toneladas de azúcar/ha (52,6%) ; respecto a la zafra 2007-2008 (período de ingreso de la roya naranja al país).

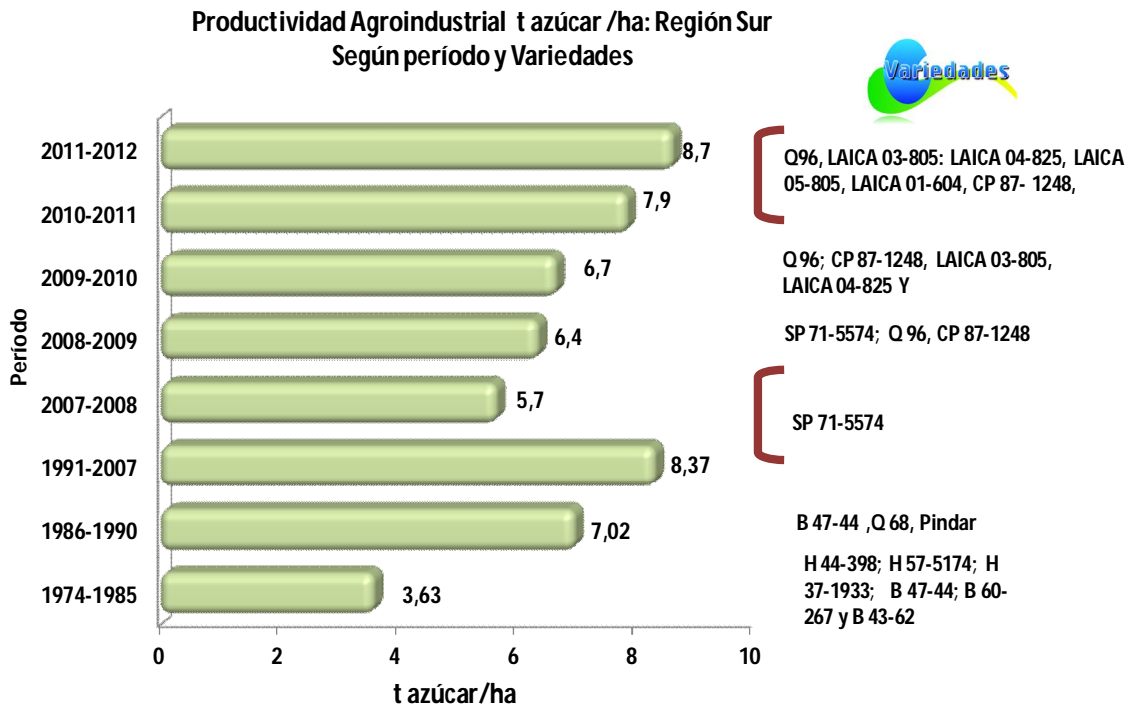
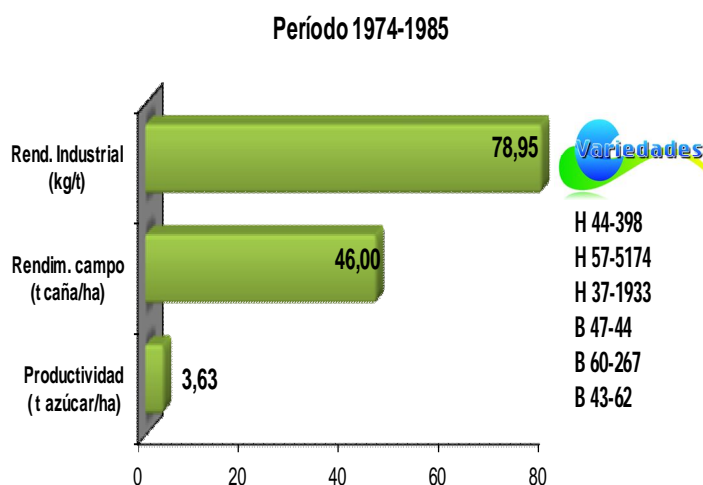


Fig. 7: Productividad agroindustrial (t azúcar/ha) de la Región Sur según períodos y variedades sembradas.

6. FASES HISTÓRICAS DE LA AGROINDUSTRIA AZUCARERA DE LA REGIÓN SUR.

6.1. Fase 1 1974-1985: Gestación de la actividad

Esta fase comprende el período comprendido entre 1974-1985. Aquí se establece El Ingenio El General, como una iniciativa de diversificación productiva para el cantón de Pérez Zeledón ante la estacionalidad del cultivo del café. La primera zafra fue la correspondiente al período 1974-1975 y que se caracterizó por tener:



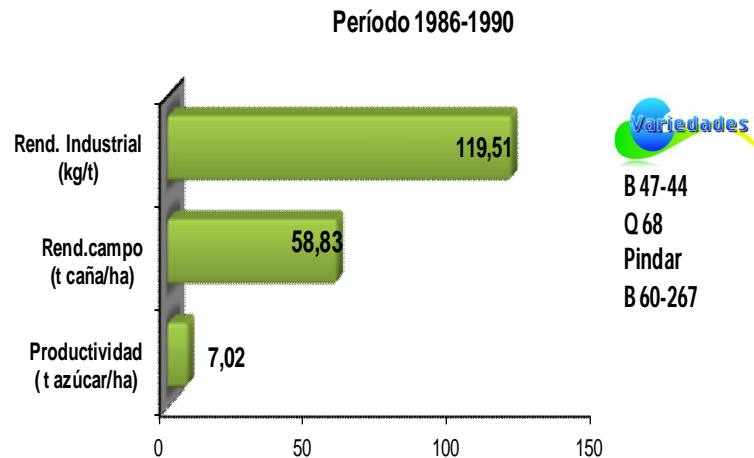
800 Ha de cultivo de caña; 37.721 toneladas molidas; una producción de 48.030 bultos de azúcar producidos y ₡ 6,19 millones de ingreso bruto. Los materiales genéticos sembrados eran introducidos y sembrados sin previa evaluación y selección; predominando el modelo “prueba y error” y donde se destacan los

siguientes clones: H 44-398, H 57-5174, H 37-1933, B 47-44, B 60-267 y B 43-62. Las regiones de Turrialba y Grecia eran las proveedoras de variedades por su relativa cercanía geográfica. Paralelo a ello se tenían serios problemas de funcionamiento de la fábrica lo que influía sustancialmente en los rendimientos industriales.

6.2. Fase 2 1986-1990 : Organización y Crecimiento:

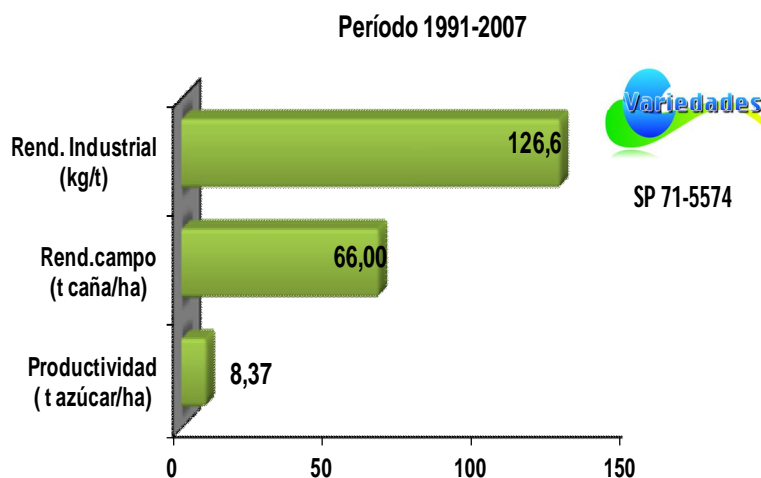
Esta fase comprende el período comprendido entre 1986-1990. Aquí la actividad se ve favorecida a inicios de la década de los 80’s con la creación del Programa de Caña del Ministerio de Agricultura y Ganadería.

Este programa posteriormente fue trasladado al Programa de Mejoramiento Genético de DIECA a partir de 1984 con la creación de esta institución. Es importante mencionar como la investigación y los cambios tecnológicos; rápidamente empiezan a dar frutos con la recomendación de variedades mejor adaptadas a las condiciones locales; tales como la Q68, B47-44 y PINDAR; que mejoraron sustancialmente los índices productivos en los períodos sembrados; elevando la productividad a 7,02 toneladas de azúcar/ha en este período.



6.3. Fase 3 1991-2007 : Excelencia productiva de la variedad SP 71-5574:

La variedad SP 71-5574 fue liberada en el año 1991. Se caracterizó por ser un material sobresaliente, que provocó un crecimiento extraordinario de los indicadores agroindustriales



de la región sur del país, como se observa en el gráfico adjunto. Los rendimientos históricos de este período fueron muy sobresalientes ya que en promedio se obtuvo; 66 toneladas de caña/ha; con un rendimiento industrial promedio de 126,6 kg./t y una productividad de 8,37

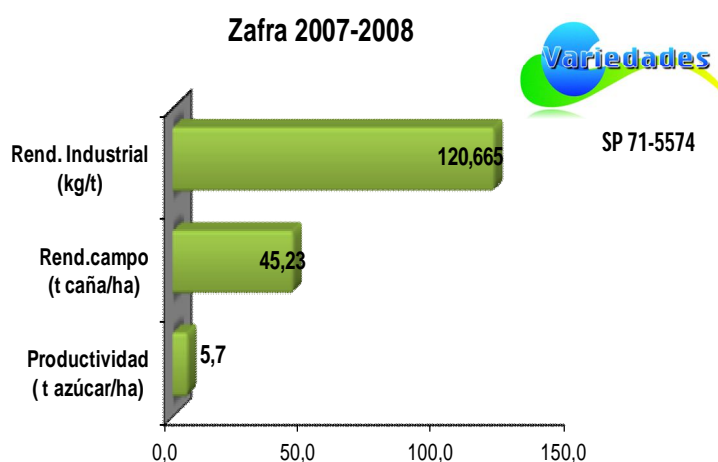
toneladas de azúcar/ha. Estos indicadores tan positivos provocaron una altísima concentración de dicho material en la opción de siembra de los productores de la región; ya que se volvía un tanto contraproducente bajo la perspectiva del productor; la adopción de materiales de menor calidad.

Quizá, un elemento importante de mencionar es que durante el período bajo la reproducción casi exclusiva de esta variedad; con rendimientos agroindustriales sobresalientes; representó un factor preponderante, que le permitió a los productores soportar el impacto económico por la participación de sus entregas en régimen de excedentes (extracuota), iniciada a partir del año 2005 y que representó en promedio del 29,5% de la producción de azúcar de los productores de la región sur para el período 1995-2007.



6.4. Fase 4 Zafra 2007-2008 : Problema fitosanitario de la roya naranja en la variedad

SP 71-5574:



Esta zafra debe analizarse individualmente; ya que representa un antes y un después de la actividad agroindustrial de la caña de azúcar en la Región Sur de Costa Rica; ante la presencia de la enfermedad Roya Naranja (*Puccinia kuehni*); que afectó severamente las plantaciones comerciales de caña de azúcar de

la región sembrada casi exclusivamente de la variedad SP 71-5574. Dicha enfermedad afectó significativamente los rendimientos agroindustriales; en donde la producción de campo se disminuyó a 45,2 t caña/ha; el rendimiento industrial fue de 120,7 kg/tonelada; para una productividad agroindustrial de 5,7 toneladas de azúcar/ha; como se ilustra en el gráfico anterior.

En el cuadro siguiente se indican los efectos económicas provocadas principalmente por la incidencia de esta enfermedad; llegando en el período de 4 zafras (2007-2011) provocar pérdidas del orden de 6.986 millones de colones; lo cual provocó un colapso productivo en la actividad en la región; la cual se viene reactivando a partir de dicho suceso.



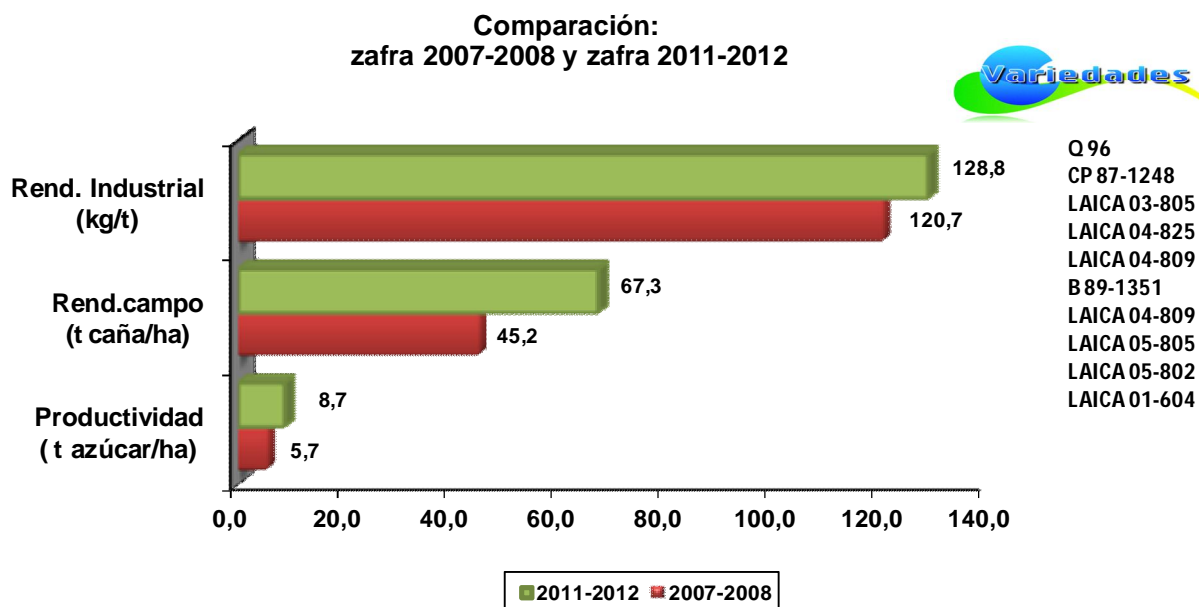
Cuadro 1. Comparativo de pérdida económica de las zafras 2008-2011 respecto a la zafra 2007-2008. Región Sur.

Zafra	Disminución Toneladas Molidas	Rendimiento Kilos Azúcar por Tonelada de caña	Kilos Azúcar no producidos	Pérdida Económica para el Sector
2007-2008	79.754	120.7	9.626.307,80	¢ 2.032.922.186
2008-2009	88.301	126.1	11.134.456,1	¢ 2.579.878.449
2009-2010	59.112	115.94	6.853.499.77	¢ 1.776.865.764
2010-2011	18.977	119.75	2.272.463.42	¢ 596.294.400
TOTAL				¢ 6.985.960.801

- Comparativo respecto a la molienda de la zafra 2006-2007.
Fuente: Registros de Producción, Ingenio CoopeAgri, 2011.

6.5. Fase 5 Zafra 2008-2012 : Período de Reactivación Cañera Regional:

En período se caracteriza por un proceso acelerado de reactivación cañera de la Región Sur ante la problemática tenida con la presencia de la Roya Naranja durante la zafra 2007-2008; descrito en el punto 6.4.

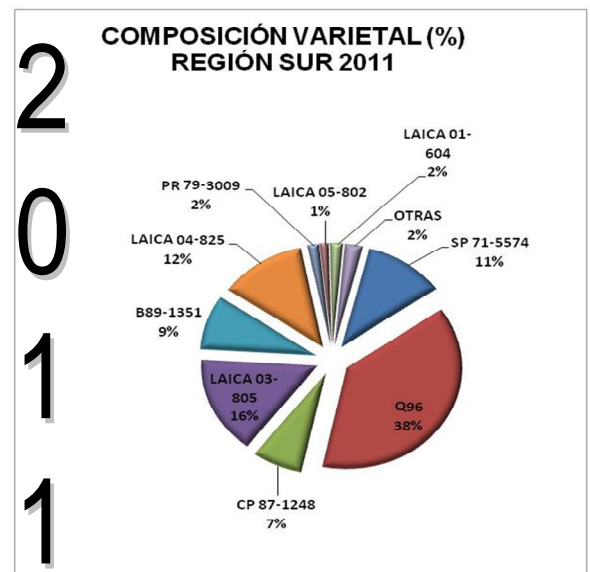
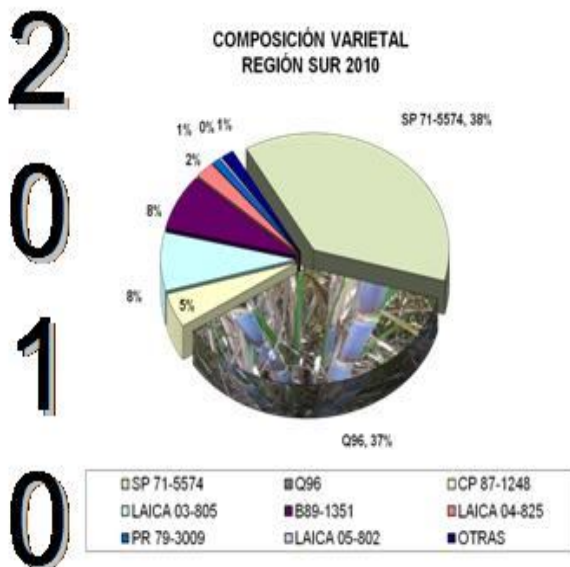
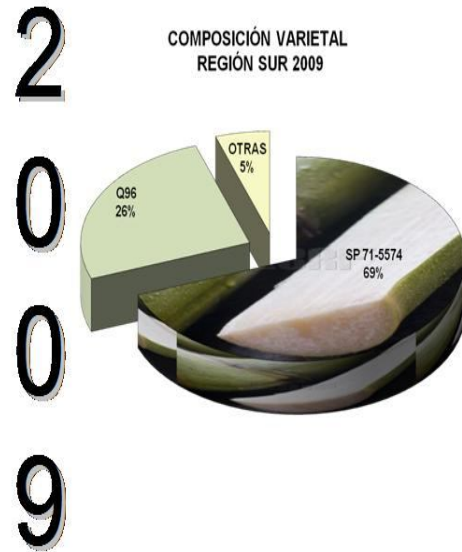
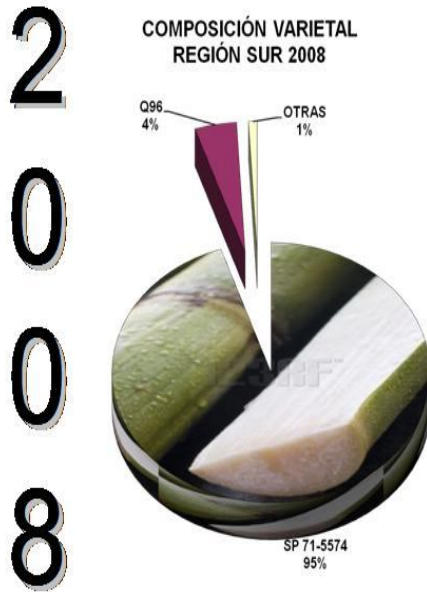


Es palpable la mejora sustancial de todos los indicadores agroindustriales obtenidos en un lapso tan corto; en donde se registran incrementos de 3 toneladas de azúcar/ha; al comparar la zafra 2011-2012 respecto a la 2007-2008 (afectada por roya naranja); asociado en gran parte a la siembra de materiales genéticos de alta calidad tales como: **Q 96, LAICA 03-805, LAICA 04-825, LAICA 04-809, LAICA 01-604, LAICA 05-802, LAICA 05-805, LAICA 04-44, CP 87-1248.**

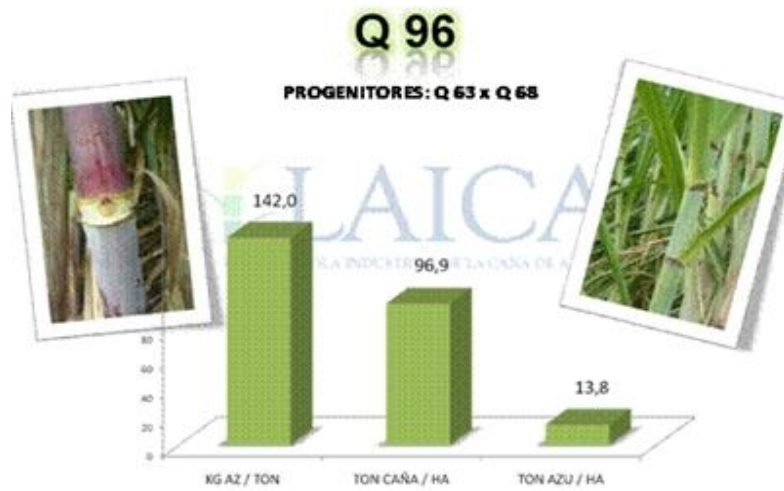
7. CAMBIO VARIETAL HISTÓRICO 2008-2011: REGIÓN SUR

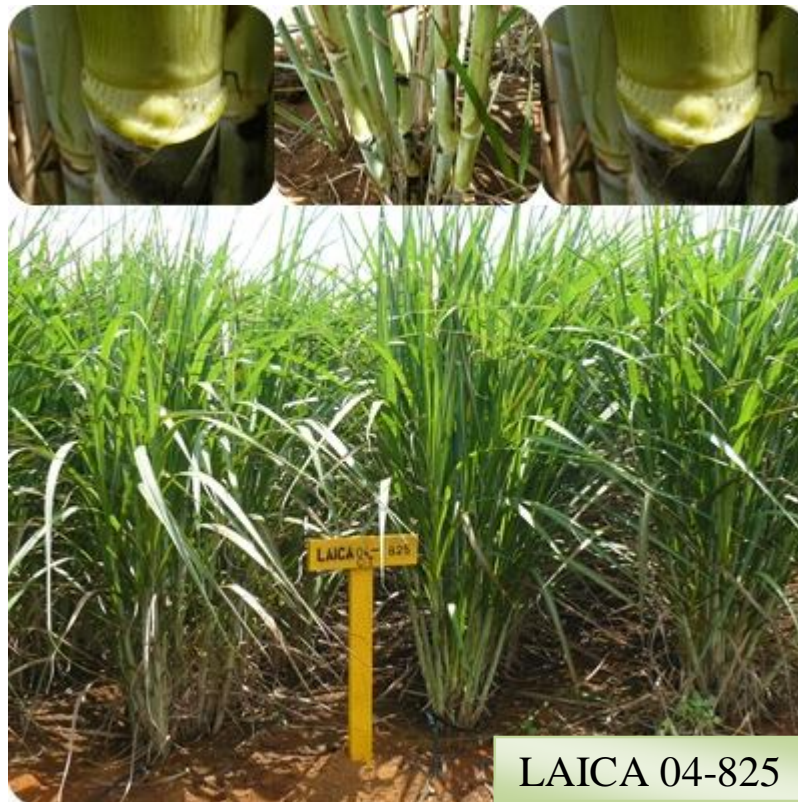
A continuación se ilustra de manera gráfica el cambio acelerado en materia varietal sufrido en la región sur a partir de 2008; sustentado; como se mencionó anteriormente; al inicio con las variedades Q 96 y CP 87-1248 y posteriormente en materiales de la sigla LAICA evaluados y

seleccionados para las características agroecológicas de Pérez Zeledón y Buenos Aires.



8.0 VARIEDADES RECOMENDADAS REGIÓN SUR 2012.

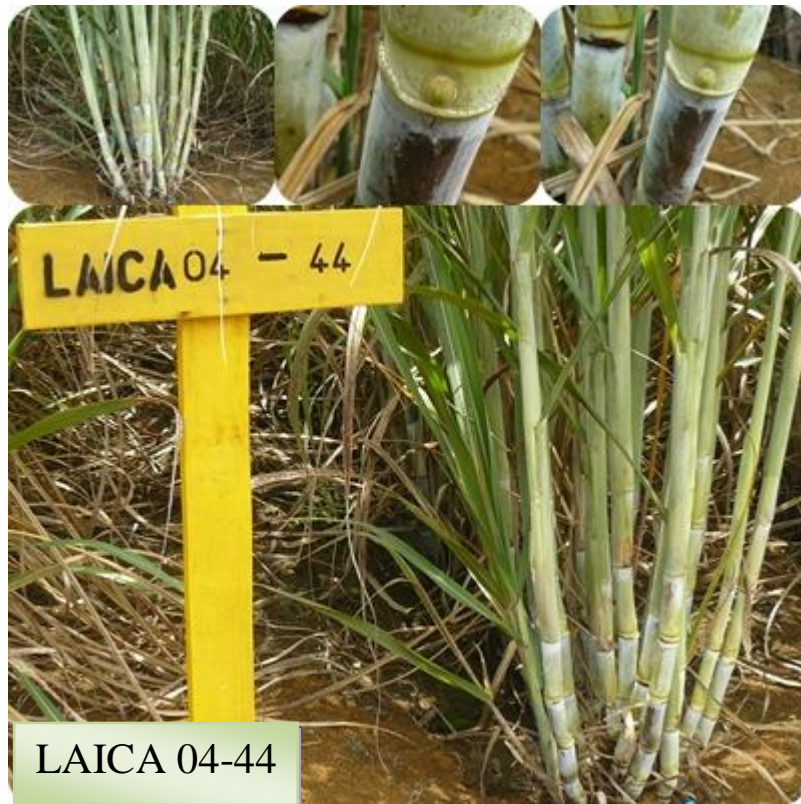




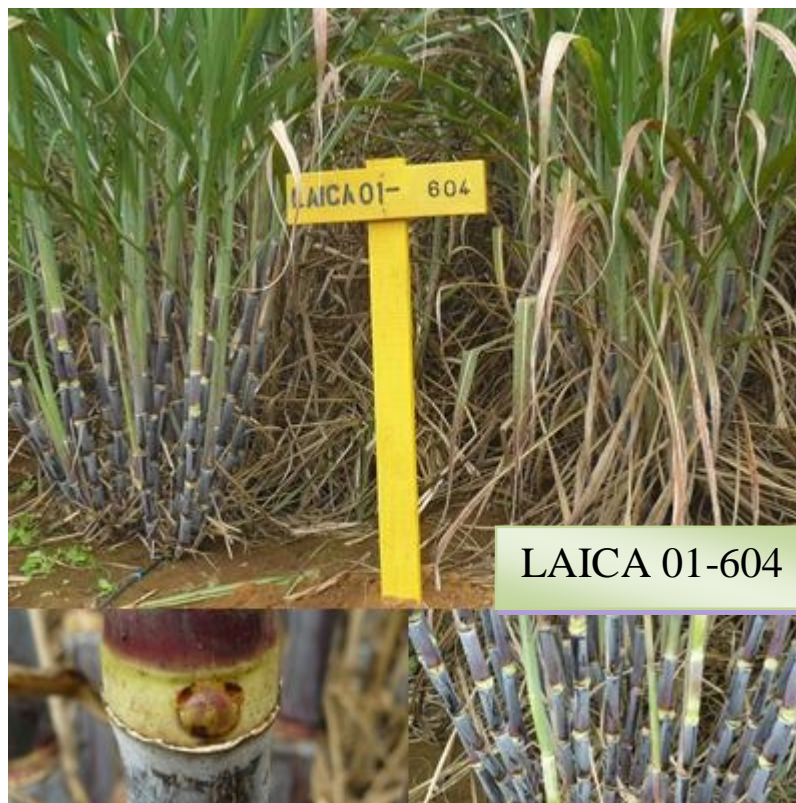




LAICA 05-802



LAICA 04-44



9. CONCLUSIONES

- ✓ Es claro y notorio el impacto que ha tenido el Programa de Mejoramiento Genético en el desarrollo de la actividad agroindustrial de la caña de azúcar de la Región Sur; en donde las recomendaciones de variedades altamente productivas han mejorado sustancialmente los índices productivos.
- ✓ Ante la presencia de la enfermedad roya naranja (*Puccinia kuehni*) que afectó severamente la variedad SP 71-5574 en el año 2007, el Programa de Mejoramiento Genético fue capaz de aportar nuevas variedades producto de la selección sistemática llevada en la región y con ello se pudo dar una solución técnica y viable ante la problemática planteada a la agroindustria azucarera regional.
- ✓ Producto de este Programa actualmente se cuentan con materiales de un alto nivel productivo; tanto de campo como industrial; los cuales el productor cañero de la región está reproduciendo; tales como: Q96, CP 87-1248, LAICA 03-805, LAICA 04-825, LAICA 01-604, LAICA 04-809.

- ✓ Como se mencionó el programa es continuo y sistemático; por lo que bajo este proceso se tienen nuevos materiales que próximamente van a estar a disposición de los productores y que se encuentran en una etapa de valoración semi-comercial con altas posibilidades de llegar a ser comerciales; entre los que podemos citar las variedades: LAICA 05-802, LAICA 05-805, LAICA 01-213, LAICA 04-44.

10. AGRADECIMIENTO

A través de este trabajo se quiere mencionar un sincero agradecimiento a CoopeAgri R.L. en las personas del Ing. Oldemar Navarro Acuña, Jefe de la Sección Agrícola; así como del Ing. Willy Valverde Araya encargado de Investigación y Semilleros y todo el personal técnico y administrativo de esta sección por su incondicional apoyo en la logística de las investigaciones realizadas en la región. Igualmente; el agradecimiento a la Sección Ingenio de CoopeAgri por su colaboración permanente durante las zafras para realizar oportunamente los análisis industriales requeridos en las investigaciones y a la Cámara de Productores de Caña de la Zona Sur por su apoyo permanente a las labores de DIECA en la Región Sur.

11. BIBLIOGRAFIA

1. **CHAVES, M.A.** 1982. Selección de híbridos promisorios en Caña de Azúcar. *"Seminario de Tecnología Moderna de la Caña de Azúcar"*, 2, San José, Costa Rica, 1982. Memorias. San José, CAFESA / ATACORI / MAG/LAICA, setiembre. p: 70-74.
2. **CHAVES, M.A.** 2006. Importancia de las variedades de caña de azúcar.: Como factor de Productividad y competitividad Agroindustrial.