



COMISIÓN PARA LA VIGILANCIA DE PLAGAS Y REACTIVACIÓN DE LA ACTIVIDAD CAÑERA DE LA REGIÓN SUR

INFORME

Resultados del Estudio de la Situación de la Roya Naranja (*Puccinia kuehnii*) en el cultivo de la Caña de Azúcar en los Cantones de Pérez Zeledón y Buenos Aires

San Isidro de El General,
Setiembre del 2008

1. Introducción

El primer reporte de Roya naranja en el Hemisferio Occidental lo realizó el Departamento de Agricultura de los Estados Unidos en junio del 2007 informando de la presencia de la enfermedad en el Estado de Florida.

Esta enfermedad se reportó en Costa Rica en julio del 2007 en la Región Sur y Norte del país y la misma se ha distribuido en casi todas las regiones comerciales. El mayor impacto se ha manifestado en la variedad SP71-5574, en donde los ataques de la enfermedad en la Región Sur alcanzaron hasta un 37% del área foliar afectada en el año 2007.

Para la zafra 2007 – 2008 la Región Sur sufrió una disminución sensible en la productividad de las plantaciones comerciales de caña, en donde se registró una reducción promedio de un 31% pasando de 59 t/ha en la zafra 2006 – 2007 a 45 t/ha en la zafra 2007 – 2008.

Con base en la situación expuesta se conformó en la Región Sur la Comisión para la reactivación y vigilancia de Plagas en el cultivo de la caña de azúcar. Esta Comisión planteó la necesidad de actualizar la información sobre la incidencia de la Roya naranja en las áreas cultivadas con caña de azúcar en los cantones de Pérez Zeledón y Buenos Aires así como determinar aspectos generales de manejo del cultivo y de proyecciones que tienen los productores con respecto a este rubro de producción.

La aplicación del instrumento para recopilar la información se aplicó del 21 al 25 de julio del 2008, con la participación de un equipo técnico conformado por LAICA (a través de DIECA), CoopeAgri R.L, (Departamento de Operaciones Agrícolas e Ingenio), La Cámara de Productores de Caña de la Zona Sur, y El Ministerio de Agricultura y Ganadería por medio del Servicio Fitosanitario del Estado Región Brunca y de la Agencia de Servicios Agropecuarios de San Isidro de El General.

2. Objetivos:

2.1. Objetivos Generales:

- Diagnosticar el daño provocado por la Roya naranja en las plantaciones de caña de azúcar de la Región Sur.
- Determinar aspectos básicos de manejo de plantaciones por parte de los productores.

2.2. Objetivos específicos:

- Determinar el grado de severidad de la Roya naranja en plantaciones de caña de azúcar
- Determinar las zonas o distritos de los cantones de Pérez Zeledón y Buenos Aires mayormente afectados.
- Determinar comportamiento de la enfermedad de acuerdo con las variedades cultivadas en Pérez Zeledón y Buenos Aires.
- Determinar edad de las áreas de cultivo de caña de azúcar en los cantones muestreados.
- Conocer cantidad de productores que fertiliza así como el programa de fertilización que están aplicando.
- Conocer cantidad de productores que utilizan la opción química como táctica para el manejo de Roya naranja así como los principales fungicidas utilizados.
- Conocer los principales problemas que según los productores afectan actualmente la actividad cañera.
- Conocer porcentaje de productores interesados en continuar con la actividad cañera, así como los principales aspectos en que requieren apoyo para ello.
- Conocer las probables opciones de cambio que están valorando los agricultores en caso de cambiar de actividad.

3. Metodología

Partiendo de la existencia de unas 730 unidades productivas se tomó una muestra de 131 de éstas para realizar el diagnóstico en el campo y recolectar la información requerida en el formulario que se presenta en el anexo 1.

La Región se subdividió en 6 rutas de trabajo a las cuales se les asignó dos responsables de las instituciones participantes durante la semana del 21 al 25 de julio del 2008, las mismas se describen en el Cuadro 1.

En el presente trabajo se integró un total de 12 funcionarios procedentes de la CAMARA DE CAÑEROS DE LA ZONA SUR, DIECA- LAICA, COOPEAGRI RL, MAG REGION BRUNCA a los cuales se les impartió una charla y demostración práctica como inducción para iniciar la observación y aplicación de encuesta en el campo.

La tabulación de la información y redacción inicial fue realizada por el Ing. Erick Chavarría de DIECA –LAICA, para la revisión y elaboración del informe final se solicitó la participación de miembros de la Comisión Regional, Ing. Julio César Barrantes, Ing. Oldemar Navarro e Ing. Celio Meza.

El daño por roya naranja se estimó como una medida directa de la severidad valorada directamente en el campo en la hoja +3 de la caña de azúcar. La hoja +3 es la tercera hoja contada a partir de la hoja con la primer lígula o collar visible, tal y como lo ilustra la Figura 2.

La severidad se estima de manera visual y se expresa como el porcentaje del área foliar afectada (AFA) en la hoja +3, estimando la proporción de tejido dañado por roya en relación con el tamaño de la hoja ilustrada en la Figura 2. Como guías se utilizaron las escalas de evaluación para roya propuestas por DIECA y que se ilustran en la Figura 3.

Cuadro 1

Descripción de rutas de trabajo.

Provincia	Cantón	Ruta	Distrito	Localidades
San José	Pérez Zeledón	1	San Isidro de El General	San Isidro, La Palma, Toledo, La Ceniza, Pavones, Rosario de Pacuar.
		2	Daniel Flores	Palmares, Lagunas, Quebrada Honda, Repunta.
		3	General Viejo	Peñas Blancas, Santa Elena, Miraflores, La Hermosa, Quizarrá.
		4	Cajón	Cajón, Las Mercedes, Las Brisas, El Pilar.
		5	San Pedro	La Fortuna, La Unión, La Esperanza.
Puntarenas	Buenos Aires	6	Buenos Aires	Buenos Aires, Salitre.
			Volcán	Volcán, Convento, Longo Mai.
			Brunca	Santa Marta, Santa Cecilia
			Potrero Grande	Potrero Grande, Térraba.

El muestreo de 131 unidades productivas brinda una precisión del 5% en la estimación de los parámetros estadísticos y una confiabilidad del 85% en la representatividad de la población.

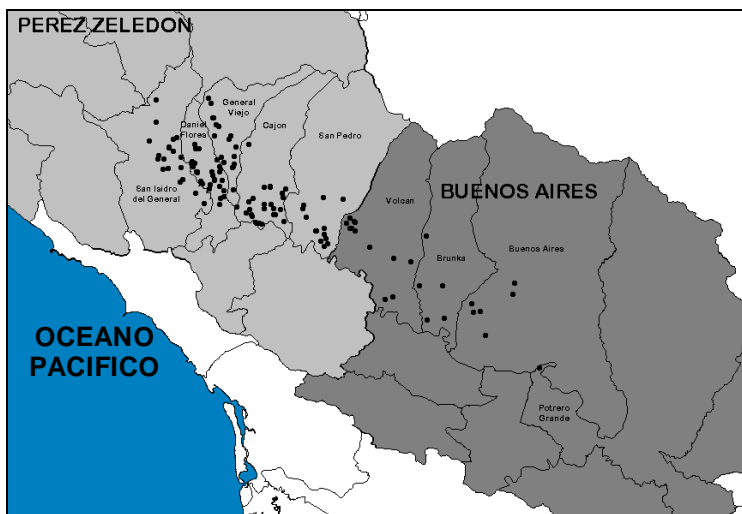


Figura 1

Ubicación de los puntos de muestreo para la determinación del nivel de daño de la Roya naranja (*P. kuehni*). Julio 2008.

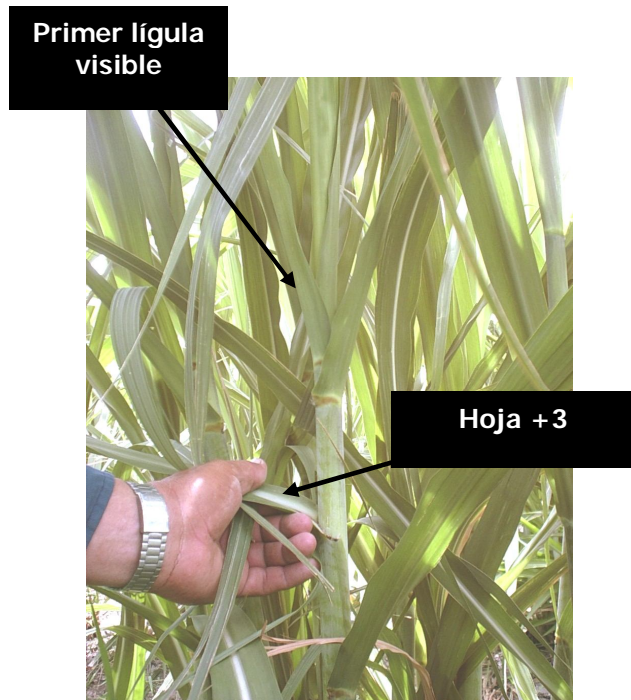


Figura2. Ubicación de la hoja+3

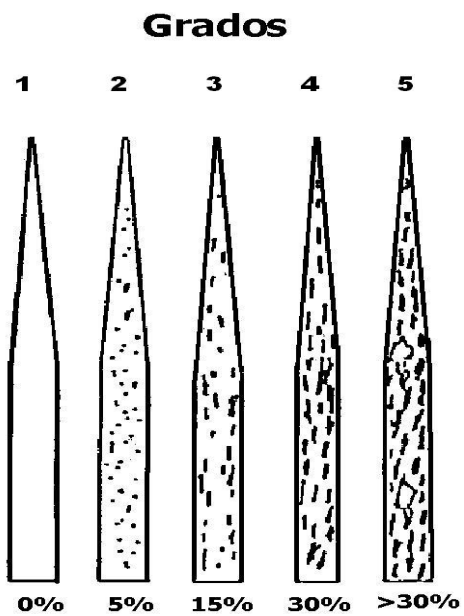


Figura 3: Escala para medición de la incidencia de la Roya naranja.

4. Resultados

El muestreo realizado en la región abarcó un total de 234,4 has de caña comercial, que incluyen tanto caña planta como caña soca. De acuerdo con la figura 4 el 31,3% (72,9ha) del área evaluada corresponde a plantaciones de renovación, de las cuales el 20,9% (49 has) del área renovada fue con la variedad SP-71-5574.

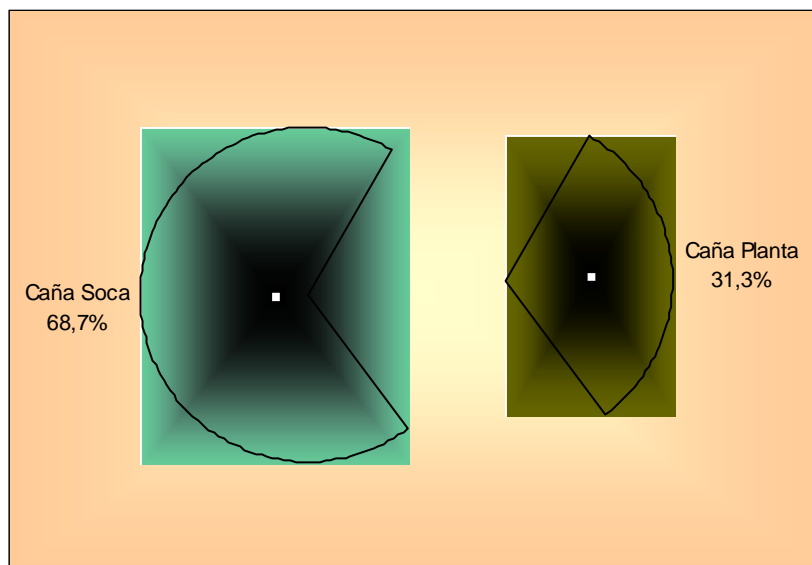


Figura 4

Edad de las plantaciones de caña en la Región Sur.

En el cuadro 2 y figura 5; se describe la información obtenida respecto a la distribución de área de las variedades muestreadas, tanto en caña planta como en caña soca.

Cuadro 2

Área muestreada (has) según variedad cultivada.

Variedad	Caña Planta (ha)	Caña Soca (ha)	TOTAL (ha)
SP71-5574	49,0	145,5	194,5
Q96	19,0	5,0	24,0
CP87-1248	2,7	5,0	7,7
B47-44	0,2	3,0	3,2
LAICA 03-805		1,0	1,0
LAICA 93-814		1,0	1,0
MEX68-P23		1,0	1,0
Q68	1,0		1,0
RB73-2233	1,0		1,0
TOTAL (ha)	72,9	161,5	234,4

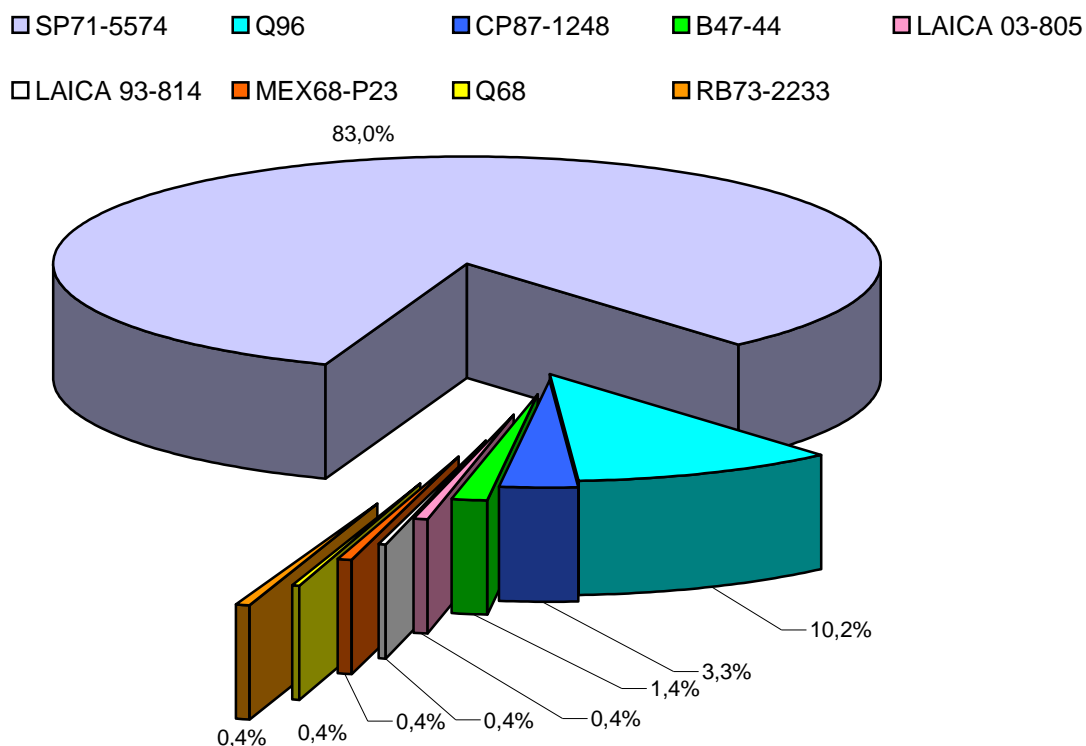


Figura 5

Distribución relativa del área muestreada por variedad

El promedio de edad de las plantaciones de caña soca ronda los 5,1 años lo que indica que ya son plantaciones que están cumpliendo con su periodo de vida útil. Esta información se ilustra en el cuadro 3.

Cuadro 3

Edad promedio de las plantaciones muestreadas según variedad

Variety	Caña Planta (meses)	Caña Soca (años)
B47-44	3,0	7,3
CP87-1248	2,3	2,5
LAICA 03-805		1,0
LAICA 93-814		6,0
MEX68-P23		13,0
Q68	3,0	
Q96	2,6	2,4
RB73-2233		
SP71-5574	3,0	3,5
Promedio	2,8	5,1

La estimación de severidad de la roya naranja (*P. kuehni*) en la Región Sur para agosto del 2008, es variable según distrito en el área cañera de la Región Sur. En el cantón de Pérez Zeledón el rango de severidad observado oscila entre un 10,6% y un 19,7%. Mientras tanto en Buenos Aires este rango va desde un 2,5% hasta un 11,3% que es el más alto.

El promedio general de severidad en la región muestra un 15,2% con un rango que va de un 2,5 al 19,7%, lo cual hace ver la problemática que representa este patógeno. Esta información se describe en el Cuadro 4.

Cuadro 4

Severidad de roya naranja (*Puccinia kuehni*) por distrito, en la Región Sur.

Cantón	Distrito	No. Observaciones	Severidad ¹
Pérez Zeledón	Cajón	25	19,7%
	San Pedro	13	19,1%
	General Viejo	17	17,7%
	Daniel Flores	32	15,2%
	San Isidro del Gral.	19	10,6%
Total Pérez Zeledón		106	
Promedio Pérez Zeledón			16,3%
Buenos Aires	Volcán	13	11,3%
	Buenos Aires	6	10,2%
	Brunca	5	9,6%
	Potrero Grande	1	2,5%
Total Buenos Aires		25	
Promedio Buenos Aires			10,3%
Total región		131	
Promedio región			15,2%

1. Severidad expresada como porcentaje del área foliar afectada (AFA) estimada en la hoja +3 de la caña de azúcar.

En el muestreo realizado se obtuvo que la variedad predominante es la SP 71-5574 con un 83% del área muestreada, lo cual es congruente con el área total establecida de la variedad en la Región Sur (96%) (Figura 6). Esta situación hace que el estado de la SP71-5574 tenga una marcada influencia sobre el promedio de severidad de la región, donde la variedad SP71-5574 resultó con niveles promedio de AFA del 18,7% en caña soca y 16,4% en caña planta.

La mayor severidad obtenida se obtuvo para la variedad SP71-5574, para un promedio del 18.2% Esta información se resume en el cuadro 5 y Figura 6.

Cuadro 5:
Severidad (%) de roya naranja según variedad .en caña soca y caña planta.

Variedad	Severidad (AFA)		Promedio
	Caña Planta	Caña Soca	
B47-44	1,0 %	1,8 %	1,6 %
CP87-1248	-	-	-
LAICA 03-805	-	-	-
LAICA 93-814	-	1,0 %	1,0 %
MEX68-P23	-	-	-
Q68	4,0 %	-	4,0 %
Q96	2,5 %	2,7 %	2,5 %
RB73-2233	-	-	-
SP71-5574	16,4 %	18,7 %	18,2 %
Promedio	12,3 %	17,5 %	15,2 %

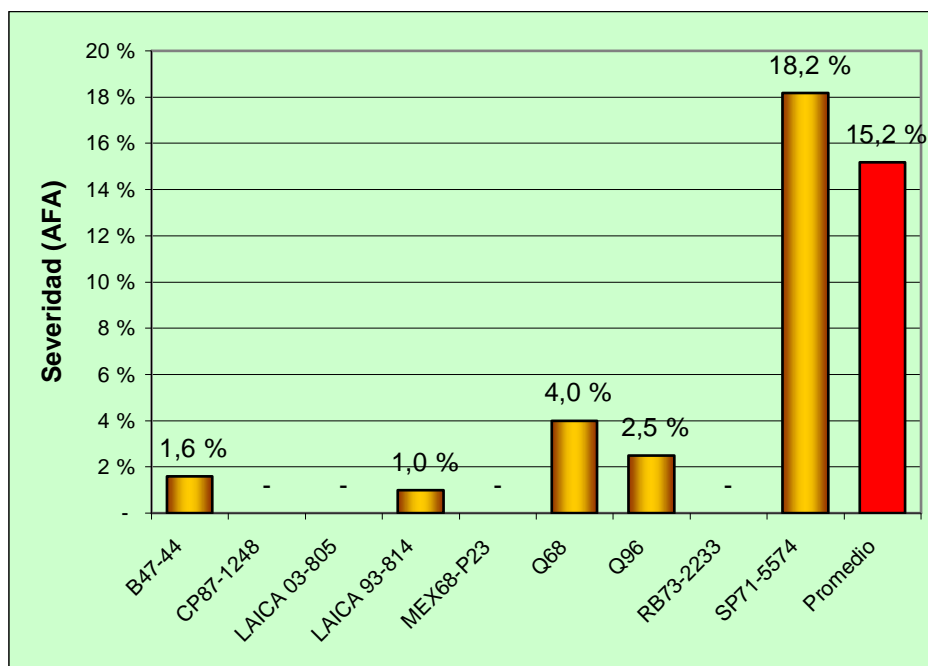


Figura 6

Severidad (%) de la roya naranja según variedad cultivada. Región Sur, Julio 2008.

Se observó una diferencia de 6,4% entre el promedio de severidad en caña planta y caña soca, el cual es estadísticamente significativo aunque la diferencia no parece ser amplia. El resultado del análisis estadístico aplicado mediante prueba de t, en donde el valor de t calculado es altamente significativo con una probabilidad de 0,00873%, mismo que indica la probabilidad de que los valores promedio de severidad de caña planta y caña soca sean iguales. Para mayor ilustración se presentan los datos en el cuadro 6.

Cuadro 6

Resultado del análisis estadístico comparativo para la severidad (AFA) estimada entre las muestras de plantaciones de caña planta y caña soca en la Región Sur. Julio 2008.

Tipo de Plantación	n	AFA Promedio	s	Valor calculado t	Valor crítico de t	P de t (%)
Caña Planta	52	12,3%	10,6%	-3,19703537	1,97453573	$8,7304 \times 10^{-3}$
Caña Soca	114	18,7%	9,0%			

En cuanto al uso de fungicidas se determinó que ante la contingencia provocada por la roya naranja el 45% de los productores han optado por el combate químico de la enfermedad, labor que no ha sido común en el cultivo de la caña de azúcar. La información se ilustra en la Figura 7.

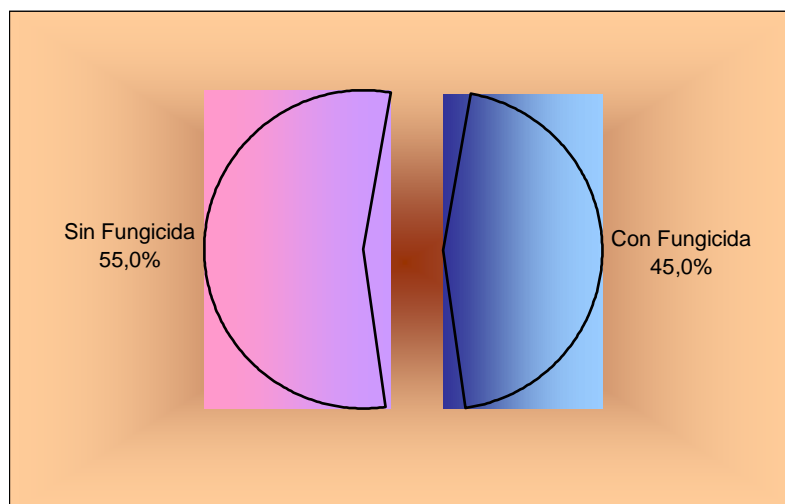


Figura 7

Plantaciones tratadas con fungicidas para el combate de la roya naranja (*Puccinia kuehni*) en la Región Sur.

El estudio reflejó que el fungicida más utilizado para el combate de la roya naranja (*P. kuehni*) es el cyproconazol (triazol cuyo mecanismo de acción es sistémico y que actúa

como inhibidor de la síntesis del ergosterol a nivel del hongo). El mismo es utilizado por el 79,7% de los productores. El cuadro 7 resume la información sobre los fungicidas más utilizados.

Cuadro 7

Fungicidas utilizados para el combate de la roya naranja (*Puccinia kuehni*)

Fungicidas ¹	n	Distribución
Cyproconazol	47	79,7%
Cyproconazol + triadimenol	2	3,4%
Cyproconazol + triadimenol + Tebuconazole/triadimenol	1	1,7%
Cyproconazol + triadimenol + triadimefón	1	1,7%
Cyproconazol + triadimefón	1	1,7%
Triadimenol	6	10,2%
Tebuconazol/triadimenol	1	1,7%
Total	59	100,0%

1. Corresponde al nombre genérico de los productos.

En cuanto a la fertilización en la muestra se obtuvo que el 90,4% de los productores fertilizan y el 9,9% de los entrevistados no realizan esta práctica (figura 8), no obstante, al determinar la cantidad de fertilizante que aplican por cada elemento requerido, la situación varía considerablemente ya que el productor ha reducido la cantidad de fertilizante definido en el programa de fertilización. Como se ilustra en el cuadro 8.

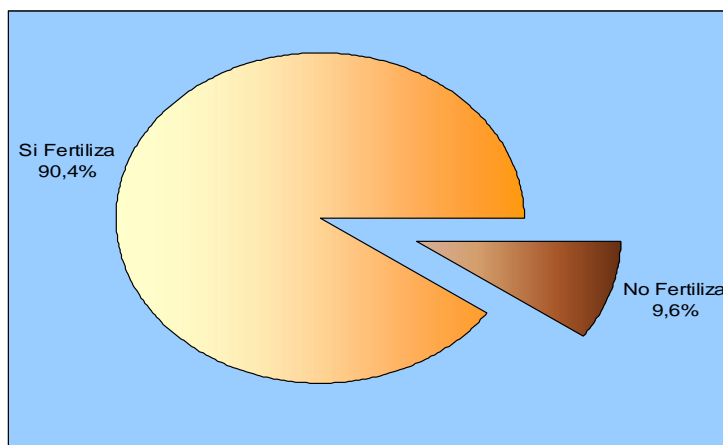


Figura 8: Porcentaje de productores que realizan fertilización.

Cuadro 8.

Comparación de elementos nutricionales recomendados y aplicados en plantaciones Comerciales de caña de azúcar de la Región Sur-Julio 2008.

Nutriente	Fertilización Caña Planta				Fertilización Caña Soca			
	Aplicado (kg/ha)	Recomendación (kg/ha)	Diferencia (kg/ha)	Fincas cumplen plan (%)	Aplicado (kg/ha)	Recomendación (kg/ha)	Diferencia (kg/ha)	Fincas cumplen plan (%)
N	88,2	140,0	51,8	9,7%	75,5	136,0	60,5	3,5%
P ₂ O ₅	112,9	150,0	37,1	4,4%	16,8	0,0	-16,8	14,2%
K ₂ O	99,8	162,5	62,7	7,1%	104,5	200,0	95,5	1,8%
CaO	54,4		-54,4	0,0%	33,1		-33,1	0,0%
MgO	32,3	32,5	0,2	13,3%	24,9	40,0	15,1	4,4%
S	31,4	45,5	14,1	3,5%	28,2	56,0	27,8	2,7%
B	-		0,0	0,0%	7,3		-7,3	0,0%
Zn	8,9	9,1	0,2	8,0%	8,9	11,2	2,3	25,7%
Gallinaza	20		-20	0,0%	40		-40	0,0%
Abono Orgánico	66		-66	0,0%	55		-55	0,0%
Cal	1,3		-1,3	0,0%	1,4		-1,4	0,0%

Según el cuadro 8 se puede deducir que existe un problema de sub-fertilización, de manera que para elementos básicos como el Nitrógeno solamente el 3,5% de los encuestados cumple con los requerimientos definidos para caña soca, un 14% para Fósforo y para los otros elementos es menor el número de productores que cumplen con la recomendación. Para plantaciones de caña planta la situación es muy similar.

En el presente estudio también se logró determinar que los productores aplican gallinaza y abono orgánico preparado, pareciera que los agricultores han recurrido a estas dos últimas fuentes como una manera de compensar los altos costos del fertilizante químico y han aumentado su uso, en realidad se trata de una apreciación ya que en el presente estudio no se planteó obtener este dato comparativo. En el cuadro 9 se presenta la información indicada.

Cuadro 9.

**Fuentes de abono orgánico aplicado en áreas comerciales de caña de azúcar
Región Sur, Julio 2008.**

Tipo Plantación	Abono Orgánico	En áreas sin fertilización	En áreas con fertilización	Relación con Total (%)
Caña Planta	Gallinaza	8,3 %	1,8 %	2,4 %
	El Sembrador		24,8 %	22,4 %
Subtotal		8,3 %	26,5 %	24,8 %
Caña Soca	Gallinaza	16,7 %		1,6 %
	El Sembrador	8,3 %	9,7 %	9,6 %
Subtotal		25,0 %	9,7 %	11,2 %
Total		33,3 %	36,3 %	36,0 %

Adicionalmente se determinó que el 64% de las unidades muestreadas de caña planta realiza la práctica de encalado (1,3 t/ha) y el 36% de los mismos lo hacen en caña soca a una dosis de 1,4t/ha, (Cuadro 10).

Cuadro 10

Utilización de la práctica del encalado en plantaciones comerciales de caña de azúcar en la Región Sur.

Tipo de Plantación	Plantaciones Encaladas	Dosis Promedio Cal (t/ha)
Caña Planta	64,0%	1,3
Caña Soca	36,0%	1,4
Total	100,0%	
Promedio		1,4

En relación con la consulta realizada sobre los principales problemas que afectan al sector cañero, los productores citaron en la mayoría de los casos el de la Roya naranja (*P. kuehni*), el cual es percibido como la principal amenaza para la actividad en la Región. En segundo lugar citan el alto costo de los insumos, que según el productor es una situación que compromete la rentabilidad del cultivo. El tercer problema referido es el precio del azúcar al productor.

La Figura 9 resume las principales amenazas al cultivo de la caña de azúcar en la Región Sur desde la perspectiva de los productores.

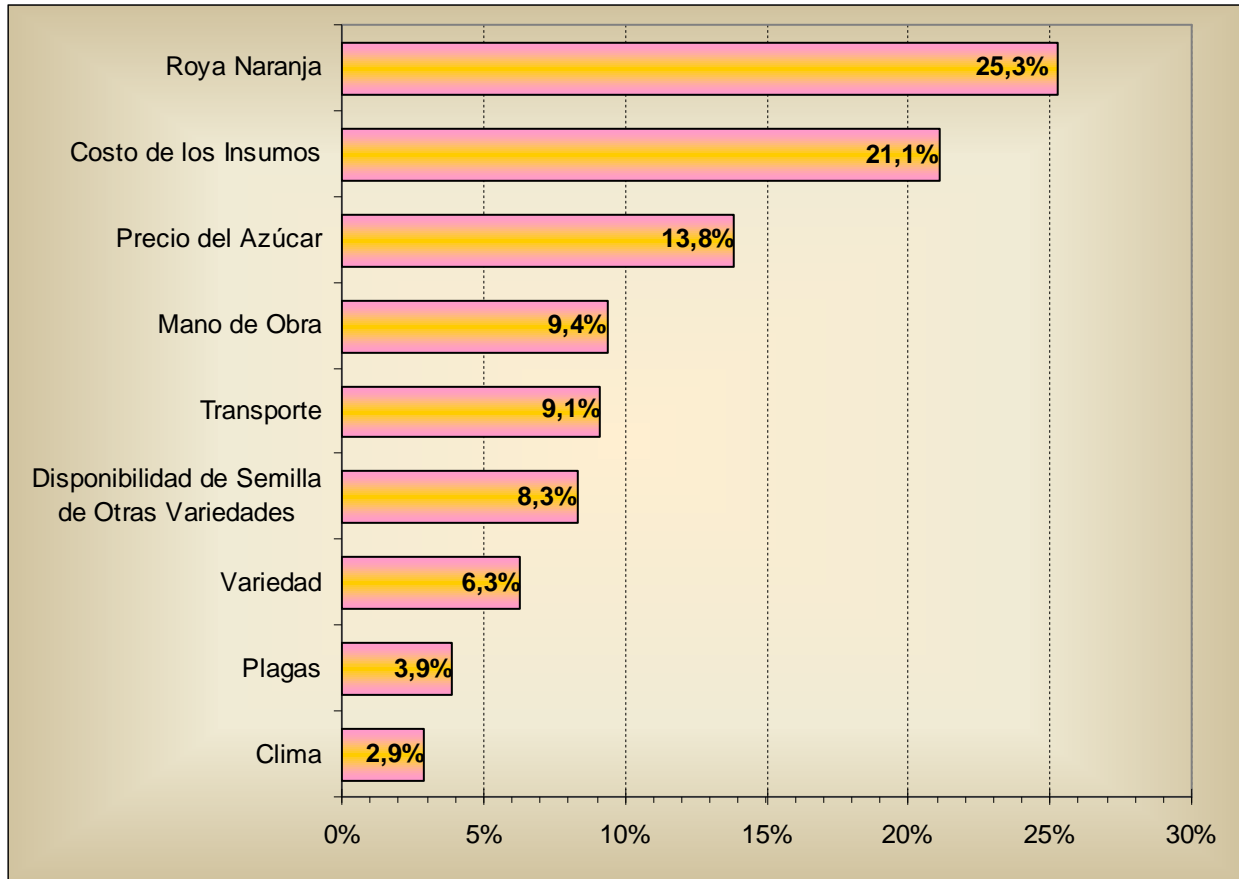


Figura 9

Principales problemas para la actividad azucarera según la percepción de los productores.

Ante la consulta acerca de la intención de los productores de permanecer en la actividad azucarera, el 85,5% de los encuestados respondieron positivamente mientras que el 6,9% expresan plantean salirse de la misma. En realidad la mayoría de productores aunque manifiesta su deseo de permanecer en la actividad hicieron la observación de que esto va a depender de los resultados de la próxima zafra. En la figura 10 se ilustra esta información.

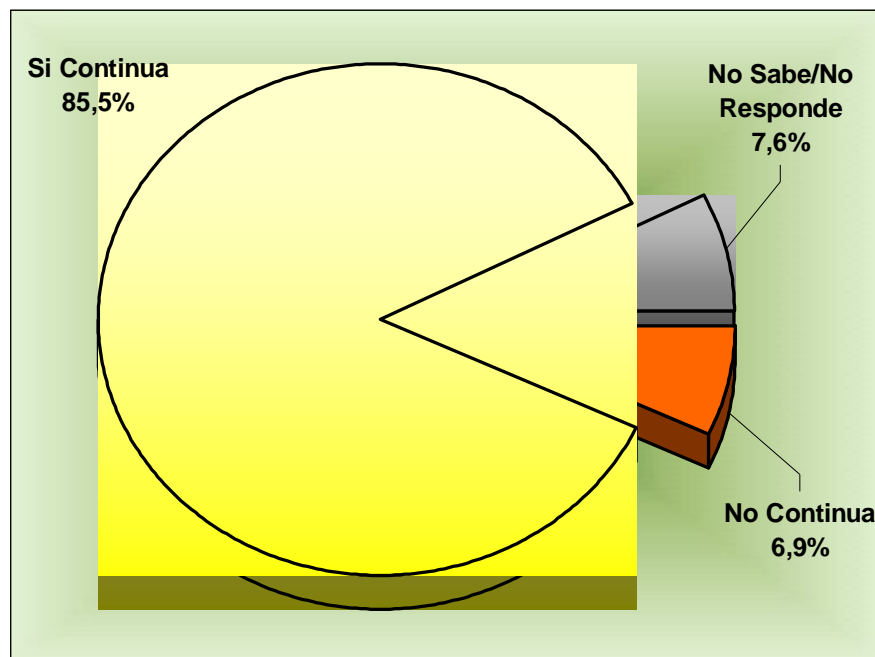


Figura 10

Porcentaje de productores de la Región Sur que expresan intención de mantenerse en la actividad azucarera.

En cuanto a la consulta acerca de los aspectos a considerar como determinantes para continuar con la actividad de la caña de azúcar, los productores señalaron en primer término la disposición de una nueva variedad de caña en la región, en segundo lugar la mejora en los precios del azúcar para el productor y en tercer lugar la adquisición de insumos a precios más razonables. Esta información se ilustra en la Figura 11 que se presenta a continuación.

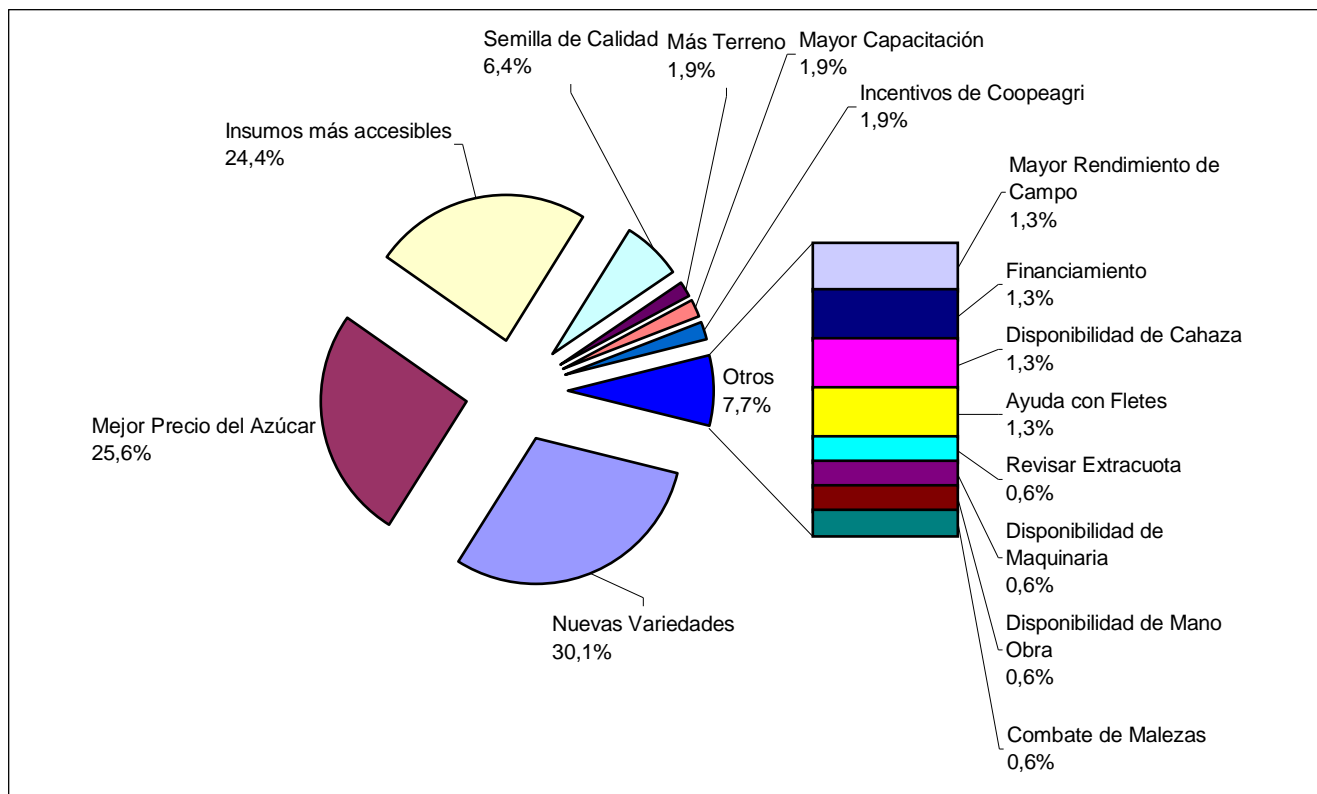


Figura 11

Principales necesidades de los productores de la Región Sur para mantenerse en la actividad azucarera.

Finalmente se consultó a los productores sobre las posibles actividades a las que se dedicarían en caso de dejar la actividad cañera. La mayoría, un 66,7%, respondió que vislumbran como principal opción la ganadería (leche o engorde), un 11,1% manifestó que venderán su propiedad, ese mismo porcentaje, que cultivaría papaya y un porcentaje similar indicó no tener definida esta situación. Se observó cierta reticencia al cultivo de granos básicos. (Figura 12).

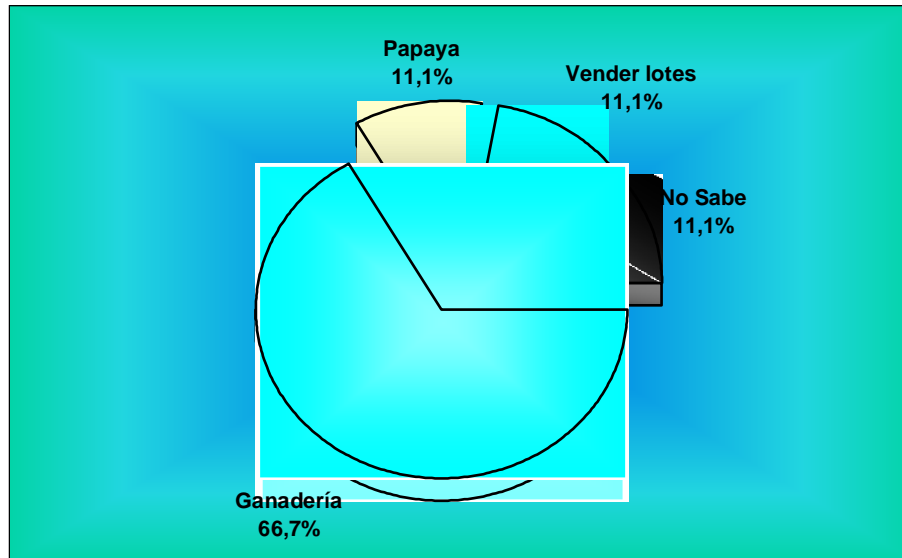


Figura 12

Actividades alternativas que los productores están valorando en sustitución de la producción de caña.

5. Conclusiones

1. La severidad de Roya naranja en las plantaciones de caña de azúcar al mes de julio de 2008 es de un 15,2%, existe diferencia entre caña soca y caña planta, 17,5% y 12,3% respectivamente.
2. Los distritos mayormente afectados en Pérez Zeledón son San Pedro (19,1%) y Cajón (19,7%), comparado con Buenos Aires los distritos más afectados son Volcán (11,3%) y Buenos Aires (10,2%).
3. Se corroboró que la variedad mayormente cultivada y con mayor severidad de ataque de la enfermedad es la SP-71-5574, con una participación del 83% del área muestreada y una severidad de un 18,5%.
4. Los ciclos de cultivo en caña soca son de 5,1 años y en caña planta y de 2,8 meses.
5. El productor aun realiza la práctica de fertilización pero ha disminuido la cantidad del mismo hasta en un 40% de los elementos esenciales. El productor está optando por agregar enmiendas orgánicas como compost preparada a base de cachaza y broza así como gallinaza.
6. A pesar de que el uso de fungicidas no es una práctica común en los productores de caña, el 45% ha optado por esta opción como medida paliativa para reducir los

efectos de la enfermedad. El fungicida mayormente usado es el cyproconazol, el cual es usado por el 79,7% de los productores que realizan control químico.

7. Los productores citan como principal problema la Variedad SP71-5574, seguida de los bajos precios del azúcar y del alto costo de los insumos.
8. Los productores citan como principales factores de apoyo el cambio de variedad, reducir el costo de los insumos y mejorar el precio del azúcar.
9. La ganadería es la opción por la que mayormente optarían los productores en caso de desistir de producir caña de azúcar.

Anexos

Formulario para la aplicación de la encuesta para el estudio de la situación de la roya naranja (*P. kuehni*) en la Región Sur:

**COMISIÓN PARA LA VIGILANCIA FITOSANITARIA Y REACTIVACIÓN DE LA ACTIVIDAD CAÑERA
REGIÓN BRUNCA**

**ENCUESTA SITUACIÓN FITOSANITARIA DE LA CAÑA DE AZÚCAR RESPECTO A LA ROYA
NARANJA (*Puccinia kuehni*)**

Código de muestra: _____ Fecha: _____

Nombre del productor/empresa: _____ Teléfonos: _____

Ubicación:	Latitud: <u> N </u>	Longitud: <u> W </u>	Altitud: _____
	Provincia: _____	Cantón: _____	Distrito: _____

Estimación del Daño por Roya Naranja

Área cultivada (ha)	Variedad	Edad		Área evaluada (ha)	Severidad (% AFA)
		Caña planta (meses)	Caña soca (cortes)		

Fertilización

	Fórmula	Época	Dosis/ha
Caña Planta			
Caña Soca			

Control Químico de Roya

Nombre del producto	Dosis/ha	Número de aplicaciones	Equipo de aplicación

Enumere los principales problemas que han afectado a su plantación:

Clima	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Mano de obra	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Variedad	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Plagas	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Roya Naranja	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Insumos	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Disponibilidad de semilla de nuevas variedades	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Transporte	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Precio de venta del azúcar	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Otros:	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

Estaría dispuesto a continuar en la actividad cañera: Si No

Si responde afirmativamente:

¿Qué necesita para mantenerse en la actividad?

Si responde negativamente:

¿A qué actividad se dedicará?

Encuestador: _____