EL MANEJO DE LAS EDADES EN LA COSECHA Y EL RENDIMIENTO DE LA CAÑA DE AZÚCAR

M. Bertolí y P. P. Acosta

ABSTRACT. Several field experiments were conducted to evaluate the performance of May-June and September-October plantations as well as the combinations of soil tillage and plant age management at ratoon harvesting time, to make up studies 1 and 2. Study 3 analyzed thousands of data collected from the commercial production in different agroclimatical zones of Cuba within 10 years, evaluating the behavior of different stools every 10 days of each cane-milling month, to know its quality as raw material to be processed. Results proved that September-October plantations are more productive than May-June long-term ones, which in turn widely surpass annual plantations; the combination of deep tillage and plant age management in ratoon plantations harvested towards milling season-end achieve better yields than 125 t cane.ha^{-1}; May-June plantations yielded more than 2 t cane.ha^{-1}. month^{-1} of plant life above monthly average from the month 1 to 3, when they support a second long-growing period without being harvested (months 14 to 20). An order proposal is offered to conduct plantation harvesting.

Key words: sugarcane, harvest, plant age, sugarcane stool, crop yield

RESUMEN. Para el desarrollo del trabajo se ejecutaron un grupo numeroso de experimentos de campo para evaluar el comportamiento de las plantaciones realizadas en mayo-junio y septiembre-octubre, así como combinaciones de laboreo del suelo con el manejo de las edades en la cosecha de los retoños, conformándose así los estudios 1 y 2. Un tercer estudio se realizó analizando miles de datos acumulados de la producción comercial en diferentes zonas agroclimáticas de Cuba referentes a un período de 10 años, donde se evaluó el comportamiento de diferentes cepas en cada decena de cada mes de zafra, para conocer su calidad como materia prima a procesar. Los resultados mostraron que las plantaciones de septiembre-octubre son más productivas que las de mayo-junio, en ciclo largo y éstas últimas superaron ampliamente a las "plantaciones anuales"; la combinación de labores de cultivo profundo y el manejo de las edades en plantaciones de retoños cosechadas al final de la zafra, brinda cosechas superiores a las 125 t de caña.ha^{-1}, las plantaciones de mayo-junio producen más de 2 t de caña.ha^{-1}.mes^{-1} de vida por encima del promedio mensual alcanzado entre el mes 1 y el 13, cuando atraviesan un segundo gran período de crecimiento sin ser cosechadas (meses del 14 al 20). Se ofrece una propuesta del orden en el cual puede ejecutarse la cosecha de las plantaciones.

Palabras clave: caña de azúcar, cosecha, edad, cepa, rendimiento de cultivos

1040

INTRODUCCIÓN

La caña de azúcar, desde los albores mismos de la nación cubana, ha estado ligada a su economía. No obstante no ser indígena de Cuba, la caña encontró aquí un hábitat casi idóneo para su crecimiento y desarrollo (Espinosa, 1980).

Dada las características del país, las plantaciones pueden ejecutarse durante todo el año; esto provoca que las edades al momento de la cosecha sean diversas, requiriéndose de una cuidadosa estrategia para el ordenamiento de los cortes, a fin de lograr rendimientos en azúcar que sean satisfactorios y económicos. La problemática de las edades para efectuar la cosecha ha sido y sigue siendo un tema muy controvertido.

La edad al momento de la cosecha es una variable directamente dependiente de la fecha de plantación o de la cosecha precedente y ambas al unísono integran uno de los factores más importantes, pero al mismo tiempo más manejables de ese complejo interaccional compuesto por el genotipo y el ambiente (Gálvez, 1978).

En los momentos actuales dada la escasa presencia en las unidades de producción de fertilizantes, herbicidas, combustibles, piezas de repuesto y equipos entre otros suministros, como consecuencia de la grave crisis económica por la que atraviesa el país, los rendimientos han decrecido y la producción azucarera ha caído hasta próxima a los cuatro millones de toneladas. La baja producción de caña y la necesidad imperiosa de producir azúcar ha llevado a la cosecha de los campos con edades reducidas, por lo que el presente trabajo se desarrolló con los siguientes objetivos:

- demostrar las ventajas que tienen las cañas plantas de ciclo largo en la producción de azúcar por hectárea
- encontrar alternativas para el manejo de las plantaciones de retoños y su cosecha en el período inicial de la zafra
- conocer el comportamiento de las plantaciones de septiembre-octubre, retoños y primaveras anuales así como su ubicación en su mejor período de cosecha.

Dr. M. Bertolí, Investigador Titular del departamento de Fitotecnia, Instituto Nacional de Ciencias Agrícolas, Gaveta Postal 1, San José de las Lajas, La Habana, Cuba y P. P. Acosta, Especialista de variedades del Ministerio del Azúcar, 23 y O, Vedado, Ciudad de La Habana.

TRABAJO DESARROLLADO

Se ejecutaron tres estudios que consistieron en:

No. 1: Análisis de la producción de toneladas de pol por hectárea por mes en 10 experimentos de estudios de variedades, plantados cinco en septiembre-octubre y cinco en mayo-junio.

No. 2: Análisis de las combinaciones entre labores de cultivo y el manejo de las edades en plantaciones de retoño.

No. 3: Análisis del comportamiento de los tallos provenientes de diferentes cepas y el manejo de las edades en diferentes localidades del país.

Para ejecutar el estudio no. 1 se tomaron los datos de la producción de $t.pol^{-1}.ha^{-1}.mes^{-1}$ de 10 experimentos de selección de variedades ejecutados en diferentes localidades de la provincia de La Habana, analizándose las cepas de caña planta, primero y segundo retoños, calculándose las t de $pol.ha^{-1}.mes^{-1}$ de vida de cada cepa y para el total de meses que duraron los experimentos.

Para el estudio no. 2 se desarrolló un experimento de campo, donde se combinaron cuatro formas de cultivo mecánico y dos edades en la cosecha (12 y 18 meses), analizándose la producción de $caña.ha^{-1}$.

En el estudio no. 3 se tomaron los datos recopilados por los productores durante 10 años consecutivos en diferentes zonas del país, escogidos de manera tal que permitiera estudiar el comportamiento de las diferentes cepas y los efectos del manejo de las edades en la calidad de la materia prima a utilizar, expresada a través del porcentaje de pol en caña.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Estudio no. 1. En la Tabla I se ofrecen los resultados de las toneladas de $pol.ha^{-1}.mes^{-1}$, analizados por cosecha y el total.

El análisis de esta tabla permite apreciar de conjunto el comportamiento de las toneladas de $pol^{-1}.ha^{-1}.mes^{-1}$ en cada experimento, así como en cada una de sus cosechas.

Los valores promedio de las toneladas de $pol.ha^{-1}.mes^{-1}$ de cada cosecha resultaron muy similares entre sí para la caña planta, primero y segundo retoños respectivamente, lo que demuestra que el poder de conversión de las "cañas plantas" y los retoños no varía al hacerlo la edad al momento de la cosecha, ya que mantiene valores muy estrechamente vinculados con los meses en que se cosecha cada ciclo. Esto pudiera explicarse por el hecho de que las variedades utilizadas en los experimentos son el producto de una selección realizada dentro de los rangos de desarrollo muy similares a los utilizados en estos experimentos, lo cual confirma lo planteado por Acosta (1969), cuando señaló que en la mayoría de las áreas cañeras se cosechan más satisfactoriamente en ciclos similares a aquellos para los cuales fueron seleccionados y Gómez *et al.* (1992) señalaron que las cañas de ciclo largo presentan un alto potencial productivo al inicio de la zafra, sobre todo en el porcentaje de pol en caña y las toneladas de $pol.ha^{-1}$. El comportamiento muy destacado en los experimentos 2, 7 y 9 (Tabla I) pudiera deberse al efecto del factor suelo, ya que estos trabajos se desarrollaron en ambientes cuyos suelos son muy fértiles, corroborando lo planteado por Gálvez (1978) referente a los efectos positivos de la interacción genotipo por ambiente.

La Tabla II resume la información brindada en la Tabla I. En la misma se observa que las plantaciones de septiembre-octubre superan a las de mayo-junio tanto en las cosechas individuales como en el total. Debe destacarse que estas plantaciones comprendieron edades promedio de 16 meses para la caña planta y 12 meses para los retoños (ver Tabla I). Gómez y Rill (1996) encontraron un comportamiento superior en plantaciones de septiembre-octubre sobre las plantaciones de mayo-junio de ciclo largo en el porcentaje de pol en caña y las toneladas de $pol.ha^{-1}$.

Las fechas de plantación de mayo-junio alcanzaron edades promedio de 19 meses para la caña planta y 12 meses para los retoños y al alargar la edad más allá de los 21 meses, provocó efectos deprimentes (Tabla I, experimento 4), reafirmando lo planteado por Acosta (1974), quién afirmó que para las plantaciones de mayo-junio las edades más adecuadas para la cosecha son de 19-21 meses para la caña planta; además, en dependencia de las variedades y las condiciones ambientales, alargar el ciclo no representa ventajas.

Estudio no. 2. Al analizar los datos que se presentan en la Tabla III, puede observarse que en ambas cosechas los tratamientos subsolados reflejaron los valores más

Tabla I. Toneladas de $pol.ha^{-1}.mes^{-1}$

Mes de plantación del experimento	Edad por cosecha (meses)	$t.Pol^{-1}.ha^{-1}$ caña planta	t Pol. $ha^{-1}.mes^{-1}$	$t.Pol^{-1}.ha^{-1}$ primer retoño	t Pol. $ha^{-1}.mes^{-1}$	$t.Pol^{-1}.ha^{-1}$ segundo retoño	t Pol. $ha^{-1}.mes^{-1}$	Total $t.Pol^{-1}.ha^{-1}$	Total meses	t Pol. $ha^{-1}.mes^{-1}$ Total
1 Octubre	17-12-12	16.39	0.96	15.53	1.04	11.87	0.98	40.79	41	0.99
2 Octubre	14-12-12	15.67	1.11	16.26	1.35	13.59	1.13	42.52	38	1.19
3 Mayo	19-12-12	25.05	1.31	12.71	1.05	09.39	0.77	47.10	43	1.09
4 Mayo	22-12-12	15.33	0.69	07.21	0.60	09.58	0.79	32.12	46	0.69
5 Octubre	15-13-12	16.82	1.12	11.08	0.84	16.36	1.36	44.18	40	1.10
6 Mayo	19-12-12	17.84	0.99	12.58	1.04	16.92	1.41	47.34	42	1.12
7 Octubre	16-13-13	28.16	1.76	16.04	1.23	14.87	1.14	59.07	42	1.40
8 Junio	18-13-13	15.57	0.97	16.18	1.24	12.26	0.94	46.01	44	1.04
9 Octubre	16-13-12	23.89	1.49	18.18	1.39	21.37	1.78	63.44	41	1.54
10 Junio	18-13-12	18.30	1.01	15.78	1.21	10.03	0.83	44.11	43	1.02

Las edades corresponden a "caña planta", "primer retoño" y "segundo retoño", respectivamente

altos en la producción de caña.ha^{-1}, siendo a su vez altamente significativas sus diferencias con los demás tratamientos. Estos resultados pueden deberse a las condiciones físicas que se crearon en el suelo con el empleo de la subsolación como elemento mejorador. Humbert señaló que el rendimiento del cultivo decae linealmente en función del número de cosechas mecanizadas realizadas sin descompactar los suelos. La combinación subsoleo más ciclo largo brindó los mejores resultados, con rendimientos de alrededor de 125 t de caña.ha^{-1}, lo que pudiera significar una considerable reducción de los costos de producción por toneladas de caña producida, ya que esta cosecha debe anteceder a las demoliciones de las plantaciones bajo riego desarrolladas en aquellas localidades con un aceptable régimen pluviométrico de mayo a octubre, y al obtenerse rendimientos semejantes pudiera alargarse el ciclo plantación-explotación-demolición, lográndose un mayor número de cosechas con altos rendimientos agrícolas; Rodríguez y Castañeda (1997) plantearon que son varios los factores que influyen en el rendimiento de la caña, entre los que se encuentran las características físicas del suelo y la durabilidad de las cepas, sin perder de vista la respuesta a los diferentes manejos que se hagan para definir el momento y la edad de la cosecha, así como el comportamiento de cada variedad a inicios y a finales de zafra.

Tabla II. Valores promedio de conversión (toneladas Pol.ha^{-1}.mes^{-1}) de cada fecha de plantación en cada cosecha

Plantación	Caña planta	Primer retoño	Segundo retoño	Total
Octubre	1.23	1.15	1.30	1.22
Mayo-junio	0.94	1.03	0.83	0.93

Tabla III. Efectos de los métodos de cultivo y el manejo de las edades de los retoños en los rendimientos agrícolas en toneladas de caña.ha^{-1}

Cepas	TRATAMIENTOS			
	Subsolado al centro de la calle	Subsolado a ambos lados del surco	Cultivo superficial	Testigo sin cultivo
Retoño anual (12 meses)	96.8 b	96.8 b	84.1 d	57.7
Retoño ciclo largo (18 meses)	123.1	125.3 a	90.8 c	77.4
ES $\bar{x}$	1.53			
CV %	3.65			

Medias con letras comunes no difieren entre sí, según dócima de Duncan para $p < 0.05$

Estudio no. 3. Al analizar los datos que se ofrecen en las tablas IV a la VI, puede observarse que las "primaveras quedadas" en un período de 10 años aventajaron a las "primaveras anuales" en 48, 47 y 40 t de caña.ha^{-1} para La Habana, Santiago de Cuba y la nación respectivamente. Por otra parte, la producción de toneladas de caña.ha^{-1}. mes^{-1} de vida de la plantación, en todos los casos las "quedadas" superan a las "anuales" en 0.79, 1.08 y 0.84 t de caña.ha^{-1}.mes^{-1} para los tres territorios. Estos resultados pueden deberse al hecho de que al cosechar la caña con edades de 20 meses, esto pueden completar totalmente su desarrollo. Cabrera (1995) en un reportaje sobre la Cooperativa *Primer Soviet de América* sugiere que sembrando en "frío", las cepas cobran un mayor vigor y se mantienen cañas llevadas a corte con no menos de 14 y 15 meses, obteniéndose rendimientos de alrededor de 135 t de caña.ha^{-1}.

Tabla IV. Área cosechada en el decenio 1981-1990 (La Habana)

Cepas	Superficie (ha)	t.ha^{-1}	Edad	t caña. ha^{-1}.mes^{-1}
Primaveras quedadas	7453.46	110.50	20.0	5.52
Primaveras anuales	2123.04	61.56	13.0	4.73
Mes 1-13		61.56	13.0	4.73
Mes 14-20		48.94	7.0	6.99

Tabla V. Área cosechada en el decenio 1981-1990 (Santiago de Cuba)

Cepas	Superficie (ha)	t.ha^{-1}	Edad	t caña. ha^{-1}.mes^{-1}
Primaveras quedadas	4754.70	94.68	20.0	4.73
Primaveras anuales	2033.13	47.50	13.0	3.65
Mes 1-13		47.50	13.0	3.65
Mes 14-20		47.16	7.0	6.73

Tabla VI. Efectos de la edad en el rendimiento agrícola (Nación)

Cepas	Superficie (ha)	t.ha^{-1}	Edad	t caña. ha^{-1}.mes^{-1}
Primaveras ciclo largo (18-21 meses)	103481.62	83.32	20.0	4.16
Primaveras anuales (12-14 meses)	54847.54	43.18	13.0	3.32
Mes 1-13		43.18	13.0	3.32
Mes 14-20		40.13	7.0	5.73

Las toneladas de caña.ha^{-1}.mes^{-1} analizadas para cada período de vida (meses del 1 al 13 y del 14 al 20) muestran en todos los casos ventajas para el período comprendido entre los meses 14 y 20 con incrementos por encima de cada mes de vida del primer período en la producción de caña.ha^{-1} de 2.26, 3.08 y 2.41 t de caña.ha^{-1}. Atravesar un segundo período de crecimiento (mayo-octubre) le permite a la caña con edades de 12 y 13 meses aprovechar al máximo las posibilidades climáticas del período (luz, temperatura y humedad) y potenciar sus capacidades biológicas, permitiendo un mayor crecimiento de los tallos ya establecidos y el surgimiento y desarrollo de una tercera o cuarta generación de "renuevos", que arribarán al momento de la cosecha en condiciones apropiadas para ella. Reynoso al escribir su obra *Ensayo del Cultivo de la Caña de Azúcar* señaló que, los campos que se cortan prematuramente no sólo afectan el rendimiento en azúcar al dificultar la elaboración de los jugos, sino también considerando la suerte futura del cañaveral, porque para

ello no han dispuesto del tiempo necesario al ser cosechados sus tallos mal desarrollados y peor constituidos al interrumpirse su crecimiento por la cosecha, impidiendo así la síntesis y acumulación de grandes cantidades de azúcar en sus numerosos y bien desarrollados tallos. Castro (1996) señaló que moler las cañas con adecuada composición de variedades, cepas y edades permitió al central "Pablo Noriega" en La Habana obtener rendimientos superiores a las 100 t de caña.ha^{-1}. Por otra parte, Martínez (1997) señaló que el sector azucarero del país iniciará un proceso de recuperación de la agricultura cañera, no llevando a zafra las plantaciones cañeras indispensables para ir alcanzando la composición de cepas más adecuada con cañas de más edad promedio, logrando con ello reducir los costos.

Análisis decenal de laboratorio. Las Tablas VII a la XI presentan los resultados de decenas de miles de análisis de laboratorio realizados en 10 años a la variedad Ja.60-5 en las diferentes cepas cosechadas por meses. En diciembre las "quedadas" superan en 0.20 % a los retoños en rendimiento en esta variedad, los que a su vez al analizarse en enero alcanzan 1.20 % de incremento (12.44). En enero las "quedadas" se igualan a los "fríos" (12.27; 12.28).

Tabla VII. Análisis de laboratorio por cepas de la variedad Ja. 60-5 (diciembre)

	Cepas			
	Quedadas		Retoños	
Decena	Muestras	Rendimiento	Muestras	Rendimiento
1	3331	11.06	1729	10.95
2	3046	11.51	1724	11.06
3	2576	11.85	2083	11.63
Mes	8953	11.44	5536	11.24

Tabla VIII. Análisis de laboratorio por cepas de la variedad Ja. 60-5 (enero)

	Cepas					
	Retoños		Fríos		Primaveras	
Decena	Muestras	Rendimiento	Muestras	Rendimiento	Muestras	Rendimiento
1	3536	11.91	3528	12.05	827	12.03
2	7203	12.31	3740	12.48	890	12.28
3	2150	12.58	4097	12.74	898	12.51
Mes	11889	12.27	11365	12.44	2615.	12.28

Tabla IX. Análisis de laboratorio por cepas de la variedad Ja. 60-5 (febrero)

	Cepas					
	Retoños		Fríos		Primaveras	
Decena	Muestras	Rendimiento	Muestras	Rendimiento	Muestras	Rendimiento
1	975	13.04	4558	13.02	802	12.82
2	820	12.93	4662	12.97	822	12.86
3	723	12.75	4748	13.37	788	13.22
Mes	2518	12.92	13968	13.12	2412	12.96

Tabla X. Análisis de laboratorio por cepas de la variedad Ja. 60-5 (marzo)

	Cepas					
	Retoños		Fríos		Primaveras	
Decena	Muestras	Rendimiento	Muestras	Rendimiento	Muestras	Rendimiento
1	5091	13.59	564	13.17	244	12.31
2	4917	13.78	563	13.35	282	12.44
3	5234	14.08	574	13.69	280	12.69
Mes	15242	13.82	1701	13.41	806	12.49

Tabla XI. Análisis de laboratorio por cepas de la variedad Ja. 60-5 (abril)

	Cepas					
	Retoños		Fríos		Primaveras	
Decena	Muestras	Rendimiento	Muestras	Rendimiento	Muestras	Rendimiento
1	3834	14.00	51	13.65	303	12.92
2	3624	13.79	47	13.70	339	13.20
3	3536	13.80	44	14.08	358	12.57
Mes	10994	13.87	142	13.78	1000	12.89

En febrero, marzo y abril los retoños muestran superioridad para el período (13.12; 13.82 y 13.87 %), lo que demuestra las ventajas de enmarcar la cosecha de esta cepa en el período medio y final de zafra. De los datos se desprende que cosechar los "fríos" entre la última decena de enero y la última de abril, permite alcanzar su máximo potencial productivo en función del mes en que se plantó. Como puede observarse las "primaveras anuales" con edades de 12 a 14 meses nunca llegan a alcanzar los valores de los "fríos" y los retoños, pero en la mayoría de los casos para las plantaciones ejecutadas de enero a marzo, no existe una alternativa mejor que cosechar esta cepa, la que evidentemente es la de menor rendimiento agrícola (43.18 t.ha^{-1}, ver Tabla VI) y la menor calidad industrial (12.49, 12.89, ver Tablas X y XI).

El mejor comportamiento industrial de las cañas de ciclo largo para el período inicial de zafra (diciembre-febrero 15) se explica debido a la relación que existe entre la edad de la caña a cosechar y su estado de desarrollo. Iniciar la zafra con cañas de ciclo largo, significa moler en esa etapa la materia prima de mayor calidad al haber completado en el campo su período de crecimiento y desarrollo. Espinosa (1980) ha señalado las ventajas agrícolas e industriales que posee esta cepa para iniciar la zafra y Cecilia Pérez-Bruffao *et al.* (1997) plantearon que los jugos de la variedad Ja.60-5 de ciclo largo presentan un destacado comportamiento en la clasificación respecto a la eliminación de sustancias orgánicas macromoleculares.

El comportamiento parejo de los retoños desde finales de enero hasta abril, se explica si se tiene en cuenta que la inmensa mayoría de sus tallos tienen la misma edad al rebrotar inmediatamente después de la cosecha y ser esta una cepa que cumple su etapa de crecimiento y desarrollo en un menor período de tiempo (12-14 meses). De la Fé (1990) señaló las ventajas agrícolas e industriales que se alcanzan al cortar las primeras tres cosechas de retoños en los períodos

intermedio y final de zafra. Por último, el comportamiento de las "primaveras anuales" cosechadas a finales de zafra con edades de 12 a 14 meses, brindan los valores más bajos de rendimiento industrial, debido a que sus tallos primarios no han completado totalmente su desarrollo; existe en el campo una gran cantidad de tallos secundarios y terciarios, los llamados "renuevos" con edades de seis y siete meses de muy baja calidad industrial y casi siempre esta etapa de la zafra en Cuba se realiza en condiciones de suelo húmedo, debido a las primeras precipitaciones primaverales. Acosta (1969) señaló que las cañas de las "primaveras anuales" cosechadas al final de la zafra siguiente a la plantación, con rendimientos agrícolas entre 40 y 50 t de caña.ha^{-1} es **la peor materia prima que se muele en una zafra**, debido al bajo rendimiento industrial que se alcanza y la repercusión desfavorable que se recibe en los retoños posteriores, entre otras causas por la compactación de los suelos debido a la alta humedad, las dificultades que las lluvias causan en la ejecución de las labores de cultivo y el pobre rebrote de los retoños que se alcanza debido a la cosecha a destiempo.

RECOMENDACIONES

- Las nuevas plantaciones deberán ejecutarse entre mayo y octubre en dependencia del tipo de suelo, la variedad y el régimen de precipitaciones de cada localidad. Las áreas de mal drenaje deberán plantarse entre noviembre y febrero.
- La cosecha de las plantaciones ejecutadas entre mayo y octubre deberá realizarse en la zafra subsiguiente a la plantación con edades entre 15 y 21 meses, excepto en aquellas áreas cuyos suelos sean pobres en fertilidad y reciban un régimen pluviométrico desfavorable, en cuyo caso las plantaciones de mayo deberán cosecharse a los 12 meses.
- La cosecha de los retoños deberá realizarse entre enero y mayo (etapa plena de zafra) con edades entre 12 y 14 meses. En aquellas localidades donde se cuente con sistemas de regadío o reciban un régimen pluviométrico superior a los 1000 mm anuales, la edad de cosecha de aquellos campos cosechados al final de la zafra anterior y que presenten un rendimiento igual o superior a las 60 t de caña.ha^{-1}, podrá manejarse para iniciar la zafra siguiente y ser cosechada entonces con edades entre los 19 y 21 meses y rendimientos superiores a 100 t de caña. ha^{-1}.
- Los campos plantados con variedades muy florecedoras del tipo de la CP 52-43 deberán cosecharse en diciembre y enero con independencia de la cepa y el tipo de suelo.

AGRADECIMIENTOS

Agradezco infinitamente al Dr. Raúl Espinosa Olivera, Titular del departamento de Fitotecnia del INCA fallecido hace unos años, de quien tomé algunos datos importantes de su doctorado para conformar el presente artículo.

REFERENCIAS

Acosta, P. P. Estudio de caracteres agronómicos y del período de madurez en 34 variedades precomerciales de caña de azúcar. ACC. Caña de azúcar (29), 1969.

Acosta, P. P. Siembra y cosecha de las variedades de caña de azúcar en Cuba. Agrotecnia de Cuba 6(2):61-67, 1974.

Cabrera, M. A. 1995. La voluntad y la técnica elevaron los rendimientos. Cañaveral. (octubre-diciembre) 1(4):58, 1995.

Castro, R. R. Problemas fundamentales a solucionar en la Industria Azucarera de Cuba. /R. R. Castro.- La Habana : Ediciones Verde Olivo, 1996.

Espinosa, O. R. Influencia de las fechas de plantación y las edades al momento de la cosecha sobre el rendimientos y sus componentes en la caña de azúcar (Saccharum sp.). /O. R. Espinosa.- Tesis de grado (Dr. en Ciencias Agrícolas); INCA, 1980.

Fé, M. C. de la. El desfase se las cosechas de la caña de azúcar (Saccharum sp.) y su efecto en los rendimientos y la calidad de los jugos en plantaciones sobre suelo Ferralítido Rojo compactado. /M. C. de la Fé.- Tesis de grado (Dr. en Ciencias Agrícolas); INCA, 1990.

Gálvez, G. Estudio de la interacción genotipo-ambiente y métodos de estabilidad en experimentos de variedades de caña de azúcar. /G. Gálvez.- Tesis de grado (Dr. en Ciencias Agrícolas); INCA. 1978.

Gómez, F. R. /et al./. Comportamiento de la variedad C.120-78 en las principales variantes de cosecha y la calidad de los jugos en la provincia de Ciego de Avila. ATAC 51(3-4):28-38, 1992.

Gómez, H. C.111-79, una variedad de caña de azúcar con buen comportamiento en áreas de sequía. /H. Gámez, S. A. Rill.- En: Memorias del Segundo Encuentro Nacional Cañaveral 96.- La Habana, 1996.

Martínez, O. Informe del Plan de la Economía Nacional y el Presupuesto para 1998. /O. Martínez.- La Habana : Publicaciones Asamblea Nacional, 1997.

Pérez-Bruffao, Cecilia /et al./. Caracterización de los jugos de diferentes variedades y cepas de caña. Centro Azúcar 24(1):25-32, 1997.

Rodríguez, A. I. y L. P. P. Castañeda. Consideraciones para un proyecto de variedades. Estación Provincial de Investigaciones de caña de Azúcar de Jovellanos, Matanzas. Cañaveral (abril-junio) 3(2):16, 1997.

Recibido: 19 de diciembre de 1997
Aceptado: 27 de abril de 1998