

COMPORTAMIENTO AGRONÓMICO DE OCHO VARIEDADES DE (*SACCHARUM OFFICINARUM* L.), CAÑA SOCA AÑOS 1 Y 2, EN LA PROVINCIA DE SANTA ELENA

*AGRONOMIC BEHAVIOR OF EIGHT VARIETIES OF (*SACCHARUM OFFICINARUM* L.), SOCA CANE YEARS 1 AND 2, IN THE PROVINCE OF SANTA ELENA*

Macías Socarrás Idalberto^{1*}

¹ Docente Investigador. Facultad de Ciencias Agrarias. Universidad Estatal Península de Santa Elena. Ecuador. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3512-7098>. Correo: imacias@upse.edu.ec

Balmaseda Espinosa Carlos²

² Docente Investigador. Facultad de Ciencias Agrarias. Universidad Estatal Península de Santa Elena. Ecuador. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2436-7993>. Correo: cbalmaseda@upse.edu.ec

Ponce de León Lima Daniel³

³ Docente Investigador. Facultad de Ciencias Agrarias. Universidad Estatal Península de Santa Elena. Ecuador. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7798-1551>. Correo: dponce@upse.edu.ec

Mora Alcívar Antonio⁴

⁴ Docente Investigador. Facultad de Ciencias Agrarias. Universidad Estatal Península de Santa Elena. Ecuador. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6169-2077>. Correo: amora@upse.edu.ec

* Autor para correspondencia: imacias@upse.edu.ec

Resumen

Con el fin de investigar el comportamiento agronómico de la caña de azúcar en los terrenos del Centro de Apoyo de Río Verde de la Universidad Estatal Península de Santa Elena, se realizó este trabajo, cuyo objetivo fue evaluar el comportamiento de ocho variedades de caña (*Saccharum officinarum* L.), específicamente las cepas de soca en los años 1 y 2. Los orígenes de los cultivares son: Barbados, Brasil, Colombia, Cuba, Hawái, India, República Dominicana, Venezuela. Como barrera protectora se empleó la variedad Ragnar. Las variables estudiadas fueron: altura de planta, diámetro de tallo, grados Brix y rendimiento agrícola de la caña. Se utilizó un diseño de bloques completamente al azar (DBCA), con ocho tratamientos y tres repeticiones.

Los cultivares de mayor rendimiento agrícola en ambas cosechas fueron CC85-92 y CR74-250, seguidas de las variedades B49-119 para el primer año. Los rendimientos más bajos se obtuvieron con V71-51 y SP80-1842 con una menor producción para los dos años de investigación. Los resultados obtenidos muestran que los cultivares que presentaron un mayor grado Brix fueron las variedades V71-51 y SP80-1842 para el primer año y en el segundo año se destacaron SP80-1842 y CC85-92. Se determina que las variedades con buen comportamiento agronómico tanto en rendimiento de producción, grado Brix, altura y diámetro de tallo son las variedades CC85-92 y CR74-250, factibles para la producción en la provincia de Santa Elena.

Palabras clave: Variedades de caña, rendimiento agrícola, comportamiento agronómico, grado brix.

Abstract

*In order to investigate the agronomic behavior of sugarcane in the lands of the Río Verde Support Center of the Santa Elena Peninsula State University, this work was carried out, the objective of which was to evaluate the behavior of eight varieties of cane (*Saccharum officinarum* L.), specifically the soca strains in years 1 and 2. The origins of the cultivars are: Barbados, Brazil, Colombia, Cuba, Hawaii, India, Dominican Republic, and Venezuela. The Ragnar variety was used as a protective barrier. The variables studied were: plant height, stem diameter, Brix degrees and agricultural yield of the sugarcane. A completely randomized block design (DBCA) was used, with eight treatments and three repetitions. The cultivars with the highest agricultural yield in both crops were CC85-92 and CR74-250, followed by varieties B49-119 for the first year. The lowest yields were obtained with V71-51 and SP80-1842 with a lower production for the two years of research. The results obtained show that the cultivars that presented a higher Brix degree were the varieties V71-51 and SP80-1842 for the first year and in the second year SP80-1842 and CC85-92 stood out. It is determined that the varieties with good agronomic performance both in production yield, Brix degree, height and stem diameter are the CC85-92 and CR74-250 varieties, feasible for production in the province of Santa Elena.*

Keywords: Cane varieties, agricultural yield, agronomic behavior, brix degree.

Fecha de recibido: 22/03/2022

Fecha de aceptado: 05/07/2022

Fecha de publicado: 12/07/2022

Introducción

Según la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO), citado por Hernández *et al.*, (2017), la caña de azúcar (*Saccharum officinarum* L.) es considerada como el cultivo agrícola de mayor importancia en el mundo, tanto por la producción de azúcar y sus derivados, como por su elevado coeficiente de absorción del CO₂ y consecuentemente, su alta eficiencia fotosintética, que lo convierte un cultivo amigable con el ambiente. A nivel mundial se cultivan alrededor de 19.24 millones de hectáreas distribuidas en

Asia 42.5%, América 47.7%, África 7.4% y Oceanía 2.4%, con un promedio mundial de producción de 65.2 t/ha¹ (Faostat, 2018) y ASOCAÑA. (2019).

De acuerdo a encuesta realizada en el 2015 (son los datos más actualizados), Ecuador posee 104 558 hectáreas de caña plantadas para la producción de azúcar y 19 388 para otros usos, con un rendimiento agrícola promedio nacional, en los últimos tres años, de 75 a 90 t/ha¹ (Centro de Investigación de la Caña de Azúcar del Ecuador, CINCAE). Estos niveles se han logrado gracias al sector privado industrial y agrícola ya que los ingenios tienen cultivos propios al igual que los productores afiliados a la Unión Nacional de Cañicultores.

CINCAE (2017) en su informe anual 2016 reporta que “la industria azucarera es uno de los pilares del desarrollo económico de las zonas bajas de las provincias de Guayas, Cañar, Santa Elena y Los Ríos, que a su vez aporta con la producción de uno de los alimentos importantes de la dieta de los ecuatorianos. Adicionalmente, provee de materia prima para la producción de energía en forma de electricidad y biocombustibles. Sin embargo, como todo negocio agrícola, los factores climáticos y económicos inciden directamente en la producción, tanto de la caña como del azúcar”.

La provincia de Santa Elena tiene una superficie agrícola potencial de 171 400 hectáreas, de ellas están en producción solo 3245 ha, en pequeñas unidades productivas. La principal limitante es la escasez del recurso hídrico, por ello la mayor parte del terreno está sin cultivar.

La creciente demanda de azúcar y sus derivados conlleva a introducir la caña de azúcar en zonas no tradicionales para el desarrollo de este cultivo, en este sentido, la provincia de Santa Elena, cuenta con vastos territorios aptos para la diversificación de la producción agrícola, con los aportes tecnológicos específicos como la elección de variedades, sistemas adecuados de riego, manejo de la cobertura, una adecuada organización y planificación de la cosecha.

En zona central sur de la provincia, comuna Río Verde y sectores aledaños, la caña de azúcar no es un cultivo habitual, pero estos sectores cuentan con amplios terrenos para producción agrícola y esto se limita por escasez de agua para riego, por lo que adquiere importancia una investigación exploratoria sobre el comportamiento agronómico de este cultivo. En el año 2014 se dio inicio a la investigación del comportamiento agronómico de ocho variedades de caña de azúcar, habiéndose obtenido resultados interesantes en la cosecha del primer año, es decir, en la fase de caña planta, por lo que en el 2018 se continuó la investigación con el objetivo de evaluar el comportamiento de ocho variedades, caña de azúcar (*Saccharum officinarum* L) para las cepas de soca en los años 1 y 2, en la provincia de Santa Elena.

Materiales y métodos

Ubicación del estudio

La investigación se desarrolló en el Centro de Producción y Prácticas Río Verde de la Universidad Estatal Península de Santa Elena, localizado en la comuna Río Verde, parroquia Chanduy, cantón Santa Elena, km 32 de la vía Salinas - Guayaquil, provincia de Santa Elena.

El sitio experimental se encuentra ubicado a 02° 18' 24.1" Sur y 80° 41' 57,2" Oeste, a 25 msnm, de topografía plana con una pendiente del 1%, humedad relativa de 79%, precipitaciones anuales promedio de 100 mm durante los meses de invierno y 0,2 mm/mes en verano, luminosidad de 4 - 6 horas luz/día y una temperatura media/anual de 24 0C. El periodo de investigación comprende desde el 30 de octubre del 2015 al 30 de septiembre del 2017.



Figura 1. Centro de Producción y Prácticas Río Verde

Caracterización del área de estudio

Características del suelo

El análisis físico y químico del suelo se realizó en el laboratorio de la Estación Experimental Litoral Sur INIAP – Boliche en el cual se determinó que el suelo es de textura franco arcillo-arenosa. La Tabla 1 indica la composición de los macro y micronutrientes del análisis de suelos que reporta el indicado laboratorio. En la Tabla 1 se muestran los resultados de textura y materia orgánica del suelo de la parcela experimental.

Tabla 1. Propiedades químicas del suelo

Elementos	Cantidad µg/	Interpretación
pH	6.4	Ligeramente ácido
Nitrógeno	25	Medio
Fósforo	29	Alto
Potasio	218	Alto
Calcio	3569	Alto
Magnesio	961	Alto
Azufre	208	Alto
Zinc	0.5	Bajo
Cobre	3.1	Medio
Hierro	10	Bajo
Manganeso	18	Alto
Boro	0.59	Medio

Fuente: Anchundía y Mera, (2015).

Características del agua

La tabla 2 muestra los valores del análisis químico de agua del Centro de Producción y Prácticas Río Verde, los resultados se clasifican como C2S1, lo que indica que el agua es de buena calidad, adecuada para el riego agrícola.

Tabla 2. Análisis químico de agua

Identificación del lote	uS/cm	mg/L	meq/L						pH	RAS	PSI	% N
	CE	Ca	Mg	K	*CO ₃	*HCO ₃	*Cl	*SO ₄				
Río Verde-Canal	340.00	38.50	6.80	8.90	ND	2.90	1.00	ND	7.70	1.00	1.00	25.25

Fuente: Anchundía y Mera, (2015).

Material vegetativo

El Centro de Investigación de la Caña de Azúcar del Ecuador proporcionó el material vegetativo para la investigación, la tabla 3 contiene las variedades que integran los tratamientos.

Tabla 3. Variedades y tratamientos evaluados.

Tratamiento	Variedades	
	Procedencia	Código
T1	Barbados	B49-119
T2	Brasil (Copersucar)	SP 80-1842
T3	Colombia	CC 8592
T4	Cuba	C 1051-73
T5	Hawái	H 56-4848
T6	India (Coimbatore)	Co 213P
T7	República Dominicana	CR 74-250
T8	Venezuela	V 71-51

Fuente: Elaboración propia

Diseño experimental

Tratamientos

Los tratamientos son las variedades utilizadas en el estudio, están indicados en la Tabla 4, según el Diseño de Bloques Completamente al Azar (DBCA) distribuidos en tres repeticiones.

Tabla 4. Tratamientos

Tratamientos	Variedades
T1	B 49-119
T2	SP 80-1842
T3	CC 85-92
T4	C 1051-73
T5	H 56-4848
T6	Co 213P

T7	CR 74-250
T8	V 71-51

Fuente: Elaboración propia

Análisis estadístico

Para identificar si entre los tratamientos existe diferencia significativa, se realizó el análisis de la varianza mediante el método de comparación de Duncan al 5% de probabilidad. (Caraballos et al., 2015)

Variables experimentales

En la investigación, a los 12 meses de edad del cultivo de la primera y segunda caña soca, se evaluaron las siguientes variables experimentales:

Altura de planta (ALPLA)

Se seleccionó un metro dentro del área útil de la parcela en cada uno de los tratamientos para medir la altura de la planta, tomando al azar diez plantas de caña, al tomar la longitud del tallo se utilizó un flexómetro y a partir de la base hasta la primera hoja visible se midió en metros. Los tallos con una altura menor a 2.5 m son considerados cortos, 2.5 a 3.5 m de mediana altura y mayores a 3.5 m son largos (Ranjel et al., 2003); (Arreola et al., 2019).

Diámetro de tallo (DIATA)

Para la obtención de los datos de diámetro del tallo se seleccionaron al azar diez cañas dentro de un metro lineal perteneciente al área útil de la parcela en cada uno de los tratamientos. Se utilizó un calibrador vernier. (Senties et al., 2019)

El diámetro oscila entre 1 a 5 cm, valores menores a 2.0 cm son considerados tallos muy delgados; 2.1 a 2.5 cm delgados; 2.6 a 3.0 cm mediano; 3.1 a 3.5 cm grueso y mayores a 3.6 cm son muy gruesos. Si la medida de diámetro en la sección basal del tallo es superior a 2.6 cm es resistente al acame de la planta. (Ranjel et al., 2003).

Análisis de grados Brix

Para la toma de datos de los grados Brix se empleó el Refractómetro portátil digital Boeco Germany 0-45% Brix [grados], el porcentaje de sólidos solubles se determinó utilizando una pequeña cantidad del jugo extraído colocada en la superficie de muestreo. El valor final es el resultado del promedio de Brix apical y el Brix basal, según la fórmula (Brix basal + Brix apical) /2.

Tonelada de caña por hectárea (TCH)

Para determinar el rendimiento en toneladas de caña por hectárea a los 12 meses de edad, se realizó el corte en su totalidad de los tratamientos. Los datos del peso se tomaron en kilogramos empleando fórmula siguiente planteada por Rodríguez et al., (2019)

$$T = \frac{Pcs \times 10000 \text{ m}^2}{\text{Área de la parcela m}^2 \times 1000}$$

Dónde:

T = Rendimiento t/ha⁻¹

Pcs = Peso de caña producida en la parcela kg

Área de la parcela m²

Resultados y discusión

Resultados del primer y segundo año de caña soca

Análisis de la varianza de altura de planta

El análisis de varianza ANDEVA de los resultados estadísticos de altura de planta de caña (soca) a los 12 meses de edad de los tratamientos, arrojó que para las variables evaluadas existen diferencias significativas al 1% de probabilidad con respecto a la F calculada, siendo el coeficiente de variación de 2,92 % y 4,73 % en los años 1 y 2 respectivamente, considerado óptimo para el trabajo investigativo en campo abierto.

En la figura 1 generada por el análisis de la varianza mediante el método de comparación de Duncan muestra cuatro grupos estadísticos en que se puede apreciar que los tratamientos con mayor altura de planta son T2 (SP80-1842), T3 (CC85-92), T6 (Co213P) y T7 (CR74-250) con 2,54, 2,52, 2,49 y 2,48 m respectivamente, observándose que estadísticamente son iguales; seguidos del tratamiento T4 (C1051-73) con 2,47 m. Los grupos estadísticos con menor altura son el conformado por los tratamientos T5 (H56-4848) y T1 (B49-119) con medias de 2,34 y 2,34 m, respectivamente; y el integrado por el T8 (V71-51) con 2,24 m. Por otra parte para el año 2 arrojó que los tratamientos con mayor altura de planta son el T3 (CC85-92) y T7 (CR74-250) con 2,89 y 2,67 m, seguidos de T2 (SP80-1842), T4 (C1051-73) y T6 (Co213P) con 2,60, 2,59 y 2,49 m, en su orden, que constituyen los tratamientos de mediana altura. Los grupos estadísticos con menor altura son conformados por los tratamientos T5 (H56-4848), T1 (B49-119) con 2,42 m (iguales), y T8 (V71-51) con una media de 2,12 m.

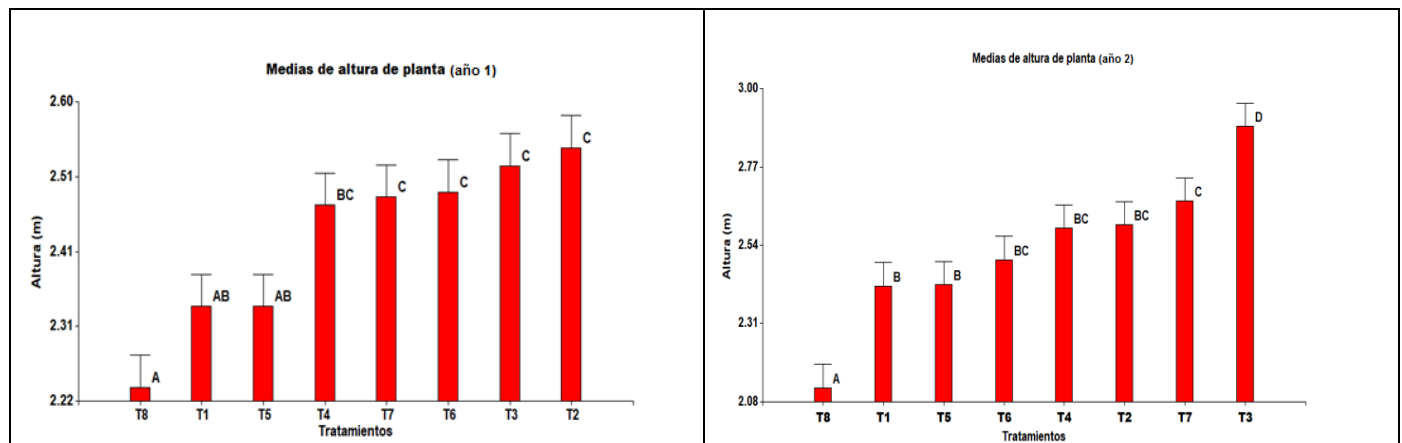


Figura 2. Análisis de las medias, altura de planta a los 12 meses, caña soca 1 y 2.

La mayor altura de la planta en la investigación corresponde al T2 (SP80-1842) con 2.54 m, seguido por T3 (CC85-92) con 2.52 m, para el año 1 y T3 (CC85-92) y T7 (CR 74-250) con 2,89 y 2,67 m para el año 2, resultados que tienen diferencias con los observados en caña planta, donde el T5 (H56-4848) con 2,15 m fue el de mejor resultado, debido a que aún no alcanzan el desarrollo fisiológico en su totalidad. (Saltos 2015).

Análisis de la varianza de diámetro del tallo.

Para la variable diámetro del tallo, el análisis de la varianza muestra que entre los tratamientos existen diferencias estadísticas significativas para la F calculada al 5% de probabilidad. El coeficiente de variación es de 3,89% y 5,34% en los años 1 y 2 respectivamente, considerado apto para el ensayo realizado en el cultivo.

En la figura 2 podemos observar que para el año 1 se formaron cuatro grupos estadísticos, el grupo uno integrado por los tratamientos con mayor diámetro de tallo fueron el T8 (V 71-51) y T5 (H 56-4848) con 3,14 y 3,11 cm, respectivamente; el grupo dos por los tratamientos T3 (CC85-92) y T7 (CR 74-250) con 3,00 cm y T1 (B 49-119) con 2,93 cm; el tercer grupo estadístico fue conformado por los tratamientos T2 (SP80-1842), T4 (C 1051-73) con 2,88 cm (iguales), y el grupo cuatro representado por T6 (Co 213P) con 2,70 cm. Por otra parte para el año 2 se muestra el análisis de la prueba de Duncan, donde se aprecian seis grupos estadísticos, siendo los tratamientos con mayor diámetro del tallo el T3 (CC85-92) con 2,76 cm, el T8 (V 71-51) y T7 (CR 74-250) con 2,72 y 2,70 cm, respectivamente; siguen los tratamientos con un diámetro medio T4 (C 1051-73) y T2 (SP80-1842) con 2,61, 2,57 cm, en su orden. Los tratamientos con menor diámetro son T1 (B 49-119), T5 (H 56-4848) y T6 (Co 213P) con 2,46, 2,42 y 2,25 cm, respectivamente, mostrándose varias variedades en este último grupo, incluso con valores inferiores a los alcanzados por el T6 (Co 213P) con 2,70 cm en el año 1.

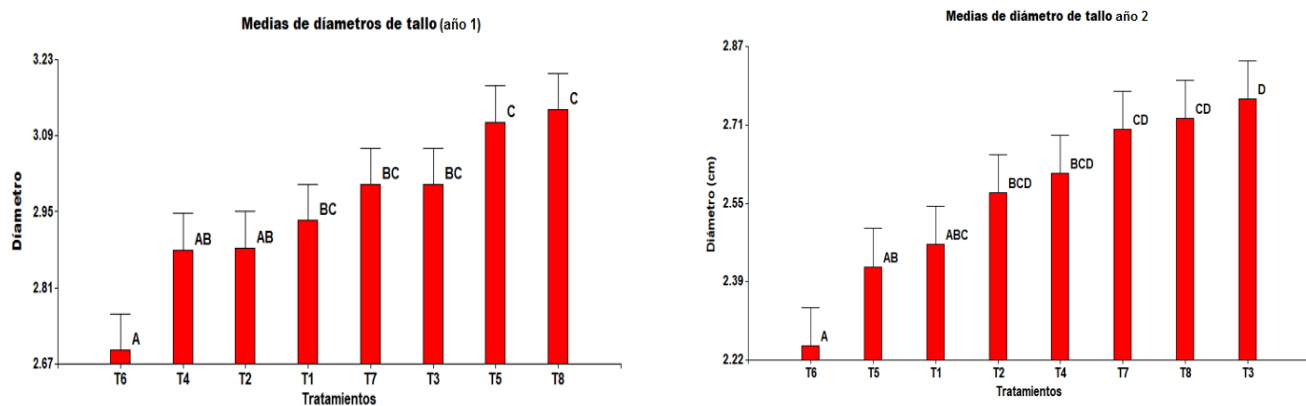


Figura 3. Análisis de las medias de diámetro de tallo a 12 meses, caña soca 1 y 2.

Analizando el diámetro del tallo en los años 1 y 2, se obtuvo como resultado que el mayor lo presentó el T8 (V 71-51) con 3.14 cm en el año 1, valor similar al mencionado por Tenelanda (2017) en la zafra del Ingenio San Carlos, ambas variables tienen influencia directa en los rendimientos de acuerdo a lo que indica Viveros et al. (2014), quienes hallaron una alta correlación con la altura y el diámetro de tallo, confirmando que para obtener mejores producciones de caña se requieren plantas altas y diámetro de tallo grueso, igualmente se coincide con López y Tamayo (2017) en sus estudios; por otra parte el T5 (H 56-4848) 2,42 cm se vio afectado del año 1 al año 2 debido en gran medida a los bajos resultados de altura y grado Brix.

Análisis de la varianza de grados Brix

Los resultados del análisis estadístico correspondiente a la variable grados Brix ($^{\circ}\text{Bx}$), en base al análisis de la varianza señalan que entre los tratamientos existen diferencias estadísticas significativas para la F calculada al 5% de probabilidad, el coeficiente de variación fue de 4.48% y 4,14% en los años 1 y 2 respectivamente, adecuado para la investigación realizada en campo abierto.

En la figura 3 se observan cinco grupos estadísticos determinados en la prueba de Duncan, siendo los tratamientos con mayor valor el T8 (V 71-51) y el T2 (SP80-1842), ambos con $23,52^{\circ}\text{Bx}$, los que conforman el primer grupo estadístico; con valores en un rango medio de grado Brix encontramos el agrupamiento dos, conformado por el T3 (CC 85-92), T4 (C 1051-73) y T1 (B 49-119) con medias de $22,75$, $22,58$ y $21,83^{\circ}\text{Bx}$, respectivamente; el tercer grupo conformado por el tratamiento T7 (CR 74-250) con $21,55^{\circ}\text{Bx}$; los menores promedios son para el cuarto grupo conformado por T6 (Co 213P) con $21,32^{\circ}\text{Bx}$, y el quinto grupo por el T5 (H 56-4848) con $19,75^{\circ}\text{Bx}$.

Por otra parte para el año 2 se muestra el análisis de la prueba de Duncan, donde se aprecian tres grupos estadísticos para esta variable, siendo los tratamientos más predominantes los del grupo uno, es decir, T2 (SP80-1842) y T3 (CC85-92) $22,04$ y $21,89^{\circ}\text{Bx}$, seguidos por los tratamientos que conforman el grupo dos T5 (H56-4848), T1 (B49-119), T7 (CR 74-250), T4 (C1051-73) y T8 (V 71 - 51) con $21,20$, $21,20$, $21,17$, $20,86$ y $20,35^{\circ}\text{Bx}$, en su orden; mientras que el con menor valor está T6 (Co213P) con $20,06^{\circ}\text{Bx}$.

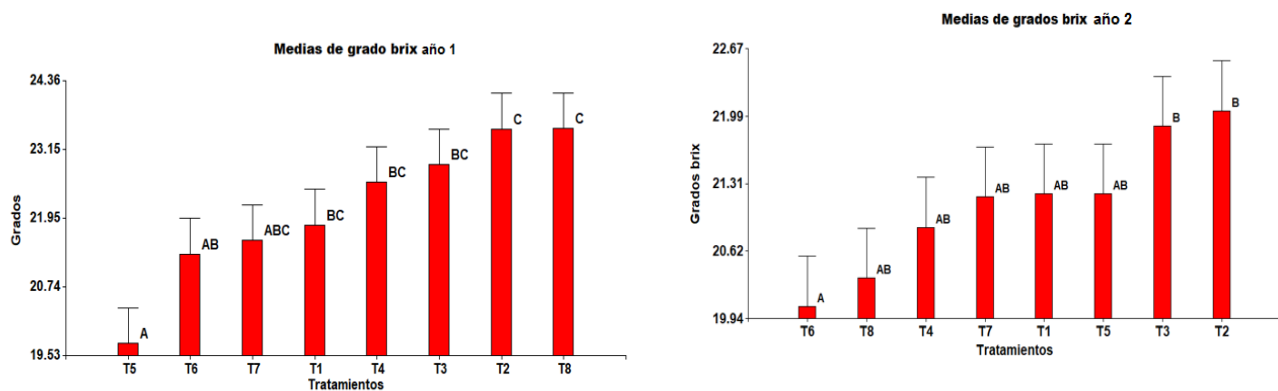


Figura 4. Análisis de las medias de grados Brix a los 12 meses, caña soca 1 y 2.

Los grados Brix de los jugos normalmente deben fluctuar entre 16 y 24, en nuestra investigación se aprecia que en ambos años los resultados son satisfactorio, muestra de que las variedades responden de forma adecuada a las condiciones donde se realizó el ensayo, destacándose el T2 (SP80-1842) con $23,52^{\circ}\text{Bx}$ y $22,04^{\circ}\text{Bx}$ en ambos años respectivamente y el T3 (CC85-92) $22,75^{\circ}\text{Bx}$ y $21,89^{\circ}\text{Bx}$, este último tratamiento conjuntamente con sus buenos resultados desde el punto de vista de alto de la planta y diámetro del tallo, nos va avizorando que sería una de las variedades promisorias a tener en cuenta para su introducción, significar que estos resultados concuerdan con Osorio (2007), citado por Benítez y Gualango (2011), que argumenta que la concentración de los sólidos solubles en el jugo de la planta madura de caña de azúcar que ingresa a fábrica puede variar en épocas de lluvia entre $(17-19)^{\circ}\text{Bx}$ y en épocas secas de $(19-22)^{\circ}\text{Bx}$, además Ramírez

et al., (2014) y Arona et al. (2020) indican que los grados Brix de los jugos normalmente deben fluctuar entre 16 y 24 °Bx.

Análisis de la varianza de rendimiento de caña de azúcar (t/ha-1)

El análisis de varianza en la variable rendimiento por hectárea correspondiente al primer y segundo año de la soca, se puede observar que entre los tratamientos existen diferencias altamente significativas para la F calculada al 1% de probabilidad y el coeficiente de variación es de 4,63% y 11,87% respectivamente para el año 1 y 2.

En la figura 4, para la variable rendimiento se observan cuatro grupos estadísticos, sobresaliendo como el más productivos el primer grupo conformado por el T3 (CC85-92) y T7 (CR 74-250) con 134,00 y 127,30 t/ha-1 respectivamente; seguidamente encontramos los grupos constituidos por los tratamientos con valores de producción intermedia, son el segundo con T1 (B49-119) con 107,20 t/ha-1 y el tercero formado por los tratamientos T8 (V 71-51), T2 (SP80-1842), T5 (H56-4848) y T4 (C1051-73) que integran el grupo 3 con 105,53; 105,22; 101,17 y 100,25 t/ha-1, en su orden. El cuarto grupo está integrado por el tratamiento de menor producción, identificándose el T6 (Co 213P) con 97,15 t/ha-1.

Por otra parte para el año 2 se muestra el análisis de la prueba de Duncan, detectándose seis grupos estadísticos, donde el tratamiento más productivo fue T3 (CC85-92) con 137,35 t/ha-1 seguido por T7 (CR 74-250) con 102,18 t/ha-1 y T8 (V 71-51) con 95,14 t/ha-1. El grupo 3 conformado por los tratamientos T2 (SP80-1842), T4 (C1051-73) y T5 (H56-4848) con 87,10, 85,43 y 83,75 t/ha-1, respectivamente, se ubica en una posición intermedia, mientras que los menos productivos fueron el T6 (Co 213P) y T1 (B49-119) con 75,38 t/ha-1 y 72,36 t/ha-1, en su orden.

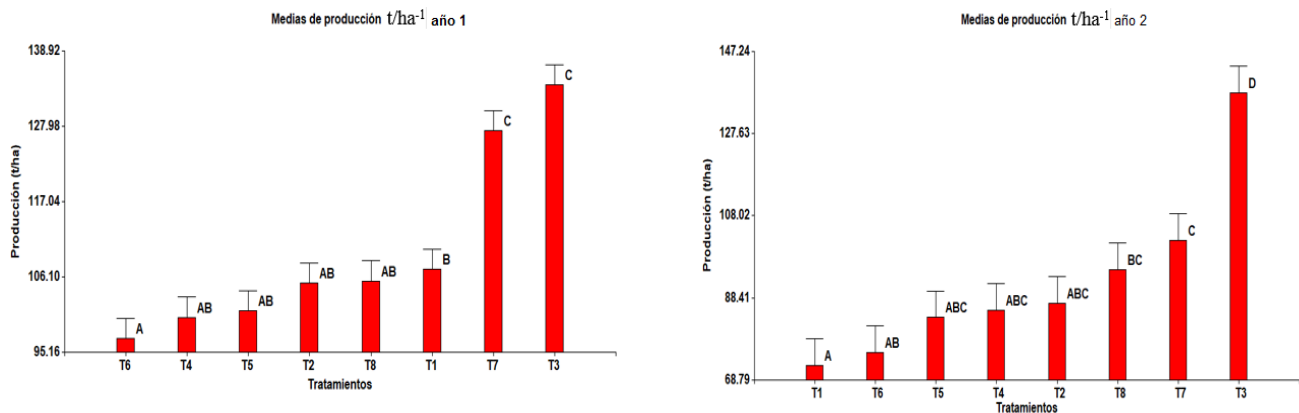


Figura 5. Análisis de las medias de rendimiento (t/ha-1) a 12 meses, caña soca 1.

Analizando la variable rendimiento, nos percatamos que las variedades sobresalientes en el primer año de caña soca fueron T3 (CC85-92) y T7 (CR 74-250) con 134,00 y 127,30 t/ha-1 respectivamente, formando parte del primer y segundo grupo estadístico, bajo la influencia de mayores valores de altura de la planta y diámetro del tallo de mayor dimensión. Cantidades que están sobre el rendimiento promedio obtenido en la

zafra del 2018, que fue de 72 t/ha-1 según CINCAE (2019) y el rendimiento promedio nacional según el MAG (2018) que es de 76 t/ha-1.

Otras investigaciones relacionadas, en el estudio de respuesta a una aplicación extra de nitrógeno realizado por el CINCAE (2013), en el ingenio San Carlos, se obtuvieron rendimientos similares empleando las variedades CC 85-92 con 119.00 t/ha-1 y la CR 74-250 con 92 t/ha-1, igualmente en la investigación de repuesta a la fertilización fosforada efectuada por el CINCAE (2017), en el mismo ingenio la variedad CC 85-92 produjo 115 t/ha-1 a los 13.9 meses de edad del cultivo, siendo similares estos resultados con los de nuestra investigación.

Más recientemente Saltos (2015) logró rendimiento de 114,48 t/ha-1 en caña planta en condiciones edafoclimáticas similares.

Finalmente las variedades con características agronómicas menos favorables son la T6 (Co 213P) que logró un rendimiento de 97,15 t/ha-1 ubicándose en el quinto grupo estadístico, con valores bajos de altura de la planta, diámetro y grados Brix.

Como algo curioso cabe reseñar el caso de la variedad Brasileña (SP80-1842) en el segundo año de caña soca presentó un rendimiento de 87.10 t/ha-1, ubicado en el tercer grupo estadístico, con medianos valores de altura y diámetro del tallo, y con el más alto nivel de grado Brix, sin embargo en los rendimientos sus resultados no fueron buenos incidiendo de forma negativa al parecer el diámetro del tallo.

Conclusiones

Las características agronómicas evaluadas en las ocho variedades de caña soca en años 1 y 2, desarrollada en el Centro de Apoyo de Río Verde de la UPSE, evidenciaron que las variedades que tienen una buena adaptación, tanto en rendimiento agrícola, grado Brix, altura y diámetro de tallo son CC85-92 y CR74-250 que son factibles para la producción de forraje, biocombustible y otros derivados como la panela.

En los componentes de las variables en la fase de caña soca en año 1 y 2, las variedades que sobresalieron en rendimiento agrícola en los dos años de investigación, están la CC85-92 y CR74-250 con una producción para el primer año de 134-127.30 t/ha-1 y para el segundo año 137.35-102.18 t/ha-1, de caña, datos que reflejan que las variedades tienen una buena adaptación y producción en la provincia de Santa Elena.

En el segundo de año de investigación de soca, las variedades presentaron un menor rendimiento en comparación al primer año de fase soca, debido que con cada corte las cepas tienden a deteriorarse provocando un déficit en rendimiento agrícola, además las lluvias prolongadas a nivel del país pudieron incidir que las cañas no maduren completamente.

Referencias

Arreola-Enríquez, J., Saucedo-Novelo, E. C., Carrillo-Ávila, E., Obrador-Olan, J. J., Valdez-Balero, A., & Leyva-Trinidad, D. A. (2019). Evaluación de variedades de caña de azúcar (*Saccharum* spp.) introducidas al estado de Quintana Roo, México. *Agro Productividad*, 12(7). <https://doi.org/10.32854/agrop.v0i0.1473>

- Arona-Rodríguez, A.F.; Insuasty-Burbano, O.I.; Viveros-Valens, C.A.; Ángel-Sánchez, J.C.; Ramírez-Durán, J. (2020).
Evaluación de cultivares de caña de azúcar (*Saccharum* spp.) para producción de panela en el departamento de Boyacá, Colombia.
Rev. U.D.C.A Act. & Div. Cient. 23(1):e1298. <http://doi.org/10.31910/rudca.v23.n2.2020.1298>
ASOCAÑA. (2019). Aspectos generales del sector agroindustrial de la caña 2018-2019 Informe anual. Colombia: Sector agroindustrial de la caña. <https://www.asocana.org/documentos/2352019-D0CA1EED-00FF00,000A000,878787,C3C3C3,0F0F0F,B4B4B4,FF00FF,2D2D2D,A3C4B5.pdf>
Benítez J. y Gualango R. (2011). Evaluación de dos biocidas e implicaciones económicas del procedimiento de sanitización de jugos de caña en el área de molinos del IANCIEM. Tesis. Ing. Agroindustrial. UTN. Ibarra EC. p 25
Caraballosa, V., Rábago, R. and Rábago, N. (2015). Influencia de la temperatura sobre la producción de posturas en cruces de caña de azúcar en el Centro Nacional de Hibridación. Revista Infociencia, 19(3), pp. 1-11.
CINCAE (2013). Respuesta de las variedades ECU-01, CC 85-92 y CR 74-250 a una aplicación extra de N después del invierno en segundo y tercer tercio.
CINCAE. (2017). Informe anual 2016. El triunfo, Ecuador. 70 p.
Publicación CINCAE. ISSN 13903365
CINCAE. (2019). Producción de caña de azúcar en la costa ecuatoriana'. Informe Anual 2018. El triunfo, Ecuador, pp. 47-56.
FAOSTAT. (2018). Base de datos estadísticos corporativos de la Organización para la Alimentación y la Agricultura. Disponible en: <http://www.fao.org/faostat/es/#data/QC>
Hernández, T. and Galvis, A. (2017). Productividad de la caña de azúcar por régimen hídrico y uso de fertilizantes en suelos someros', Interciencia: Revista de ciencia y tecnología de América, 42(4), pp. 218-223.
López Lopera, J.G.; Tamayo Vélez, A. (2017). Agroindustrial performance of sugarcane varieties for panela in Antioquia, Colombia. Rev. Facultad Nacional de Agronomía Medellín. (Colombia). 70(3):8303-8310. <https://doi.org/10.15446/rfna.v70n3.66329>
Ranjel, H., Viveros, C., Amaya, A., Gómez, L., Victoria, J. and Ángel, J., (2003). Catálogo de variedades. Segunda edición., Cali. CENICAÑA.
Rodríguez, T., Barbosa, G, and Rodríguez, V (2019). 'Manejo de arvenses en caña de azúcar, impacto ambiental, efectividad económica y de control'. Revista Centro Agrícola, 46(2), pp. 64-71.

- Salto, J. (2015). Comportamiento agronómico de ocho variedades de caña de azúcar (*Saccharum officinarum* L.) en Río Verde, Provincia de Santa Elena. Trabajo de Titulación. Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Estatal Península de Santa Elena.
- Sentíes-Herrera, H. E., Valdez-Balero, A., Loyo-Joachin, R., Flores-Revilla, C., & Trejo-Téllez, L. I. (2019). Nuevas variedades de caña de azúcar (*Saccharum* spp.) generadas por el Colegio de Postgraduados para el trópico húmedo mexicano. *Agro Productividad*, 12(12). <https://doi.org/10.32854/agrop.vi0.1560>
- Tenelanda, C. (2017). Determinación de los coeficientes de cultivo “kc” para el riego de la caña de azúcar (*Saccharum officinarum*, L.) en dos sistemas de siembra. Trabajo de titulación. Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad de Guayaquil.
- Viveros, C., Baena, D., Salazar, F., López, L and Victoria, J. (2014). Características de la caña de azúcar asociadas con toneladas de caña por hectárea y sacarosa (% caña). *Acta Agronómica* No. 64. Mejoramiento Genético Vegetal y Recursos Fitogenéticos. CENICAÑA. Facultad de Ciencias Agropecuarias Universidad Nacional de Colombia.