

**“DETERMINACION DEL CONTENIDO DE SACAROSA  
DE SEIS CULTIVARES DE CANA DE AZUCAR”  
(Saccharum officinarum L.) EN LA ZONA DE IQUITOS”**

ESCOBEDO TORRES ROGER (\*)

**RESUMEN**

La presente investigación tuvo como objetivo principal determinar el contenido de sacarosa de seis (6) cultivares de caña de azúcar, dentro de un plan estratégico para seleccionar clones de alto contenido de sacarosa, precocidad y resistencia a enfermedades y plagas que posibiliten el desarrollo de la producción artesanal de azúcar de la región.

El trabajo en referencia se efectuó en el Centro de Investigación de Allpahuayo, propiedad del Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana (IIAP), ubicado en la carretera Iquitos-Nauta, a la altura del km. 20.

El suelo donde se desarrolló el experimento presenta un pH de 4.5 y es de textura franco arcillosa, con un promedio de materia orgánica de 2.7%, alto nivel de aluminio (62.27%) y baja saturación de bases.

Los tratamientos en estudio correspondieron a los siguientes cultivares: NCO 310, CO 622, PR 980, L 6025, PHIL 5333 y “caña brava”, los que fueron instalados con diseño experimental de bloque completo randomizado.

El cultivar que obtuvo el primer lugar en contenido de sacarosa fue el NCO 310, con 20.037 de pol, y el último lugar correspondió al cultivar CO 622, con 15.927 de pol.

---

\* Ing. Agrónomo — JEFE DE PROYECTO: DIRECCION DE INVESTIGACION EN SUELOS Y AGROINDUSTRIA.  
INSTITUTO DE INVESTIGACIONES DE LA AMAZONIA PERUANA

## SUMMARY

This research work had main objectives that were: to determine the content of saccharosa and the agronomical characteristics of six (6) specimens of sugar-cane. A strategic plan was drawn in order to select clones of high saccharose content, check precocity and resistance to diseases and plagues, with the idea of eventually creating an industrial sugar-cane market.

The work to which we refer was Set up in the Allpahuayo Investigation Center, which belongs to the Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana-IIAP, jungle road Iquitos-Nauta, km. 20.

The soil where the experiment was developed present the followings characteristics; An argillaceous texture with a 4.5 pH (acidity), an average quantity of organic compound (2.7), a high aluminium level (6.25 Mg/100 ml) an a low basic saturation.

The cultivated samples sutied were following: NCO 310, CO 622, PR 980, L 6025, Pbil 5333 and “caña brava” (whild cane); they were installed according to and experimental design of biocks set at random.

The sample with the highest grade of saccharosa was the NCO 310 with a 20.037 pol; the lowest was the co 622 specimen with a 15.927 po1.

## INTRODUCCION

La caña de azúcar (Saccharum officinarum L.) es un cultivo que fue introducido en la región por misioneros Jesuitas, habiendo proporcionado chancaca, azúcar artesanal y aguardiente durante mucho tiempo, hasta que los bajos precios de la industria azucarera de la costa desplazó a esta actividad del mercado regional, pasando a ser una actividad secundaria, dedicada principalmente a la producción de aguardiente.

En esta última década, a partir de la crisis de esta industria, el Gobierno peruano, por intermedio del Banco Agrario y el Ministerio de Agricultura, viene incentivando el cultivo de la caña de azúcar, mediante créditos promocionales que otorga a colonos y agricultores asentados a lo largo de la carretera Iquitos-Nauta, registrándose en cada campaña un incremento notable de áreas sembradas, sin llegar a constituir una actividad significativa en la economía regional.

Dentro de este marco, el Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana viene realizando estudios relacionados con la producción artesanal de azúcar rubia; como apoyo a este programa, se ha realizado la presente investigación, cuyo objetivo fue determinar el contenido de sacarosa de seis (6) clones de caña de azúcar (*Saccharum officinarum* L.), en la zona de Iquitos, no habiéndose registrado ensayos similares; sin embargo, en el Brasil, POLTRONIER, 1982, evaluando el contenido de sacarosa de 116 cultivares de azúcar, determinó que el cultivar 56-76 sobresalió en tres años consecutivos (1979-81) en el contenido de sacarosa, con 18.80, 14.24 y 14.27 grados POL, respectivamente.

Asimismo, DELGADO et al citado por PARAZZI (1985), manifiesta que las variedades precoces en la Región Central SUR (Brasil) presentan un contenido satisfactorio de sacarosa para industrialización al inicio de la zafra (mayo-junio); esas variedades de manera general, demuestran poseer un PUI (Período útil de industrialización) largo, más de 150 días, con POL caldo de un rango de 13-16% para el inicio y final de zafra, respectivamente. Las variedades medianas obtienen un valor a mediados de julio o setiembre, con un PUI de 120- 150 días; los tardíos entran en maduración al final de la zafra, de octubre en adelante, poseyendo un PUI corto (70-120 días).

Haciendo un estudio en la Estación Experimental de la Coordinaduría Regional SUR del IIA-PLANALSUCAR en Araras-SP Brasil, PARAZZI (1985), utilizando nueve variedades de caña de azúcar en planta soca, abonadas con 100 kg. De úrea/Ha, obtuvo como resultado que las variedades estudiadas difirieron entre sí, dentro de cada época; las variedades que presentaron el más alto contenido del POL caldo fueron las siguientes: NA 56-79, CP 5122 Y IAC 58- 480, con POL de caña de 17.28, 17.09 y 17.15, en los meses de setiembre, octubre y noviembre de 1989, respectivamente.

## **MATERIAL Y METODOS**

La presente investigación se inició en el mes de junio de 1984, efectuándose en el campo experimental "Allpahuayo", propiedad del Instituto de Investigaciones de la Amazonia Peruana (IIAP), ubicado en la margen derecha de la Carretera Iquitos-Nauta, a la altura del km. 20 y a una altitud de 120. m.s.n.m, estando clasificada el área ecológicamente como bosque húmedo tropical, con una temperatura media anual de 25° C y una precipitación promedio anual de 2,457 mm.

El suelo donde se realizó el ensayo corresponde a una purma de seis (6) meses y presenta una topografía de ligera pendiente, posee una reacción fuertemente ácida, textura franco-arcillosa, baja saturación de bases (32.73%) alta saturación de aluminio (67.27%), baja disponibilidad de fósforo y potasio y contenido medio de materia orgánica; el suelo pertenece al orden de los ULTISOLES.

Las seis (6) variedades que fueron estudiadas en este experimento fueron las siguientes: NCO-310, CO-622, PR-980, L 60-25, PHIL 5333 y Ca PO5 2878; conocida esta última como “caña brava” (testigo).

El diseño experimental utilizado en este campo fue de bloque completo al azar, con tres repeticiones; las parcelas se constituían de nueve líneas útiles de 36 m., con espacio de 15 m.

El análisis de varianza fue realizada por la prueba de F y la comparación de las medias por la prueba de DUNCAN, a un nivel de 5% de probabilidad.

La preparación del terreno se inició con la fase del roso y la quema, luego se procedió a la eliminación de las ramas y tocones; la siembra se realizó del 14 al 15 de octubre de 1984, empleándose el tacarpo y colocando una semilla vegetativa (estaca) con tres (3) yemas germinativas por golpe que, previamente, fueron tratadas con Metasystox y Antracol, al 3% respectivamente, utilizando un distanciamiento de 1.00 m. entre plantas y 1.50 entre hileras.

La resiembra se realizó a los 15 días y los deshierbos a los 35-120 y a los 225 días, realizándose esta última para facilitar la evaluación; se registraron las siguientes plagas: “Barreno de la caña” (Metamasius hemipterus), “Salivazos” (Zulia pubescen), (Mahanarva tvistis) y “Quereso harinoza rosada” (Saccharicoccus saccharis); estas plagas por su incidencia no fueron consideradas como de consideración económica.

Las evaluaciones se iniciaron el 15 de julio de 1985, efectuándose con intervalos de 15 días y finalizando el 30 de octubre, tomando como base la evaluación del 15 de octubre para desarrollar los diseños estadísticos, fecha en la cual los cultivares presentaron mayor contenido de sacarosa. Se evaluaron cinco (5) cepas y 3 cañas enteras para cepas, totalizando 15 cañas enteras por tratamiento en cada evaluación, extrayéndose el jugo de un trapiche marca “NOGUEIRA”; posteriormente se efectuó la lectura de grados Brix, la que se hizo en un refractómetro marca ZEISS.

Para la determinación de POL se utilizó el Método de HORNE, con acetato de plomo en polvo, realizándose la lectura en un polarímetro de ZEISS.

## **RESULTADOS Y DISCUSION**

En los Cuadros N° 1, 2, 3, 4 y 5 se muestran los resultados de las medias de grados POL y BRIX caldo, el análisis de varianza y la prueba F; asimismo, para comparar parejas de promedios de tratamientos se efectuó la prueba de rango múltiple de DUNCAN, la que se observa en el Cuadro N° 6.:

### **CUADRO N° 1**

#### **RESULTADOS DE LAS MEDIAS DE GRADO POL DE LOS TRATAMIENTOS ESTUDIADOS DE LA CAÑA DE AZUCAR.**

TRAT. BLOQ.	1	2	3	4	5	6
I	20.04	14.36	17.97	18.27	18.23	17.56
II	19.62	16.54	14.44	20.75	18.04	18.42
II	20.45	16.88	19.81	18.42	19.17	17.55
TOTAL:	60.11	47.78	52.22	57.44	55.44	53.53
MEDIO:	20.04	15.93	17.41	19.15	18.48	17.84

**CUADRO N°2****ANALISIS DE VARIANZA PARA GRADOS POL  
DE LOS CLONES ESTUDIADOS**

F. de F	G.L	C.M	F.C	F.0.05
MEDIA	1	5867.70		
TRATAMIENTOS	5	6.47	2.95	3.33
BLOQUES	2	2.31	1.06	4.10
ERROR	10	2.19		
TOTAL:	18			

**CUADRO 3****RENDIMIENTO PROMEDIO DE GRADOS POL  
DE SEIS CLONES DE CAÑA DE AZUCAR  
(PRUEBA DUNCAN)**

Orden de Mérito	CLONES	POL°
<b>1</b>	<b>NCO-310</b>	<b>20.037</b>
<b>2</b>	<b>L60-25</b>	<b>19.147</b>
<b>3</b>	<b>PHIL-5333</b>	<b>18.492</b>
<b>4</b>	<b>“CAÑA BRAVA”</b>	<b>17.844</b>
<b>5</b>	<b>PR- 980</b>	<b>17.405</b>
<b>6</b>	<b>CO-622</b>	<b>15.927</b>

**CUADRO N°4****RESULTADOS DE LAS MEDIAS DE GRADOS BRIX DE LOS TRATAMIENTOS ESTUDIADOS DE CAÑA DE AZUCAR**

TRAT. BLOQ.	1	2	3	4	5	6
I	23.00	15.20	19.10	20.00	20.60	18.50
II	20.90	18.50	17.00	21.60	21.60	19.00
II	21.30	18.20	20.50	19.50	19.80	18.50
TOTAL:	65.20	51.90	56.60	61.10	62.00	56.00
MEDIA:	21.73	17.30	18.87	20.37	20.66	18.67

**CUADRO N°5****ANALISIS DE VARIANZA PARA GRADOS BRIX DE LOS CLONES ESTUDIADOS**

F.de. F	G.L	C.M	F.C	F.0.05
MEDIA	1	6883.56		
TRATAMIENTOS	5	8.12	4.32	3.33
BLOQUES	2	0.94	0.50	4.10
ERROR	10	1.88		
TOTAL:	18			

**CUADRO N°6****RENDIMIENTO PROMEDIO DE GRADOS BRIX  
DE SEIS CLONES DE CAÑA DE AZUCAR  
(PRUEBA DE DUNCAN)**

Orden de Mérito	Clones	G° Brix (*)
1	<b>NCO-310</b>	21.733
2	<b>L60-25</b>	20.666
3	<b>PHIL-5333</b>	20.366
4	<b>“CAÑA BRAVA”</b>	18.666
5	<b>PR- 980</b>	18.660
6	<b>CO-622</b>	17.300

\* Promedio unidos por una misma línea no muestran diferencia significativa.

**ANALISIS DE GRADOS POL**

Analizando los valores del contenido de grados POL de los clones de caña de azúcar que se da en el Cuadro N° 3, se puede apreciar que el Clon NCO-310 fue el que obtuvo el mejor rendimiento de sacarosa, con 20.037 de POL, correspondiendo el más bajo contenido al Clon CO-622, con 15.927 de POL, ubicándose los demás clones entre estos rangos.

Los contenidos de sacarosa, tal como se describe, son elevados en comparación con los obtenidos por PARAZZI, BORGES, y STURION (1985) en las variedades CP 5122, LAC 52-160 y IAC 58-480, con 17.09, 16.98 y 16.96 de POL, respectivamente, resultados obtenidos al décimo quinto mes de corte de caña seca en 8 épocas de cosecha evaluativa. Los altos rendimientos obtenidos se deben a que se evaluaron cañas de azúcar maduras de primeros brotes, así como que éstas presentan gran variabilidad en el contenido de sacarosa, según los países, clima, meses y variedades; siendo esta riqueza una media, ya que en un mismo macollo varía de una caña a otra y en una sola caña o en un sólo entrenudo hay diferencia, según el punto exacto donde se mida,

## **ANALISIS DE CONTENIDO DE GRADOS BRUX**

De acuerdo a la prueba de análisis de varianza y a la prueba de DUNCAN, a nivel de 0.05 de significancia, se observa diferencia significativa estadística entre los tratamientos estudiados, tal como se aprecia en los cuadros del presente artículo en los cuales se observa tres grupos homogéneos de tratamiento.

El clon NCO-3110 fue el que obtuvo el mejor rendimiento de grados Brix con 21.733 y el clon CO-622 con 17300, ocupando este el último lugar, ubicándose los demás clones entre estos dos rangos.

Se observó también que el clon PHILL 5333, con 20.666 grados BRUX, lleva una ligera ventaja sobre el clon L60-25, con 20.366 de BRUX; pero, en el contenido de POL, el resultado es inverso, observándose que el clon L60-25, con 19.148, lleva ventaja al clon PHIL 5333, con 18.92 de grados POL. Esta variabilidad de contenido de BRUX y POL se debe particularmente al contenido de taninos, glucósidos y azúcares reductores, cuya cantidad es característica de cada clon, lo que determina la pureza aparente del jugo; al respecto, FAUCON\_NIER (1975), indica que en el programa de selección y mejoramiento genético deben desecharse ejemplares que están por debajo del 85% de pureza.

## **CONCLUSIONES**

Los resultados obtenidos en las condiciones en que fue conducido el experimento, muestran lo siguiente:

- Considerando los clones estudiados, el NCO-310 obtuvo el mayor contenido de sacarosa, con 20.037 de POL, mostrando diferencia significativa sobre los demás clones.
- Los valores de POL y BRUX caldo calculados fueron óptimos, debido a que las evaluaciones se realizaron con cañas maduras de primeros brotes.
- Se observa que los rendimientos de las variedades clonales en estudio fueron aceptables bajo las condiciones agronómicas en que se realizaron.

**BIBLIOGRAFIA**

1. ARROYO. R. (1984) Curso de estadística aplicada a la industria. Diseños experimentales. Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana IIAP Iquitos (453 p.)
2. CENICANA (1987) Informe Anual. Colombia.
3. FAUCONNIER, R y BASSEREAU, D. (1975) La caña de azúcar, Trad. Enrique Bota. 1ª. Edic. Edit. Blume, Barcelona, España, (433 p.)
4. HOLDRIGE, P. (1967) Zonas ecológicas de vida tropical. Science Center San José, Costa Rica (200 p.)
5. HONIG, P. Principios de tecnología azucarera. 1a. Edic. en Español. Ed. ESESA - México (645 p.)
6. LITTLE, T. y HILLS, J. (1955) Métodos estadísticos para la investigación en la agricultura, Trad. Anatolio de Paula Crespo, sexta impresión, Edic. TRILLAS México (270 p.)
7. PARAZZI C., BORGES M.; STURION A. (1985) Qualidades tecnológicas de nove variedades de Caña de Açúcar (cana-soca) (BRASIL AÇUCARE [- RO, N0 4, 5 Y 6) (P. 4-10)
8. POLTRIONIERI S etal (1982) Cana de açúcar na Trans amazônica, PA. Resultados de 8 años da pesquisa 1974/82 (Embrapa Vepae), Altamira. Documento (5) (16 p.)
9. SANCHEZ, PA. y BENITES, J.R. (1983) Opciones tecnológicas para el manejo racional de suelos en la selva peruana. CIPA XVI, Estac. Exper. De Yurimaguas (Programa de Suelo Tropical-Yurimaguas-Perú).
10. USTIMENKO G. BAKUMOVSKI (1982) El cultivo de plantas tropicales y subtropicales Edit. MIR-Moscú, impreso en la URSS (530 p.).